

Michotte's theorie van de causaliteitswaarneming en de
waarneming van remmingen

door

W.J.M. Levelt

INLEIDING

De wereld is in onze waarneming alles behalve een verzameling van los van elkaar staande objecten. Objecten die dan elk apart op wat autistische wijze bepaalde Gestaltwetten van vorm, kleur of beweging in toepassing brengen, waardoor we de ronde cirkels kunnen onderscheiden van de hoekige vierkanten, etc. Veel meer zien wij de dingen in hun functionele relaties tot elkaar, en tot onszelf. Ieder die wel eens een woordenlijst van Wechsler of Terman afneemt, herinnert zich definities als: "Een hoed is om op te zetten", "een pen is om mee te schrijven", waarbij begrippen kennelijk worden gedefinieerd vanuit hun functionele relaties tot andere dingen (resp. het hoofd en het geschrevene). Geen Leidenaar die met lede ogen de T.E.E. door zijn station ziet rijden verbedt dat er op het station al een T.E.E. staat die net wegrijdt wanneer de volgende binnenloopt. T.E.E. 1 wordt waargenomen als identiek met T.E.E. 2. En het is alleen door de impliciete kennis van bepaalde afhankelijkheden dat wij er ons niet over verbazen wanneer wij bij iemand aanbellend, ter zelfder tijd ook de bel horen overgaan.

Dit soort van voorbeelden kan eindeloos worden uitgebreid omdat wij leven in een phaenomenale wereld die beladen is met functionele relaties als identiteit, afhankelijkheid, causaliteit, constantie, etc.

Het is Michotte geweest (U allen sinds de Leuven-excursie welbekend), die zich sinds rond 1930 heeft beziggehouden met de studie van de menselijke waarneming van dit soort functionele relaties. Daarmee opereerde hij in een gebied waaraan de Gestaltpsychologie in haar geoccupeerdheid met

wetten van bewegings- en vooral vormwaarneming vrijwel niet toekwam. Michotte was er van overtuigd dat veel van deze functionele categorieën, waarvan wij ons in denken en waarnemen bedienen, hun oorsprong vinden in de waarneming, nl. als directe perceptuele antwoorden op bepaalde prikkelpatronen. Wij hanteren de categorie niet achteraf als interpretatie van het waargenomen, doch de categorie wordt in de waarneming direct, op grond van bepaalde zeer eenvoudige perceptuele wetten, opgewekt wanneer bepaalde prikkelcondities zich voordoen.

In dit bestek zullen wij ons voornamelijk bezighouden met de studie van de causaliteitswaarneming. Zij, die geïnteresseerd zijn in de andere onderzoekingen op dit gebied kunnen daarover meer vinden in 1,2,3,4,5,6,7.

MICHOTTE'S CAUSALITEITSONDERZOEK

Er is in de geschiedenis van de filosofie en de psychologie veel te doen geweest over de oorsprong van het causaliteitsbegrip. Teveel om op te noemen. Enkele voor Michotte's onderzoek belangrijke momenten moeten hier echter in zeer gecomprimeerde vorm de revue passeren.

Allereerst dan de causaliteitstheorie van Hume. "The mind is carried by habit, upon the appearance of one event, to expect its usual attendant, and to believe that it will exist" (8). Deze verwachting, dit gevoel leidt tot het idee van noodzakelijke connectie en oorzakelijkheid. De filosofische portes van deze stelling blijve hier buiten beschouwing, psychologisch kan zij zeker in toetsbare hypothesen worden vertaald. Wanneer de ene biljartbal (A) de andere (B) wegstoot, zouden wij bij zeer nauwkeurig toezien niets anders waarnemen dan de beweging van A gevolgd door die van B. Het is alleen door de ervaring dat wij geneigd zijn hierop het begrip causaliteit toe te passen. In zijn ijver het bestaan van een werkelijke oorzakelijkheid te ontkennen, beschouwt Hume het begrip als product van de interne ervaring. Of het begrip nu ontstaat door een leerproces of door direct werkende perceptuele wetten, is van secundair belang en hoeft niets aan zijn filosofie te veranderen. Het is waarschijnlijk alleen

aan de stand van de psychologie in zijn dagen te danken dat hij het leerproces koos. Merkwaardig is echter dat met zijn filosofie deze onbelangrijke "keuze" een belangrijke invloed heeft gehad; de psychologische causaliteitstheorieën zijn er lang door bepaald geweest.

Bij Maine de Biran ontstaat het causaliteitsbegrip uit de primitieve ervaring van de eigen causaliteit, de oorzakelijkheid van het "moi". Het ik is de oorzaak van de eigen vrijwillige bewegingen.

Deze opvatting is door Piaget nader uitgewerkt op grond van zijn causaliteitsexperimenten met kinderen. In o.a. 9 beschrijft hij dat de oorspronkelijke ongedifferentieerde wereld van het kind een geheel is van met kracht beladen objecten, en dat later door een progressieve differentiatie van ik en wereld het idee van kracht nog steeds meer aan het eigen ik wordt gekoppeld, en steeds minder aan de objecten. Begrippen van kracht en oorzaak zijn in feite het product van inwendige ervaring, maar door de oorspronkelijke ongedifferentieerdheid van intern en extern is het pas op latere leeftijd dat we dit als zodanig ervaren.

Volgens Piaget is er dan tussen de perceptie (die niets dan de objectieve "mechanische" verschijnselen registreert) en de ervaring een geheel van regulerende mechanismen geschakeld, om het waargenomene te vertalen in termen van causaliteit etc. (coderingsmechanismen zou men kunnen zeggen).

Maar hoewel de door Piaget als "Maître de Louvain" aangesproken Michotte, in hetzelfde werk (10) met de meest waardeerende woorden over Piaget spreekt, blijkt hij het toch met Piaget volslagen oneens te zijn over de causaliteitswaarneming.

Volgens Michotte is ons perceptuele apparaat van dien aard, dat onder bepaalde nauwkeurig omschrijfbare prikkelcondities een onmiddellijke perceptie van causaliteit moet ontstaan (11).

Om dit aan te tonen trachtte Michotte door middel van zeer eenvoudige prikkelpatronen causale indrukken op te

wekken, om allereerst het verschijnsel in haar meest simpele vorm in de hand te krijgen. Van de vele patronen waarmee het lukte causale antwoorden bij de proefpersonen op te wekken noemen wij hier de twee belangrijkste, om hieraan ook de verdere theorie te demonstreren.

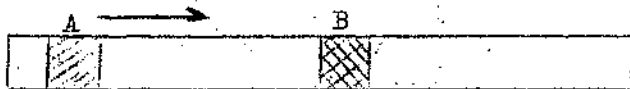


fig. 1

1. Meenemen (Entraînement). Zie fig. 1.
Object A beweegt zich naar het stationaire object B. Wanneer dit is bereikt komt ook B in beweging en samen verplaatsen A en B zich verder naar rechts.
2. Wegstoten (Lancement).
Object A beweegt zich naar het stationaire object B. Wanneer dit is bereikt stopt A en komt B ter zelfder tijd in beweging naar rechts.

Ongeveer 80 % van de proefpersonen zegt in het eerste geval A B te zien meenemen, en in het tweede geval A B te zien wegstoten. Grootte van A en B zijn volkomen irrelevant als ook de kleur (In het eerste geval mogen A en B bijvoorbeeld best dezelfde kleur hebben, waardoor er na de botsing alleen nog maar een lange rechthoek AB te zien is!).

We zullen nu eerst bezien wat voor redenen Michotte had om hier van een werkelijk perceptueel verschijnsel te spreken, vervolgens zullen we nader ingaan op de theorie, de redenen dus waarom hier causaliteit gezien moet worden.

a. Men ziet de causaliteit.

Wanneer de antwoorden van de proefpersonen niet berusten op een geleerde interpretatie, maar op een door de stimulus opgewekte perceptuele structuur, dan kunnen we verwachten dat er bij een kleine verandering in stimulus ook een overeenkomstige verandering in perceptuele structuur ontstaan zal, en dat dus ook de aard van de antwoorden zal veranderen, resp. geheel zijn causaliteitskarakter verliest. (Michotte noemt dit de analyse générique).

Dat dit in feite ook gebeurt blijkt duidelijk in de ge-

netische analyse. Zo zien wij bijv. bij het meenemen dat wanneer A bij het bereiken van B slechts $1/3$ sec. stilstaat, de causale antwoorden geheel verdwijnen. Hetzelfde gebeurt wanneer het aanloopje van A er niet meer is. Ook de verhouding van de snelheden voor en na de botsing moet aan nauw omschreven voorwaarden voldoen. Na de botsing moet er liefst een iets hogere snelheid zijn (!). Bij het wegstoten zien we ook specifieke veranderingen in de aard van de antwoorden optreden, nl. wanneer de snelheid van B na de botsing iets groter is dan die van A ervoor. Men ziet dan geen wegstoten, maar iets geheel anders: men heeft de indruk dat A aan B het sein tot vertrek geeft, doch diens beweging in genedele veroorzaakt.

Een tweede criterium dat we hier met werkelijk perceptuele verschijnselen te doen hebben is nog veel sprekender. Wanneer nl. een dusdanige stimulus kon worden ontworpen, dat de veronderstelde perceptuele structuur wordt opgewekt, doch deze stimulus uit het oogpunt van interpretatie, denken of ervaring beslist niet als causaal kan worden opgevat, zouden we toch causale antwoorden moeten verwachten. Welnu, bij dit soort absurde situaties (de zg. paradoxale gevallen) kreeg Michotte inderdaad dezelfde hoge percentages causale antwoorden als in de oorspronkelijke experimenten. Een voorbeeld van zo'n geval is het volgende: A en B (fig. 1) beginnen beiden naar rechts te bewegen, maar A met hogere snelheid dan B, zodat B wordt ingehaald. Op het moment van de botsing blijft A stilstaan terwijl B verder gaat met een snelheid kleiner dan hij voor de botsing had. Hier is (zoals verderop zal blijken) aan de perceptuele voorwaarden voldaan, en zegt vrijwel iedereen dat A B wegstoot, vaak met allerlei "excuses", omdat men op grond van interpretatie slechts zou kunnen zeggen dat A B op de een of andere manier remt, doch zeker niet wegstoot.

- b. Men ziet de causaliteit. De ampliatietheorie.

We zullen ons in dit zo goed gevulde Hypothesenummer enigszins moeten beperken en de theorie alleen demonstreren aan het meeneem-effect (11, 12).

Wanneer twee of meer lichtpunten zich gelijktijdig met dezelfde snelheid en richting verplaatsen zien we dat als één object dat zich verplaatst. De afzonderlijke punten worden gezien als onderdelen van één zich verplaatsende figuur. Deze tendens tot unificatie van objecten en beweging geschiedt naar men zegt op grond van de Gestaltwet van het gemeenschappelijk lot.

Wanneer we nu met deze wet in het hoofd de phase na de botsing bezien, de phase dus waarin A naast B voortbeweegt, dan moeten we hier een sterke perceptuele tendens aannemen, om één zich verplaatsend voorwerp te zien, nl. het blok AB.

Welnu, er is op het moment van de botsing ook een andere sterke tendens, nl. om niet een, maar juist twee voorwerpen te zien. A heeft zich nl. gedurende de eerste phase naar B bewogen. B was perceptueel het referentiepunt van de beweging van A, waardoor A en B in de eerste phase juist twee duidelijk gescheiden voorwerpen waren (door het gebrek aan gemeenschappelijk lot). Direct na de botsing is er dus de volgende perceptuele situatie: Er zijn twee duidelijk onderscheiden objecten en er is één beweging.

Het meeneemeffect nu is de perceptuele oplossing van dit conflict: de verplaatsing van B wordt waargenomen als deelname aan de beweging van A. B beweegt niet, doch wordt verplaatst. Er is slechts één beweging, die van A. Er zijn twee objecten, A en B. B wordt door A bewogen; (dat het conflict niet andersom oplost, dus zo dat A wordt gezien als door B bewogen, ligt voor de hand gezien de in de eerste phase dominante beweging van A). Wel valt natuurlijk te verwachten dat, naarmate A en B verder gevorderd zijn in de tweede phase de segregatieve invloed van de eerste phase afneemt en de unificatie van de objecten wordt versterkt. Dit gebeurt ook in feite: ongeacht de snelheid van de beweging is een halve seconde na de botsing het meeneemeffect opgehouden, men

ziet dan nog alleen een bewegend blok AB (13).

De verplaatsing van het ene voorwerp moet dus worden gezien als deelneming aan de beweging van het andere. Deze voorwaarde is echter nog niet voldoende om causale antwoorden te krijgen (er is nl. een verschijnsel bekend dat aan deze voorwaarde voldoet, maar waarbij geen causaliteit wordt waargenomen: het "Effet transport!" waarop we hier niet in zullen gaan). Het gaat niet zozeer om de aanwezigheid van deze structuur, alswel om het ontstaan ervan. Zoals gezegd ontstaat deze structuur op het moment van de botsing. Daarvoor was er alleen de beweging van A, die zich nu schijnt uit te breiden over B, zodat deze verplaatst wordt. Deze uitbreiding van de beweging van A over B (zonder dat A "beweging verliest") heet ampliatie.

De ampliatie, d.w.z. het ontstaan van de bovenomschreven structuur, is de centrale gebeurtenis die de waarneming haar causaliteitskarakter verleent. Dat deze ampliatie alle kenmerken van ons gangbare causaliteitsbegrip vertoont, kan lang en breed worden uitgelegd (11), de belangrijkste punten van overeenkomst zijn echter wels op het moment van de ampliatie ontstaat er iets nieuws, nl. de verplaatsing van B. Dit nieuws schijnt in het verlengde van de voorgaande gebeurtenis te liggen, is er een ontwikkeling van (B neemt deel aan de beweging van A). Dit nieuws impliceert helemaal niet het verdwijnen van het oorspronkelijke feit, de oorzaak (de beweging van A gaat gewoon door). Op het moment van de ampliatie zijn oorzaak en gevolg tegelijk aanwezig (de beweging van A en de juist ontstane verplaatsing van B). Kortom wij zien in dit geval de causaliteit.

We hebben hier slechts het meenemen verder uitgewerkt. Het wegstoten kan echter ook op hetzelfde ampliatieschema worden teruggevoerd, evenals alle andere gevallen waarin Michotte een hoog percentage causaliteitsantwoorden kreeg, ook de paradoxale gevallen.

DE NEGATIEVE GEVALLEN. HET REM-EFFECT.

Het is echter niet voldoende dat alle gevallen waarin causale antwoorden werden gegeven in het ampliatienschema passen. Bovendien moeten de nog niet onderzochte gevallen van fysieke causaliteit, die in de waarneming niet de ampliatiestructuur kunnen opwekken wanneer zij in hun eenvoudigste vormen worden aangeboden, niet tot causale antwoorden leiden. Hetzelfde moet gelden voor de zg. kwalitatieve causaliteit. Wat dit laatste betreft deed Michotte experimenten als het volgende: A nadert B. Op het moment van ontmoeting verandert B van kleur. Dit is slechts een voorbeeld uit een hele serie. Nooit vond Michotte dat de eerste gebeurtenis als oorzaak van de tweede werd beschreven (i.c. de beweging van A, of de botsing als oorzaak van de kleurverandering).

Wat betreft de eerste soort van fysieke "kinetische" causaliteiten treden echter enkele complicaties op. De twee belangrijkste kinetische causaliteiten die niet in het schema passen zijn aantrekking (de spijker wordt aangetrokken wanneer de magneet er zich heen beweegt) en remming (de kogel "loopt vast" in het hout). De enkele experimenten die Michotte over deze negatieve gevallen deed pakten inderdaad negatief uit: hij kon geen causale antwoorden opwekken.

Het is nu echter de vraag of dit achterwege blijven van causaliteitsantwoorden inderdaad het gevolg is van de niet aanwezige ampliatio, dan wel van een teveel vereenvoudigde prikkelstructuur. Enkele Italianen deden reeds enige verdenking rijzen (14), maar door hun gebrekkig experimenteel verslag is het niet erg duidelijk wat zij precies gedaan hebben. In ieder geval gingen hun experimenten over de aantrekking waarop wij hier verder niet zullen ingaan.

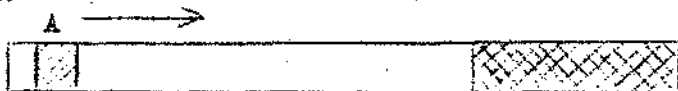
Een tweede verdenking is van onszelf, en kon worden uitgewerkt tijdens een verblijf van vijf maanden in Leuven, dankzij een gastvrije ontvangst op Michotte's eigen laboratorium.

De verdenking was tegen het negatieve geval van de remming. Hieronder volgt nu een verslag van de belangrijkste expe-

rimenten die in die maanden tot stand zijn gekomen.

De remming is een negatief geval. Volgens de ampliatiethorie van de causaliteitswaarneming kan een fysieke remming nooit als causale gebeurtenis worden waargenomen, doch wordt hoogstens als causaal gebeuren geïnterpreteerd. In de waarneming van een remming kan er namelijk nooit een ampliatio optreden. Hier zijn verschillende redenen voor; de belangrijkste is wel deze, dat het voor een ampliatio noodzakelijk is dat er een hiërarchie van bewegingen ontstaat. De beweging van A (oorzaak) moet dominant zijn over die van B (gevolg), zodat B deel kan nemen aan de beweging van A. En hoewel er een remming kan worden samengesteld tussen twee bewegende objecten, zal in dit geval steeds op het moment van de remming de beweging van het geremde object dominant zijn over die van het remming veroorzakende object. Een rem onderscheidt zich juist door zijn geringe beweging (in vergelijking met het geremde). De hiërarchie van beweging is dus verkeerd om, zodat geen ampliatio kan ontstaan. We zullen in dit soort gevallen dan ook geen causale antwoorden van de proefpersonen kunnen verwachten. Mochten we die toch krijgen, dan moeten er duidelijke aanwijzingen zijn te vinden dat deze op interpretaties van het geziene berusten, op grond van vroegere ervaring etc.

Een eerste stap was dus de essentiële karakteristieken van de rem-gebeurtenissen uit het dagelijks leven, in een eenvoudige schematische stimulus weer te geven, zodat we zo weinig mogelijk "last" hebben van vroegere ervaringen; (dat deze daarmee zijn uitgesloten is natuurlijk helemaal niet bewoerd). Bovendien is dan door systematische variatie van de stimulus bepaalbaar welke perceptuele structuur het meest gunstig is voor causale antwoorden.



Experiment 1 (fig. 2)

De achtergrond bestaat uit twee stukken, een wit ge-

deelte (75 mm.) en een zwart (25 mm.). Het rode object A (10 mm.) komt in beweging naar rechts (31 cm/sec.). Op het moment dat het net geheel op zwart is, vermindert de snelheid plotseling ongeveer zeven maal (tot 4.7 cm/sec.). Met deze snelheid beweegt het object verder tot het aan het einde achter het scherm verdwijnt.

Dit werd getoond aan 50 "naïeve" proefpersonen. Men werd verzocht te beschrijven wat ze zagen. Zeven proefpersonen gebruikten causale bewoordingen. (met "causale bewoordingen" wordt bedoeld een antwoord waarin de pp. niet alleen de bewegingsvertraging noemt maar deze ook verklaart uit een of andere weerstand die het object ondervindt, bijv. "het lijkt dat het voorwerp wordt tegengehouden door iets op de scheiding van zwart en wit").

In dit experiment gebeuren er twee dingen tegelijk:

1. een plotselinge bewegingsvertraging,
2. het object komt voor een andere achtergrond.

Is het nu misschien mogelijk de schamele opbrengst van het eerste experiment te verbeteren door de gebeurtenissen a. en b. niet meer gelijktijdig te laten plaatsvinden doch successief. Deze gedachte leidde tot een volgende serie experimenten, die wij hier wegens hun negatief resultaat slechts sknopt zullen aanduiden.

Experiment 2.

De vertraging van A vindt plaats op een van de volgende drie momenten:

1. Als de rechterkant van A 25 mm voor de scheidingslijn is.

2. Als de linkerkant van A 5 mm over de scheidingslijn is.

3. Als de linkerkant van A 35 mm over de scheidingslijn is.

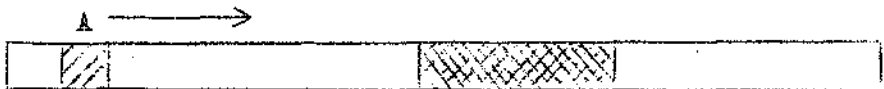
Het zwarte gedeelte was in dit exp. groter dan in exp. 1).

Van de 72 antwoorden (24 ppn., 3 condities) waren er vijf causaal en wel een bij conditie 1, drie bij conditie 2 en een bij conditie 3. Het is aldus duidelijk dat deze verschillende tijdscondities niet van invloed zijn. De resultaten verschillen bovendien niet significant van die van Exp. 1, zodat we kunnen concluderen dat het verband tussen vertraging en verandering van achtergrond praktisch irrelevant is voor ons probleem. De enkele causale antwoorden moeten we

dan dus toeschrijven aan de plotselinge vertraging van het object, waarvoor sommige proefpersonen een verklaring zoeken. Het vermoeden dat deze proefpersonen niets anders dan een vertraging zagen, en een verklaring daarvoor zochten, kregen we omdat de proefpersonen als oorzaak dingen noemden die niet te zien waren (magnetische kracht in het zwart etc.).

De magere oogst van deze eerste experimenten zou kunnen worden geweten aan de artificiële en schematische opstelling, die in deze experimenten werd gebruikt. Daarbij moet men echter bedenken dat in Michotte's experimenten de experimentele situatie nooit reëler was en dat de proefpersonen daar ook best wisten dat er geen "echt" wegstoten etc. was, niettemin zagen zij het.

De hoop op betere resultaten nog niet opgevend, veranderden we de opstelling van exp. 1 als volgt



Experiment 3 (fig. 3)

Aan het 25 mm-lange zwarte gedeelte werd rechts een tweede wit gedeelte van 70 mm toegevoegd. Door deze insluiting van het zwart verschijnt dit nu niet meer als achtergrond maar als object (Gestaltprincipe). Het object A voert dezelfde beweging uit als in exp. 1, alleen zet het zijn vertraagde beweging nog voort over het hele toegevoegde witte gedeelte.

Van de 50 nieuwe proefpersonen, die aan dit experiment deelnamen zeiden er 17 dat het object werd geremd wanneer het over het zwart ging, de anderen bleven bij het constateren van de vertraging. Het aantal causale antwoorden is hier significant hoger dan in exp. 1 (Chikwadrat p .05).

Deze toename gaat echter niet gepaard met een verandering in de aard van de causale antwoorden. De causale

antwoorden zijn niet te onderscheiden van die uit Exp. 1. In 13 van de 17 werden uitdrukkingen gebruikt als "Het is alsof.....", "Het geeft de indruk dat.....", "Je zou kunnen zeggen dat.....", etc., zodat we ook hier het vermoeden kregen dat de stimulus slechts het idee van remming suggereerde, een vermoeden dat nog werd versterkt door de vele voorbeelden die de ppn. gebruikten om duidelijk te maken wat zij zagen ("Het zwart is als een tunnel waar het rode object maar moeilijk door komt"). Negen ppn. zochten allerlei fysieke verklaringen voor wat ze zagen, zoals plakkerigheid van het zwart, magnetische krachten of wrijving, factoren die niet zichtbaar zijn in de stimulus. Het verhoogde aantal causale antwoorden in experiment 3 stimuleerde ons om de connectie tussen verlangzaming en passeren over het zwart nog te versterken.

Experiment 4.

Het verschil met exp. 3 is dat het rode object weer zijn oorspronkelijke snelheid van 31.3 cm/sec. aanneemt op het moment dat het zich weer geheel op het tweede witte gedeelte bevindt. De vertraagde beweging is dus beperkt tot de periode dat het rode object het zwart passeert. De beweging is snel-langzaam-snel.

Van de 50 nieuwe ppn. die aan dit experiment deelnamen, gaven er 29 causale antwoorden, significant meer dan het aantal van exp. 3 (Chi-kwadraat: $p < .05$). De meeste proefpersonen (16) beschreven hier ook weer in "alsof"-termen, en 21 ppn. zochten hun toevlucht tot allerlei niet waarneembare factoren als magnetische krachten, etc.

Merkwaardig is dat weinigen zich verbaasden over de toename van de snelheid nadat het zwart was gepasseerd. Er waren er vier die het nodig vonden dit te verklaren ("het zwart schiet het rood weg", etc.). De anderen zeiden dat het rood werd geremd en daarna gewoon verder ging (of een gelijksoortige formulering). Hoewel deze vanzelfsprekendheid inhoudt dat men het object als zelfbewegend concipieert, waren er merkwaardigerwijs geen ppn. die de remming beschreven als een tijdelijk tegengehouden worden van een zelfbewegend object.

Men kan zich afvragen of het resultaat van exp. 4 nu werkelijk te danken is aan de versterkte connectie tussen ver-

traging en passeren over het zwart. Is het niet eenvoudiger te verklaren uit de tijdelijkheid van de verlangzaming? Om dit te onderzoeken deden we:

Experiment 5.

De opstelling verschilt van Exp. 4 slechts hierin dat het zwarte gedeelte is weggelaten zodat de hele beweging (snel-langzaam-snel) zich afspeelt voor een witte achtergrond.

Dit werd aan 15 ppn. getoond. Slechts drie gaven er een causaal antwoord, een remming door iets dat ze niet konden zien. Dit is significant minder dan in Exp. 4. (Fishertest: $p = .02$). Een tijdelijke vertraging doet de ppn. dus niet aan een remming denken. Het resultaat verschilt bovendien niet significant van wat in experiment 1 en 2 gevonden is, hetgeen nog eens aantoont dat de structuur van de achtergrond voor dit effect niet van belang is. Pas wanneer er een tweede object verschijnt, gaat het effect optreden.

Wanneer we een balans opmaken van de tot hiertoe verkregen resultaten dan is het meteen duidelijk dat in de gevallen van causale antwoorden de "oorzaken" steeds extrinsiek zijn aan de perceptuele structuur. Geen van de proefpersonen heeft ooit gezegd dat hij het ene object het andere zag remmen, terwijl in Michotte's experimenten steeds werd gezegd dat het bewegende object het andere wegstootte of meenam.

Niettemin verbond men de vertraging wel aan het tweede object, maar dit gebeurde steeds door middel van een "verborgen" eigenschap van dit object, zoals ruwheid, plakkerigheid etc. Deze voortdurende verwijzingen naar niet waargenomen factoren toont direct dat we hier niet met een specifieke "rem-impressie" te maken hebben, maar dat het zien van een vertraging, die samenvalt met het passeren over een ander object een (onder gunstige omstandigheden nogal groot) aantal ppn. ertoe brengt hypothesen te zoeken, op grond van vroegere ervaring, voor deze samenloop van gebeurtenissen. We weten dat een bewegend object zijn snelheid niet verandert, in ieder geval niet abrupt verandert, zonder de tussenkomst van een of andere

oorzaak. Als we nu zo'n snelheidsverandering zien, zijn we geneigd om een bijpassende oorzaak te zoeken, een oorzaak waarnaar in deze experimenten slechts gegist kon worden.

Bovendien tonen deze experimenten duidelijk dat het ontstaan van het idee dat er een oorzaak moet zijn wel sterk afhangt van de structuur van de stimulus. De steeds significante toename van het aantal causale antwoorden (exp. 1, 3, 4) loopt parallel met de versterking van de connectie tussen passeren over het zwart en de vertraging. Dat de oorzaak in deze gevallen werd gezocht in een remming is natuurlijk niet te verwonderen daar de situatie van exp. 3 en vooral van exp. 4 erg lijkt op de condities waaronder in het dagelijks leven fysieke remming pleegt plaats te vinden. Meestal wordt immers een bewegingsvertraging geproduceerd door wrijving, wanneer een voorwerp langs een ander strijkt. Verder is waarschijnlijk het meest gangbare begrip van remming er een van een temporele verlangzaming die wordt geproduceerd door het tegenwerken van een continue werkende kracht, zoals de zwaartekracht, een motor of vrijwillige menselijke beweging. Hiermee komen onze stimuli sterk overeen. Geen wonder dat de sterke perceptuele connectie tussen vertragen en passeren over het zwart die de pp. inducirt tot het vormen van hypothesen hierover, de meesten brengt op het voor de hand liggende idee van een remming.

Een punt moet echter nog met nadruk naar voren worden gebracht, nl. dat hoewel verandering in de stimulus invloed had op de frequentie van de causale antwoorden, de aard van de causale antwoorden steeds hetzelfde bleef. Het bleef steeds "als of" gevolgd door een of andere hypothese over ongeziene fysieke factoren en een verduidelijking met allerlei voorbeelden. Dit is volstrekt anders dan wat er in de experimenten met stoten en meenemen gebeurde. Daar gaf een kleine verandering in stimulus, een overeenkomstige verandering in de aard van de gegeven antwoorden, waaruit blijkt dat de antwoorden direct afhankelijk zijn van het stimuluspatroon. Hier echter bleven de antwoorden vrijwel gelijk ondanks grote veranderingen in stimulus. We hebben

hier een belangrijk verschil tussen de Michotte-geval-
len en de onze.

Een volgend experiment toonde nogmaals dat een flinke
verandering in stimulus niets aan de aard der antwoor-
den veranderde. Wij wilden nl. weten of de aanwezigheid
van het zwarte object in de eerste (snelle)phase van de
beweging noodzakelijk was. Wanneer het hier toch om een
perceptuele causale structuur zou gaan is dat namelijk
te verwachten op grond van Michotte's bevindingen. Daar
bleek dat de oorzakelijke beweging vanaf het eerste mo-
ment aanwezig moest zijn (zie boven).

Experiment 6.

De opstelling verschilt met exp. 4 hierin, dat het rode
voorwerp zich aanvankelijk voor een geheel witte achter-
grond beweegt, en dat het zwarte object pas verschijnt
op het moment dat het rode object vertraagt. Bovendien
verdwijnt het zwart weer op het moment dat het rode zijn
oorspronkelijke snelheid herneemt. De plaats van het
zwart is hetzelfde als in exp. 4. Een tweede verschil met
Exp. 4 is dat de snelheden 2.5 x zo laag zijn in dit
experiment, omdat met de oorspronkelijke snelheden de
ppn. het gebeuren te verwarrend vonden.

Twaalf (zoals in alle andere experimenten nieuwe) ppn.
namen deel aan deze proef. Zeven van hen zeiden dat het
object werd geremd bij het verschijnen van het zwart.
Dit percentage is hetzelfde als dat in Exp. 4 (58 %), en
verschilt er dus niet significant van. Het verschil met
Exp. 1 is wel significant (Fishertest: $p=.003$). Echter
opnieuw waren zes van de zeven antwoorden van het "als
of"-type; het gebeuren deed de ppn. denken aan een rem-
ming. Een van hen zei zelfs dat het helemaal het zwarte
object niet was dat de remming veroorzaakte doch iets
anders dat niet te zien was, achter het scherm. Dus nog-
maals had een flinke verandering in stimulus geen in-
vloed op de aard der antwoorden.

In dit experiment was de connectie tussen vertragen en
passeren tot het uiterste opgevoerd. Te verwachten is dat
bij een groter aantal ppn. het resultaat dan ook wel

gunstiger zal zijn dan dat van Exp. 4. Dit is echter niet nader uitgezocht.

Tenslotte, om onze conclusie te verifiëren dat de causale antwoorden niet de descriptie vormden van wat er werkelijk gezien werd, maar dat het uiteindelijk op ervaring gebaseerde hypothesen waren, om het waargenomene te verklaren, deden we een laatste experiment. Dit experiment is het "negatief" van Exp. 4, waardoor een situatie ontstaat die vrijwel nooit in het dagelijks leven voorkomt, en waarvoor dus ook weinig beschikbare hypothesen zijn. De perceptuele connectie tussen bewegingsverandering en passeren is echter hetzelfde als in Exp. 4. -

Experiment 7.

Voor-^{dat} A in beweging komt is alles hetzelfde als in experiment 4. A begint nu echter met een langzame beweging (4.7 cm/sec.) en versnelt zijn beweging wanneer het op het zwart is aangekomen (31 cm/sec.), om dan weer tot zijn oorspronkelijke snelheid te vertragen wanneer het zwart gepasseerd is. De beweging is dus langzaam-snel-langzaam. (De snelheidsveranderingen gebeuren op precies dezelfde punten als in Exp. 4).

Van de 20 nieuwe ppn. gaven er slechts drie causale antwoorden. De eerste zei dat het rood "van het zwart afviel", de tweede zei dat het zwart het rode wegduwde en het derde antwoord is nauwelijks causaal te noemen: "het rood springt over het zwart omdat het in het zwart een obstakel ziet".

Het verschil met Exp. 4 is opvallend (significant op .02 niveau, Fishertest), hoewel de structurele factoren die de snelheidsverandering aan het passeren verbinden precies hetzelfde waren. Onze ervaring voorziet ons in dit geval kennelijk niet van redelijke hypothesen.

Het is bovendien interessant dit experiment te vergelijken met de "declanchement" van Michotte (11, p. 116), zoals boven beschreven. Daar waren de antwoorden van de ppn. helemaal geen beschrijving van wegstoten etc., er was helemaal geen sprake van bewegingsproductie. De beweging van het tweede object werd als autonoom beschreven, doch slechts "ontketend" op het moment van de botsing. Men had dus al-

leen de indruk dat de tweede beweging afhankelijk was van de botsing, doch niet erdoor veroorzaakt. Bovendien zochten de ppn. in deze experimenten, net als in de onze naar allerlei verklaringen voor het waargenome-
ne. Het is nu mogelijk dat de proefpersonen in de rem-experimenten, ook zo'n soort indruk van afhankelijkheid hadden. Zo'n indruk van afhankelijkheid zou dan ontstaan op grond van een perceptuele gelijktijdigheid (van vertraging en passeren in het remmingsgeval). Dat wij bij de remmingsindruk met zoiets te maken hebben, spreekt uit de toename van causale antwoorden, bij versterking van de gelijktijdigheidsconnectie. Er tegen pleit echter weer experiment 7, waarin door de proefpersonen niet van een afhankelijkheid werd gesproken, terwijl er toch wel een sterke gelijktijdigheidsconnectie was. We mogen hieruit ook weer niet concluderen dat men geen afhankelijkheid zag. Men zei er alleen niets van. Dit brengt ons echter weer in de hele filosofie van het geval, en alvorens ons nog even op dit gladde pad te begeven, zullen we de ruwe conclusies uit de experimenten kort samenvatten.

CONCLUSIES UIT DE REMMINGSEXPERIMENTEN.

Het meest interessante schijnt hierin te liggen, dat we in dit volgens de amplitiethorie negatieve geval toch causale antwoorden kregen, maar dat deze causale antwoorden goed te onderscheiden waren van die van Michotte door een redelijk objectief criterium. De twee soorten causale antwoorden zijn:

1. die, welke corresponderen met oorspronkelijke specifieke causale indrukken;
2. die, waarbij geen causaliteit werd waargenomen, doch slechts gededuceerd op grond van perceptuele gegevens van andere aard.

Het criterium van verschil tussen deze twee is dan, dat bij verandering in stimulus het tweede soort antwoorden in frequentie toe- of afneemt, doch in aard gelijk blijft, terwijl het eerste soort ook in aard verandert.

Onze experimenten kunnen, ondanks de causale antwoord-

den, een plaats vinden binnen de ampliatietheorie van Michotte.

ENKELE SLOTOPMERKINGEN.

Laat de lezer deze wat minder gerende zinsneden met wat meer korreltjes zout tot zich nemen, er gebeurt nl. niet meer dan het weergeven van enkele losse denkbeelden, die in verband met andere waarnemingstheorieën bij ons opkwamen.

Aangenomen dat we bij duidelijke gelijktijdigheid van twee gebeurtenissen een soort van afhankelijkheidsindruk krijgen, die via een hypothese in een causaal antwoord wordt vertaald, in ons verlangzamingsgeval dus als "remming", dan zouden we ons kunnen afvragen of we dat met de ampliatio niet ook doen. M.a.w. misschien zien we ampliatio als een directe dwingende perceptuele structuur die dan vertaald wordt in een onmiddellijk voor de hand liggende hypothese: causaliteit. Deze hypothese past zo in het perceptuele schema dat zij in 80 % der gevallen wordt gekozen. Zo gesteld zien we geen causaliteit maar ampliatio (uitbreiding van de beweging van A over B). Dat kleine veranderingen in prikkelstructuur gepaard gaan met overeenkomstige veranderingen in de antwoorden, kan dan worden begrepen uit de enorme hoeveelheid causale vormen die ons bekend zijn, we kiezen steeds de best passende vorm.

Maar wat hebben we voor reden om hypothesen te gaan vormen om het waargenomene "in te gieten"? In meer informatiethoretische terminologie kunnen we zeggen dat ampliatio een zeer economische en daarom zeer dwingende manier van zien is. Dit zou men een codering kunnen noemen. De indruk wordt des te grondiger vastgelegd naarmate men er een naam voor heeft. Verbaal gecodeerd materiaal herkennen en onthouden we beter dan niet verbaal gecodeerde stof (15, 16, 17). We zoeken dus naar een verbaal kader om het waargenomene in te passen.

Zo ook is de afhankelijkheidsindruk economisch. Twee gebeurtenissen worden samen tot één gereduceerd, welke dan bovendien verbaal kan worden gecodeerd als remming. Deze

laatste verbale codering is niet mogelijk in het geval van Exp. 5, we kennen dat soort gebeurtenissen eigenlijk niet.

Het is bovendien niet nodig deze twee fasen in de codering te onderscheiden als perceptueel vs. centraal. Het actieve opnemen van informatie uit de omgeving vindt plaats door middel van allerlei functies (perifeer of centraal, verbaal, of niet verbaal) die de opname op de een of andere wijze vereenvoudigen.

Daarmee komen we nog even op de moeilijkheid van wat Michotte onder "perceptueel" verstaat. Kunnen we het begrip causaliteit perceptueel noemen of is het misschien, gezien het algemene gebruik van het begrip perceptueel, niet beter slechts de amplitatie perceptueel te noemen? Welmoet dan worden vastgesteld dat de amplitatie een zeer dwingende structuur (codering) is, die onmiddellijk tot het begrip causaliteit leidt. We kunnen het ook andersom stellen: Heeft het gezien Michotte's bevindingen nog zin een rigoureuze scheiding tussen perceptuele en centrale processen te hanteren? En daarmee komen we terug op de inleiding: veel van onze categorieën en begrippen ontstaan in de directe verwerking van wat er zich aan ons voordoet.

De betrekkelijk geringe mogelijkheden die Michotte's theorie in zijn huidige formulering geeft, om aan waarnemings-theorieën, die andere probleemgebieden beslaan, te worden gekoppeld, hebben ons tot deze opmerkingen geïnspireerd. Michotte's theorie van de causaliteitswaarneming is echter de enige die op uitgesproken elegante en grondige wijze alle verschijnselen binnen dit gebied weet te verklaren.

Litteratuurverwijzing

1. Michotte, A Perception and cognition. Acta Psych. Vol. XI (1955). pp. 70-91.
2. - A propos de la permanence phénoménale; faits et théories. Acta Psych. VII (1950). pp. 298-322.
3. - La perception de la fonction

- 'outil'. Essays in Psychology dedicated to David Katz. Uppsala 1951 pp. 193-213.
4. Burke, L. On the tunnel effect Quart. J. Exp. Ps. IV, part 3 (1952) pp. 121-138.
 5. Knops, L. Contribution à l'étude de la 'naissance' de la 'permanence' phénoménales dans le champ visuel. Miscellanea psychologica Alb. Michotte pp. 562-610.
 6. Yela, M. Phenomenal causation at a distance Quart. J. Exp. Ps. Vol. IV, Part 4 (1952) pp. 139-154.
 7. Glynn, A.J. Apparent transparency and the tunnel effect. Q. J. Exp. Ps. VI (1954) pp. 125-139.
 8. Hume, D. Essays Moral, Political and Literary.
 9. Piaget, J. L'influence de l'expérience sur la structuration des données sensorielles dans la perception. La Perception. Symposium de L'Ass. de Ps. Scientifique de Langue Française (1953) pp. 17-30.
 10. Michotte, A. L'influence de l'expérience sur la structuration des données sensorielles. Symposium la Perception pp. 31-45.
 11. - La perception de la causalité. 2e édition, Louvain, 1954.
 12. - La causalité phénoménale. Studium Generale 10 Jrg. Heft 6 (1957) pp. 383-390.
 13. Yela, M. La nature du "rayon d'action" dans l'impression de causalité mécanique. J. Ps. Norm. et Path. 1954 pp. 330-348.

14. Metelli, F. & Kanizsa, G. Connessioni di tipo causale fra eventi percettivi: L'affetto attrazione e l'effetto lancio inverso. Atti XI Congr. Ps. Ital. Milano (1956) pp. 131-140.
15. v.d. Geer, J.P. & Croon, Y. Codeerbaarheid als factor in de waarneming. N.T.Ps. 1958, 13, pp. 359-365.
16. v.d. Geer, J.P. Studies in codability I. Identification and recognition of colors. Research Rapport no. E001-60. Psych. Inst. Leiden.
17. v.d. Geer, J.P. & Fryda, N.H. Studies in codability II. Identification and recognition of facial expression Rapport No. E002-60.
18. Levelt, W.J.M. Motion braking and the perception of causality. In druk. Miscellanea ter gelegenheid van de 80e verjaardag van Prof. A. Michotte. Leuven, 1961.