Hoofdstuk II: De studie van het geheugen (pp. 97-268)
7. Informatieverwerkingstheorieën (pp. 167-265)

7.1 Theoretische uitbouw (pp. 167-247)

§1. De informatieverwerkingstheorieën impliceren een zeer sterke verschuiving van het onderzoeksdomein van de psychologie. Het accent verschuift van de externe gedragingen naar de interne processen. Hierin duikt opnieuw de homunculus op als beslissingnemende instantie die alle interne processen coördineert.

§2. Volgens de informatieverwerkingstheorie zijn de hersenen de kennisraffinaderij die de werking van het geheugen voorstellen.

7.1.1 Theorieën met drie systemen (pp. 167-245)

§3. Het onderscheid tussen zintuiglijk, onmiddellijk en permanent geheugen staat centraal, al verschilt de gebruikte terminologie vaak: zintuiglijk geheugen is buffergeheugen, sensory memory; onmiddellijk of short term memory, primary memory of type I processing; permanent geheugen of long term memory, secondary memory of type II processing.

7.1.1.1 Zintuiglijk geheugen (pp. 167-184)

<u>Iconisch geheugen (pp. 167-169)</u>

§4. Reeds met de proeven van Broadbent in de jaren 1960 werd het bestaan van een zintuiglijk geheugen aangetoond, nl. dat de informatie die via de zintuigen binnenkomt, wordt gefilterd.

§5. Sperling legde zijn proefpersonen gedurende 50ms een 3x4-matrix voor met daarin letters. In een eerste conditie werd gevraagd de ganse matrix te reproduceren, hetgeen gemiddeld voor 3-4 elementen lukte. In een tweede conditie werd een positie in de matrix aangegeven, en gevraagd welke letter op die plaats stond. Na enige oefening – de proefpersoon weet niet welke positie zal worden opgevraagd – lukt dit perfect.

§6. Neisser spreekt hier van een iconisch geheugen. De eerste conditie lukt niet om redenen van output-interferentie. Het oproepen van bepaalde gegevens zou destructief zijn t.a.v. de nog aanwezige gegevens in het zintuiglijk geheugen. Dit is volgens Sperling echter fout: indien men volgens de 2e conditie de aanwijzing uitstelt, daalt de oproepprestatie zeer sterk (> 1s), hetgeen niet te wijten kan zijn aan output-interferentie.

§7. Een andere manier om bestaan aan te tonen, is het aanbieden van “visual noise” vlak na de stimulus. Sperling verklaart dit effect van een visual noise masker als een onderbreking van het beeld van de doelstimulus in het zintuiglijk geheugen. De tweede representatie interfereert met de eerste. De eerste stimulus is ter beschikking tot op het ogenblik dat de tweede verschijnt.

§8. Men kan ook 2 kortdurende stimuli op elkaar laten volgen op een tijdstip bepaald door de proefpersoon. Schijnbaar vloeit de eerste stimulus over in de tweede (zoals een film).

§9. Iconisch geheugen mag niet verward worden met de aanwezigheid van eidetische beelden bij sommige personen. Sommige mensen kunnen na het bekijken van een gedetailleerd beeld, elk detail nog ogenblikken lang vasthouden. Dit lijkt fotografisch. Proefpersonen rapporteren dat ze dit beeld niet "binnen", maar "buiten" zien, en indien ze iets schijnbaar vergeten, projecteren ze het in de verleden tijd. Fotografisch is echter geen 100% correcte term: er zijn allerlei vervormingen, en latere voorstellingen beïnvloeden voorgaande (reconstructie versus reproductie). Geheugen bij personen met eidetische beelden is evenwel niet beter, en zelfde strategieën worden gebruikt.

Echoisch geheugen (pp. 169-171)

§10. Broadbent observeerde geheugen via auditieve informatie door volgende proef: in elk oor werd een andere reeks cijfers gelijktijdig uitgesproken, en achteraf gevraagd welke cijfers werden uitgesproken. Bleek dat eerst de cijfers van reeks 1, en dan die van reeks 2 werden uitgesproken. Indien correct, trad vermenging nooit op. Cijfers van het ene oor worden dus in het echoisch geheugen bijgehouden zolang de cijfers van het andere oor niet zijn gereproduceerd. Treisman deed analoge experimenten. Darwin en zijn assistenten herhaalden het experiment van Sperling, maar dan met auditieve informatie.

§11. Massaro maakte gebruik van een maskeringsprocedure. De proefpersonen moesten een toon als hoog/laag benoemen. Vlak na de stimulus volgde de maskering. Indien die plaatsvond < 40ms na de stimulus, kon de proefpersoon de toonhoogte niet benoemen.

§12. Een ander aspect dat wordt aangevoerd als bewijs voor bestaan van een echoisch geheugen, is het zogenaamde suffix-effect.

Selectieve aandacht (pp. 171-177)

§13. De informatie komt via 2 klankstromen ons systeem binnen. Hier worden de gegevens korte tijd vastgehouden in een buffer. Die kan ofwel het ene, ofwel het andere doorlaten. Broadbent stelt dat die buffer overeenkomt met ons zintuiglijk geheugen. In de buffer kan de informatie nog parallel bestaan (parallelle opslag), maar in de centrale verwerkingseenheid komt slechts één informatiestroom toe. Indien die geanalyseerd is, dan pas kan de andere worden doorgestuurd en verwerkt indien nog tijdig.

§14. Aandachtsselectie gebeurt door sensorische ontleders en dus niet op semantisch of betekenisniveau. Daarom noemt men dit model ook early selection model. Het boek van Broadbent, "Perception and communication", is van groot belang voor de psychologie.

§15. Moray en Norman doen vervolgens onderzoek of de geblokte informatiestroom voorgoed verloren is. Wanneer een informatiestroom plots wordt gestopt, en gevraagd wordt naar de pas opgenoemde informatie, zal zowel informatie uit het geschaduwde

als het niet-geschaduwde kanaal worden opgenoemd. Bijkomend konden zelfs nog meer elementen uit het niet-geschaduwde kanaal worden opgenoemd. Een ander element (uit onderzoek van Moray) was dat wanneer in het niet-geschaduwd kanaal een bekend element als de naam van de proefpersoon werd ingesproken, onmiddellijk dit feit ook gereproduceerd kon worden (maar bevindt dit element zich dan al op betekenisniveau?)

§16. Corteen en Wood toonden aan dat de gegevens wel degelijk verwerkt werden: een evoked potential werd vastgesteld; de hersenen zijn bezig met een niet-geattendeerde stimulus.

§17. Een experiment van Gray en Wedderburn weerlegde echter de vroege selectie van Broadbent. In één oor werden 2 gegevens van categorie 1 en één gegeven van categorie 2 ingesproken, in het tweede oor net omgekeerd. Bij de reproductietaak worden gegevens gegroepeerd volgens hun categorie. Proefpersonen zullen dus eerst groeperen volgens een betekenisprincipe. De filter in de buffer werkt dus niet alleen volgens een locatiekanaal, maar ook volgens een betekeniskanaal. De centrale verwerkingseenheid is dus overbodig.

§18. Het attenuatiemodel van Treisman is een compromis tussen Broadbent en de theorie van §17. Het model gaat nog steeds uit van een filter, maar de doorlaatbaarheid is geen alles-of-niets-fenomeen, maar een gegradueerd verschijnsel (attenuatie), als ware het een verslappende of versterkende aandacht t.a.v. een specifieke informatiebron. Analyse gebeurt dus op een tweede niveau.

§19. Attenuatie impliceert niets fysisch. Wanneer gevraagd wordt om een kanaal te schaduwen, en dat kanaal is minder sterk, dan is de fysische afstand tot het kanaal groter. Zo zal een minder intense doch relevante boodschap sterker doorkomen dan een intense irrelevante boodschap. Wegvallen van geluid op het relevante kanaal zal sterker opvallen.

§20. Deutsch en Deutsch stellen dat alle informatie rechtstreeks doorstroomt naar het onmiddellijk geheugen, en daar verwerkt wordt. Deze late selectie gebeurt in functie van een aantal aandachtsmechanismen.

§21. De onderzoekers van de amplificatietheorie stellen dat amplificatie (versterking) de attenuatie (verzwakking) kan vervolledigen. Woorden met semantische betekenis en emotionele woorden hebben een lagere drempelwaarde in ons bewustzijn. Het is niet ondenkbaar dat wanneer deze woorden op een verworpen kanaal terechtkomen, ons geheugen als het ware gaat terugzoeken. Voorbeeld is de situatie wanneer je naar de radio luistert en iemand vraagt: “Wil je koffie bij je …” en in tweede instantie enkel “Wil je” volstaat om volledig begrip te hebben.

§22. In de meeste modellen werd echter tot voor kort uitgegaan van een beperkte capaciteit van het geheugen, waardoor er wel een selectie moest plaatsvinden. Recente informatie stelt echter dat de verwerkingscapaciteit van de visuele cortex vele malen groter is dan in de perifere gebieden. Selectieve aandacht is dus enkel nodig voor het uitvoeren van een actie, nl. het selecteren van de juiste informatie om te kunnen inspelen op de invloeden van buitenaf, en de juiste handeling te kunnen stellen.

Neuronaal spoor? (p. 177)

§23. Wanneer < 50ms 2 stippenpatronen achter elkaar worden voorgesteld, die op zich niets betekenen, maar over elkaar geprojecteerd een aantal letters vormen, kunnen we dus concluderen dat er iets 'is moeten blijven hangen'. Probleem is echter de stelling dat beide patronen in een apart register steken, en men niet weet hoe beide met elkaar 'communiceren'.

Cognitieve verwerkingen (pp. 177-178)

§24. Is de informatie in het zintuiglijk geheugen reeds cognitief verwerkt? Een 3x4-matrix bevat zowel cijfers als letters. Gevraagd wordt enkel de cijfers te reproduceren, hetgeen een vorm van cognitie impliceert. Dit vergt tijd, en dus zou het neuronale spoor in het zintuiglijk geheugen moeten verdwenen zijn. Blijkbaar komt dit overeen met een conditie waar alle gegevens moeten gereproduceerd worden, hetgeen dus slecht gaat. Er is dus geen voordeel van de categorische natuur van de items. De informatie is dus pre-categorisch in het zintuiglijk geheugen, en dus niet cognitief verwerkt.

§25. Turvey toonde op een elegante manier aan wat het effect is van maskering. Lichtmaskering gebeurt louter op zintuiglijk niveau, dus zal bij een linkse stimulus enkel een linkermaskering invloed hebben. Lichtmaskeringsstimuli zijn enkel variatie in intensiteit of presentatieduur. Wat betreft patroonmaskering is enkel het tijdsinterval tussen presentatie en maskering belangrijk. Hoe kleiner het tijdsinterval, hoe groter de maskering. Patroonmaskering vindt trouwens plaats na de integratie van de beelden van beide ogen (zowel invloed op ziende als blinde oog).

Parallelle beschikbaarheid (pp. 178-180)

§26. Neisser publiceerde in zijn "Decision time without reaction time" het feit dat 2 parallelle zoekprocessen (2 verschillende letters in een lijst met letters per 6 gegroepeerd) even lang duurden dan 1 zoekproces (1 letter in een analoge lijst), en dat dus letter 1 en letter 2 parallel kunnen actief gezocht worden door ons geheugen. In het organisme komen meerdere stromen tegelijkertijd toe (preattentive state), waarna ze gefilterd worden.

§27. De "Feature Integration Theory" van Treisman veronderstelt dat hier 2 processen tegelijk plaatsvinden: enerzijds een pop-up effect (het zonder meer opvallen van één letter tussen de andere), en anderzijds een gerichte aandacht die de unieke kenmerken van de letter detecteert.

§28. Door op bepaalde zulke tests reactietijden te meten, kan men de primitieve kenmerken van de perceptie waarnemen (indien de RT ongeveer constant blijft ongeacht het aantal afleiders): helling en kromming van een lijnstuk, kleur, helderheid, uiteinden van een lijn, contrast, afgesloten geheel en beweging. Deze kenmerken worden in de preattentive state uit de stimulus gehaald als individuele mentale kaarten, die we maar op elkaar kunnen leggen om tot de stimulus te komen in een gerichte aandachtsfase.

§29. Evidenties hiervoor worden gevonden in het feit dat wanneer een proefpersoon 2 zeer kort opeenvolgende stimuli te zien krijgt, hij ze tot één stimulus laat doorvloeien. Een

blauwe L gevolgd door een rode M wordt als illusoire conjunctie een blauwe M; de kenmerken worden dus afzonderlijk bewaard in het geheugen.

Psychologisch moment (pp. 180-182)

§30. De concrete draagwijdte van het zintuiglijk geheugen bestaat erin dat het bestaat uit een amalgaam van verschillende gewaarwordingen, die ondanks hun korte bestaan overgenomen worden door het onmiddellijk geheugen waar alle gewaarwordingen omgevormd worden tot een perceptie van een zinvolle situatie.

§31. Wanneer 2 gebeurtenissen vlak na elkaar plaatsvinden, nemen we ze waar alsof ze tegelijkertijd plaatsvonden. Dit is het psychologisch moment. Wanneer letters minder dan 80ms (= 0.08s) achter elkaar werden geprojecteerd, waren ze simultaan te zien voor de proefpersoon. Latere onderzoeken stellen dat het psychologisch moment tussen 50 en 100ms gesitueerd is. Binnen het psychologisch moment kan dus geen volgorde worden aangegeven.

Praktisch belang (pp. 182-184)

§32. Er zijn drie types discontinuïteiten in de perceptie. Een belangrijk fysiologisch principe is het knipperen van de ogen. Verder zijn er ook oogbewegingen bij leesgedrag en bij het waarnemen van beweging.

§33. Afhankelijk van de omstandigheden knipperen we 10-18x/min met de ogen. We zien deze periode dus niets. Als we dit meten met een elektro-oculogram (EOG) duurt deze endogene knippering, een periode van niets-zien 300-400 ms. Recent onderzoek toont aan dat de visuele informatieverwerking reeds 50ms voor de knippering onderdrukt wordt.

§34. Endogene oogknipperingen (bevochtingend) onderscheiden zich van reflexmatige (beschermend) of willekeurige (op commando). Zo vertonen blinde personen wel endogene knipperingen, maar zijn niet in staat reflexief te reageren op visuele stimuli. Willekeurige knipperingen vallen binnen het bewustzijn en zijn trouwens normaalgesproken veel minder frequent dan de endogene (meerderheid).

§35. De knipperfrequentie hangt af van emoties: knipperfrequentie wordt gebruikt als index van angst. Deze emotional blinking hypothese houdt gezien recent onderzoek echter geen stand: geen respons op dreiging elektroshock, terwijl hartslag omhoog gaat en angst gerapporteerd wordt. Aandachtstaken verlagen de knipperfrequentie, en wel naarmate de taak moeilijker wordt, al blijft deze theorie theorie.

§36. We zien dus 10% van de tijd niets. Gelukkig nemen we de oogknippering niet waar: het zintuiglijk geheugen vult als het ware de gaten op.

§37. De volgende discontinuïteit voltrekt zich bij het lezen, want dan voert het oog geen continue leesbeweging, maar een saccadische beweging uit tussen de verschillende fixatiepunten door. Een oogfixatie duurt 240-260ms, een verspringing 20-40ms.

§38. Aanvankelijk dacht men dat er een soort van centrale anesthesie van de visuele waarneming plaatsvindt. Dit bleek fout: er wordt wel degelijk nog visueel verwerkt,

maar alleen niet meer scherp. Dit wordt door de fysiologie bevestigd: het waarnemingsveld schuift met hoge snelheid voor de retina gedurende de oogbeweging, waardoor slechts een onscherp beeld kan waargenomen worden.

§39. Voornamelijk jongens kunnen problemen hebben met het leren lezen: zij hebben visuele dyslexie, wat betekent dat hun "verspring"periodes niet of niet goed worden opgevuld: zij zien dus een tijdje niets.

§40. Een derde discontinuiteit heeft te maken met het waarnemen van beweging: het iconisch geheugen is noodzakelijk om een bewegend beeld niet als een reeks snapshots te zien. De stimulus voor het waarnemen van beweging is de succesieve stimulatie van de verschillende punten op het netvlies, die door het iconisch geheugen met elkaar worden verbonden. Kritiek van Haber sluit aan bij Gibson: volgens hem neemt het oog gewoon de dynamische beweging waar. Iconen hebben volgens hem enkel betrekking op tachistoscopische beelden, en niet op lopen, rondkijken…

§41. Ten slotte is er nog de subliminale perceptie, een hallucinante illustratie waarom het zintuiglijk geheugen niet zou kunnen bestaan. Deze stelling bleek achteraf fout.

7.1.1.2 Onmiddellijk geheugen (pp. 184-209)

Evidenties (pp. 184-187)

§42. Bij een aantal klinisch psychologen was het verschil tussen een onmiddellijk en een permanent geheugen al langer bekend, met name het verschijnsel van anterograde versus retrograde amnesie. Retrograad amnese patiënten konden zich posttraumatisch niets herinneren, terwijl nieuwe informatie normaal werd opgeslagen. Het permanent geheugen was als het ware geraakt, terwijl het onmiddellijk geheugen normaal functioneerde. Erger was het met anterograde amnesie, waar elke nieuwe vorm van informatie werd vergeten, en alle voorgaande behouden bleef (dit zijn de patiënten die 3x de deur sluiten…). Het onmiddellijk geheugen begeeft (patiënt HM).

§43. Bevindingen uit de psychofarmacologie maken ook dit onderscheid. Psychofarmaca als valium® hebben bijvoorbeeld een invloed op de overdracht van onmiddellijk naar permanent geheugen.

§44. De sterkste bevinding is waarschijnlijk het testen met een vrije reproductietaak. Proefpersonen moeten alle woorden uit een leerlijst oproepen zonder rekening te houden met de volgorde van presentatie. Men vindt een seriële positiecurve (eerste en laatste woorden worden goed onthouden, daartussenin niet). Het begineffect wordt verklaard doordat de eerste woorden makkelijk verwerkt worden, en overgedragen naar het permanent geheugen. Naarmate het aantal woorden toeneemt, raakt het onmiddellijk geheugen overladen en kunnen geen nieuwe gegevens worden overgedragen naar het permanent geheugen. De laatste woorden blijven in het onmiddellijk geheugen beschikbaar (eindeffect).

§45. Opvultaken (andere bezigheid naast de reproductietaak) doen het eindeffect verdwijnen, terwijl interferentie op niveau van het permanent geheugen het begineffect doen verdwijnen.

§46. Vermits het onthouden functie is van de snelheid van overdracht van het onmiddellijk naar het permanent geheugen, zullen kinderen hier moeilijker in slagen (Allik en Siegel, 1976).

§47. Ook belangrijk in deze is het zogenaamde Brown-Peterson paradigma. Reproductie blijkt af te nemen naarmate het retentie-interval verlengt; achteraf bleek enkel de tussenliggende taak belangrijk te zijn.

Beperkte capaciteit (pp. 188-191)

§48. Herhaaldelijk werd reeds gesteld dat het onmiddellijk geheugen gelimiteerd is in grootte, en dat de controle zit op niveau van overdracht van onmiddellijk naar permanent geheugen. Miller stelde in 1956 dat deze limiet gelijk is aan de Magical Number 7 (plus minus 2). Historische illustraties zijn daarvoor de ontwikkeling van het brailleschrift (6 puntjes, 8 zouden onpraktisch geweest zijn in de spatiale vergelijking die de blinde uitvoert tussen de punten) en een studie van Wagenaar uit 1978, waar aan de mensen gevraagd wordt wat in het weerbericht werd verteld. Bleek dat van de mensen die het weerbericht hadden gezien, een hele reeks met hun mond vol tanden stonden over de elementen, vermits dat maar liefst 32 feiten bevatte.

§49. De eenheden die in het onmiddelijk geheugen simultaan kunnen gevat worden, bestaat uit losstaande gegevens of “chuncks”, clusters van gegevens. Dit principe verklaart waarom schaakmeesters (“Het Denken van de Schaker”, de Groot) schijnbaar zoveel posities kunnen onthouden. In werkelijkheid onthouden zijn 7 groepen van zetten. Indien een stelling werd voorgelegd die in praktijk onmogelijk was, vervielen de resultaten tot 7 individuele posities.

§50. De beperktheid van het onmiddellijk geheugen houdt verband met onze grote intelligentie. We worden gedwongen om via allerlei trucjes de dingen te onthouden. Een enorm geheugen (zoals een computer) zal dit niet doen, maar gewoon het feit uit het geheugen oproepen. Een groot geheugen kweekt luie denkers.

Herhaling (pp. 191-194)

§51. Informatiegegevens blijven niet lang in het onmiddellijk geheugen, maar door inwendig herhalen (“rehearsal”) is de kans dat gegevens worden overgedragen van onmiddellijk naar permanent geheugen groter. Over de vorm waarin die opslag en overdracht plaatsvindt, is twijfel.

§52. Bernbach stelt dat telkens bij herhaling een nieuwe replica wordt gevormd, en dat na veelvuldig herhalen de kans dat één van die replica’s overblijft, groter is. Bij voortdurende herhaling is er steeds een replica van de prikkel aanwezig in het geheugen.

§53. Atkinson en Shiffrin definiëren herneming als een “duration-lengthening repetition process”, nl. dat een repetitief proces voortdurend geheugensporen opfrist en als zodanig behoudt. Hoe langer zo’n item in de buffer blijft, hoe groter de kans van opname in het permanent geheugen. De persoon heeft volledige controle over het al dan niet in de herhalingsbuffer plaatsen van een gegeven. De capaciteit wordt geschat tussen 5 en 8 cijfers. Ook onderhoud van de buffer is onder controle van de

proefpersoon, al ontwikkelen proefpersonen gemeenschappelijke herhalingsstrategieën. Wanneer de belasting kleiner of gelijk is aan de capaciteit, zal herhaling worden aangemoedigd, indien erover, wordt slechts een kleine buffer onderhouden, waarin items kunnen vervangen worden. Deze vervanging gebeurt experimenteel eerst met de oudste items.

§54. Het postulaat dat naarmate meer herhaald wordt, de kans op overdracht vergroot, is fout. Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen maintenance en elaborative rehearsal. Maintenance rehearsal is er gewoon op gericht om dingen in het onmiddellijk geheugen te bewaren, terwijl elaborative rehearsal bestaat in een betere verwerking van gegevens.

§55. Een experiment van de BBC toonde aan dat maintenance rehearsal geen leereffect heeft. Herhaaldelijk werd aangekondigd dat een bepaalde radiofrequentie ging veranderen, maar in meerderheid werd niets onthouden. Een ander voorbeeld is het feit dat we immens veel keer een muntstuk van 5 frank of 1 euro gezien hebben; maar in welke richting het hoofd van de koning keek, weten we niet. Tendens is rechts-links, vermoedelijk omdat vele mensen rechtshandig zijn. Het foutief antwoorden treedt veel minder vaak op bij postzegels, omdat we daar een vaste plakrichting hebben, hetgeen ontbreekt bij muntstukken. Is het ons trouwens al opgevallen dat op oude polshorloges het Romeins cijfer IV als IIII wordt weergegeven?

§56. Om de relatie tussen maintenance en elaborative rehearsal overzichtelijk weer te geven, gebruiken Glenberg en Adams de metafoor van een kegel: de hoofdas van de kegel wordt bepaald door de totale hoeveelheid cognitieve verwerkingen, terwijl de verticale as de verschillende soorten cognitieve verwerking voorstelt. De top van de kegel is dan maintenance rehearsal (weinig effectief), terwijl het onderste punt elaborative rehearsal voorstelt (zeer effectief).

Werkgeheugen (pp. 194-196)

§57. Baddeley ontwikkelt een alternatieve benaderingswijze. Het model bestaat uit een centrale executieve met een beperkte verwerkingscapaciteit, en 2 onderliggende slaaf-systemen, m.n. de articulatory loop (cfr.herhaling) en de visuo-spatial scratch pad (ruimtelijke informatie gevisualiseerd). Het geheel heet werkgeheugen, hetgeen eveneens overeenkomt met een voorstelling van het onmiddellijk geheugen.

§58. Dit verklaart meteen waarom Chinezen doorgaans sneller zijn in rekenen dan bvb de doorsnee Amerikaan. De getallenspan van Chinese cijfers is beduidend groter dan die van Amerikanen, en heeft eveneens een kortere uitspreektijd. Wanneer meer getallen in een kortere tijd kunnen worden uitgesproken, kan er ook meer in het onmiddellijk geheugen bijblijven.

Onmiddellijk geheugen en intelligentie (pp. 196-197)

§59. Opvallende vaststelling is dat intelligente mensen (hoog IQ) zeer goed scoren op geheugenproeven. Is er dan ook een rechtstreeks verband tussen onmiddellijk geheugen en intelligentie?

§60. De psychometrie toont aan dat één van de weinige methodes om dit verband aan te tonen, het meten van reactietijden is. Denken we maar aan de interindividuele verschillen die waargenomen werden bij de astronoom Bessel (H1).

§61. Een reeks ontwikkelde proeven steunde op het principe van het veronderstelde aantal "bits" per letter, waarbij een letter 5 bits veronderstelde (de letters + de meest courante leestekens = 32 = 2^5). 20 letters lezen impliceerde 100 bits, gedeeld door het aantal seconden was de BIP-score (basic period of information processing). De gemiddelde BIP zou overeenkomen met 65ms. De BIP-duur is omgekeerd evenredig met de IQ-score, en dus een maat voor de intelligentie.

Onmiddellijk geheugen = akoestisch (pp. 197-199)

§62. In het begin van de ontwikkeling van de informatieverwerkingstheorieën was men ervan overtuigd dat de inhoud van het onmiddellijk geheugen hoofdzakelijk uit akoestische gegevens bestond.

§63. Experimenten gingen uit van het aantal fouten dat gemaakt werd wanneer letters werden getoond op een scherm. Het grootste aantal fouten zat 'm bij letters die qua uitspraak zeer dicht bij elkaar aanleunden (een H en een K). De confusiematrix die werd opgesteld, kwam namelijk perfect overeen met een confusiematrix na een proef die uitging van hetzelfde principe, maar dan met gesproken gegevens. De correlatie bedroeg +0.64.

§64. Een analoog experiment toonde aan dat fonetisch verwante letters moeilijker onthouden worden dan letters die fonetisch totaal los van elkaar staan.

§65. Recente proeven tonen echter aan dat het onmiddellijk geheugen niet volledig uit akoestische gegevens bestaat. Zinloze letters en lettergrepen impliceren immers geen cognitie. Toch lijkt het erop dat akoestische gegevens minstens de basis zijn van ons onmiddellijk geheugen.

§66. Om dit laatste aan te tonen werden doven en horenden met elkaar vergeleken om na te gaan welke geheugenstrategieën zij gebruiken. Doven horen immers de klanken niet. Op twee taken, waarbij stimuli gepresenteerd werden als geschreven woorden of als Auslantekens (Auslan = Australische gebarentaal), presteerden de horenden merkelijk beter dan doven. Horende personen konden deze stimuli immers omzetten in bepaalde akoestische tekens.

Zoekprocessen (pp. 199-204)

§67. Wanneer wij informatie uit het onmiddellijk geheugen nodig hebben, hebben wij de indruk dat die onmiddellijk beschikbaar is. Toch blijken een aantal cognitieve processen aan de basis te liggen. Wanneer in een reeks cijfers gevraagd wordt of een bepaald cijfer al dan niet aanwezig was, kunnen 2 strategieën theoretisch optreden: serieel (volledige lijst, één voor één) en parallel (alles in 1x) aftasten.

§68. Saul Sternberg onderzocht dit met een positive set (wel aanwezig) en een distractor set (niet aanwezig in de reeks). Hij mat de reactietijden. Indien er parallel moest gezocht worden, moest de reactietijd constant blijven onafhankelijk het aantal positieve

elementen, indien seriële aftasting moest de reactietijd toenemen met het aantal positieve elementen. Uit het experiment volgde dat de aftasting serieel gebeurt.

§69. Een meer doorgedreven analyse leert ons dat wanneer we een identiteit reeds vastgesteld hebben, toch verder gaan met het scannen van de reeks. De aftasting is dus niet zelf-beëindigend. Dit kunnen we afleiden omdat de reactietijden voor ja-antwoorden gelijk zijn aan die van neen-antwoorden, en die kunnen pas worden gegeven als de volledige reeks doorlopen is.

§70. Sternberg veronderstelt dat de reactietijd is opgebouwd uit een aantal onafhankelijke stadia. De eerste component van de reactietijd is de tijd die nodig is voor de codering van het test-item, beïnvloed door aandacht maar niet door geheugenfuncties. De tweede component wordt gevormd door het vergelijkingsproces. Derde en vierde component komen overeen met kiezen van antwoord en uitvoeren ervan (spreken). De laatste 2 zijn als het ware vaste kosten.

§71. Volgens deze theorie zou de reactietijd voor alle items dezelfde moeten zijn, ongeacht de positie in de leerlijst. Blijkbaar worden de eerste items toch iets sneller beantwoord indien de lijst langer wordt. Herhaalde items blijken ook iets sneller beantwoord.

§72. Shiffrin en Gardner benaderden deze problematiek vanuit een andere invalshoek. Op vier posities (N-Z-O-W) van een klokgezicht wordt een stimulusletter afgebeeld, waarvan moet gerapporteerd worden of 1 van de 2 gevraagde letters op die posities te vinden is, en waarbij de overige 3 posities als afleiders werden aangeduid. Bijkomend werd het zintuiglijk geheugen uitgeschakeld door maskering. In een simultane setting werden de 4 tegelijk afgebeeld, in de sequentiële één voor één met 50ms ertussen. De sequentiële module laat individuele verwerking toe. Er bleek echter geen verschil in prestatie. Parallelle aftasting treedt wel op indien de proefpersoon over een groot aantal beurten dezelfde stimulus moet herkennen, zoals in de proef hierboven beschreven. Verdere experimenten, zoals de gevarieerde/consistente mapping conditie (fiches met letters en cijfers, waar telkens iets moet herkend worden), bevestigen dat de performantie in het begin zeer gering is, maar daarna toeneemt naarmate een automatische detectie geleerd wordt.

<u>Supervisory attentional system (SAS) (pp. 204-209)</u>

§73. Het onderscheid tussen gecontroleerde en automatische processen in het onmiddellijk geheugen heeft een belangrijke ontwikkeling doorgemaakt omdat we stilaan meer weten over patiënten met frontale laesies, en van action slips.

§74. Frontaalpatiënten zijn relatief goed in het uitvoeren van routinetaken, coördinatie daarentegen gaat slechter en vaak zal storing in de omgeving het resultaat verslechteren. De storing zit vooral in zogenaamde gecontroleerde processen. Frontaalpatiënten zijn dus stimulus bound, onderhevig aan externe stimuli, zonder hun aandacht langetijd op iets te richten.

§75. In een action slip, het opeens vergeten van wat je eigenlijk aan het doen was, laat een controleproces het afweten, en nemen automatismen het over.

§76. Als verklaring voor beide fenomenen is een theorie ontwikkeld, gebaseerd op hiërarchisch geordende schemata. Er bestaan 2 vormen van controle, een controle op de klassieke gecontroleerde processen enerzijds, en anderzijds een controle op de automatismen. Een grote verscheidenheid van acties kan automatisch worden uitgevoerd zonder bewuste controle, terwijl een groep acties enkel kan mits een weloverwogen controle. Dit vereist timing. Helaas spreekt deze theorie wel over bewuste verschijnselen, maar deze term verdwijnt bij de verklaring van deze verschijnselen. Het onderscheid gecontroleerd/automatisch is echter louter descriptief. Automatisch heeft ook verschillende betekenissen: onze aandacht kan 'automatisch' naar iets worden toegetrokken (involuntary attention), maar taken kunnen ook onbewust worden uitgevoerd.

§77. Taken die weloverwogen controle vereisen behoren tot één van volgende vijf categorieën: bevatten een element van planning of beslissing, bevatten componenten van troubleshooting, zijn slecht geleerde of nieuwe actiesequenties, zijn gevaarlijk of technisch moeilijk, en ze vereisen het onderdrukken van een gewoonterespons of het weerstand bieden aan een sterke verleiding.

§78. De theorie is er dus op gebaseerd dat ons gedrag gebaseerd is op verschillende schemata, die programma's bevatten waarop allerlei cognitieve subsystemen draaien. Schemata maken het mogelijk dat we op situaties anticiperen; indien er grote discrepantie is tussen perceptie en verwachting (expectation failure), verandert de geheugeninhoud.

§79. De schemata zijn hiërarchisch, zowel hiërarchisch van controle als van abstractie (betalen in een restaurant zal altijd gebeuren (controleniveau), maar de manier waarop is contextafhankelijk (abstractie van het fenomeen betaling); op een verder niveau kan een abstractie gemaakt worden dat de betaalscène ook geldt in een pizzabar). Een restaurantschema omvat overigens niet alleen een betaalscène, maar ook een hele reeks andere handelingen. Shallice gebruikt hiervoor de term source schema en component schema. Die kunnen hiërarchisch verschillend zijn op controleniveau, maar qua abstractie op hetzelfde niveau staan. Hierdoor ontstaat een complexe netwerkstructuur.

§80. Schemata hebben echter niet altijd een juiste oplossing. Op zulke momenten van grote verwachtingsfouten is het SAS-systeem (supervisory attentional system) actief. Het SAS zal zich losmaken van automatismen en een duidelijke controle invoeren. Dit in tegenstelling tot de automatismen van de contention scheduling (CS).

§81. Recente toevoeging in deze theorie beslaat het bestaan van markers, indicaties die maken dat iets niet routinematig gebeurt. Het is op dit niveau dat frontaalpatiënten zoveel last hebben. Een marker is van de vorm: "als x gebeurt, stop dan even waar je mee bezig bent, en doe daarna – indien het nog van toepassing is – y".

§82. Wanneer we bepaalde gegevens in het onmiddellijk geheugen linken aan informatie in het permanent geheugen, gaat overdracht veel sneller. Wat in het permanent geheugen aanwezig is, komt er nooit meer uit. Vergeten bestaat dus niet, tenzij als mislukte pogingen om bepaalde kennisgegevens uit het permanent geheugen op te roepen, bvb doordat de context compleet verschilt van die bij opname.

7.1.1.3 Permanent geheugen (pp. 209-245)

Evidenties (pp. 209-212)

§83. Schoolvrienden kan je herkennen op een oude klasfoto van dertig jaar geleden; taalkennis verleer je mits wat oefening vrijwel niet. Loftus & Loftus vatten al deze gegevens samen in 3 rubrieken: gegevens uit de proeven van Penfield (hersenstimulaties), psychoanalytische observaties ivm verdringing en ten slotte spontaan terugvinden van vergeten ervaringen.

§84. De waarde van hypnose als zodanig is betwijfelbaar. Hypnose kan een fabricage zijn, en gehypnotiseerde personen kunnen zich evengoed dingen in de toekomst "herinneren" als uit het verleden. Hun karakter van waarachtigheid is misleidend. Succes kan bepaald worden door factoren die niets met hypnose te maken hebben: vooreerst zal herhaling een verbeterd resultaat met zich meebrengen (een hernieuwde poging brengt vaak nieuwe informatie naar boven); ook is de motivatie van de proefpersoon een factor – ontspannen sfeer, en er mogen irrelevante details naar boven komen (wat ook werkt bij gewoon herinneren). Mensen kunnen zich vaak meer dan de waarheid herinneren. Experimenten tonen trouwens enkel aan dat hypnose het vertrouwen in het geheugen vergroot.

§85. Een ander experiment, waarin een roofoverval op video getoond wordt en die achteraf beschreven wordt via 3 verschillende technieken (groepen): gebruikelijke ondervraging, hypnose en cognitief interview (= met aanmoediging). Hypnose leverde meer bruikbare informatie op dan standaardinterview, maar de cognitieve (suggestieve) methode was minstens even succesvol.

§86. Gevolg van één en ander is dat onder hypnose pseudo-herinneringen kunnen worden geproduceerd. Een hypnosesessie na een roofoverval kan de overvaller ineens een masker doen dragen, terwijl er helemaal geen masker te zien was. Opvallend is in een analoog experiment, dat de hoed helemaal wordt weggelaten indien een prijs wordt uitgeloofd voor het meeste correcte antwoorden. Hypnose is dus zeker een twijfelachtige methode.

Kennisrepresentaties (pp. 212-234)

§87. Er zijn heel wat theorieën ontwikkeld over hoe kennis wordt gestockeerd in het geheugen. Een gemeenschappelijk punt in alle theorieën is dat elke kennis voorgesteld kan worden als een element in een ruimer netwerk met andere kenniselementen.

§88. 1° Het catalogiseren van kennisgegevens kan wellicht het best worden voorgesteld via de metafoor van de bibliotheek, en via het TOT-principe (Tip of the Tongue). Het gaat hier om falende zoekprocessen, waarbij zich af en toe onderdelen van het gezochte manifesteren. Een TOT-toestand kan worden opgeroepen door de proefpersoon alle begrippen die in zijn gedachten opkomen, luidop te laten noemen. Wanneer het gezochte woord 'sextant' is, zullen woorden in de zelfde betekenissfeer (kompas,…) én woorden die er qua klank op lijken (sextet…) worden genoemd. Verder is ook het verschijnsel bekend waar de proefpersoon wel de eerste letter kent, maar in de verste verten niet weet welk woord het is.

§89. Blijkbaar is het verwante woord (klank of betekenis) zelfs een bemoeilijkende factor voor het vinden van het uiteindelijke woord (Reason & Lucas: 70% van de woorden), en dan vooral fonologisch verwante woorden (Jones & Langford). Dit is de interferentie-hypothese.

§90. De interferentiehypothese blijkt volgens onderzoek niet juist. Er zijn woorden die vaker op de tip van de tong liggen dan andere, met name langere en minder frequent gebruikte woorden. Ook hebben mensen meer moeite met het vinden van woorden die wat betreft de uitspraak weinig op andere woorden lijken (en dit is in tegenspraak met voorgaande hypothese). De resultaten wijzen meer naar een 2-stadiamodel: eerst maken de hersenen een representatie van het woord, volgende stap is het vinden van erbijbehorende klanken. Het TOT-gevoel treedt op indien aan de eerste stap is voldaan: de hersenen herkennen de betekenis. Er is echter onvoldoende activatie, dus moet je diep in de hersenen graven, en kom je automatisch bij allerlei klanken uit.

§91. 2° Collins & Quillian gaan uit van een hiërarchisch model waarin semantische netwerken gevormd worden. Ze definiëren hiervoor semantische afstanden, concreet hoe ver een begrip van een ander staat. Indien op een vraag ja moet geantwoord worden, neemt de RT toe met de semantische afstand. Voor neen-antwoorden geldt net het omgekeerde.

§92. Wat is nu een semantische afstand? Het geheugen wordt voorgesteld als een conceptueel netwerk dat hiërarchisch gestructureerd is. Alle knopen die onder een bepaalde knoop x staan, behoren tot die klasse x. Dit leidt tot superset- en subset-relaties. Verder wordt het principe van overerving aangenomen: de eigenschappen worden derhalve maar één keer opgeslagen in een zo hoog mogelijk gelegen knoop, en gelden ook voor alle elementen die daaronder gestockeerd zijn. De eigenschappen worden overgeërfd. De semantische afstand is dan ook de kortst mogelijke afstand tussen beide begrippen.

§93. Op dit model zijn een aantal elementen aan te merken: vooreerst is het leven geen alles-of-niets fenomeen, maar bestaan gradaties. Een bepaalde eigenschap behoort volgens de theorie wel (1) of niet (0) tot een klasse, terwijl een grijze zone in werkelijkheid wel bestaat. Zo hoort een hond duidelijk tot de klasse dieren, maar zo ook bacterie, en daar is de RT langer. We vertrekken van een prototype beeld van een bepaald concept, en naarmate we daar meer van afwijken, is de RT langer. Een walvis is een vis heeft een zeer lange reactietijd omdat er zogenaamde fuzzy sets bestaan, verwarrende stellingen als het ware.

§94. Een tweede belangrijk punt is de onverklaarbaarheid van de ongelijkheid in RT tussen ‘een paard is een dier’ en ‘een bacterie is een dier’, die volgens de theorie een gelijke semantische afstand hebben.

§95. 3° Rosch verwerpt de idee dat concepten gepresenteerd zijn als een verzameling van definiërende kenmerken en stelt de conceptuele representaties voor als prototypen, abstracte voorstellingen van de meest typische leden van de categorie met een aantal typische kenmerken. Afwijkingen vergroten met een afnemende ‘typicaliteit’. De theorie is daarom probabilistisch. “Kan vliegen” is dus een kenmerk van de meest typische

vogels, al geldt dit niet voor alle vogels. “kan vliegen” situeert zich dus in de kenmerklijst.

§96. Het meest duidelijke probabilistische model spreekt in termen van overlap in de kenmerklijsten. Een ja-antwoord kan zeer snel volgen indien grote overlap tussen 2 concepten, een neen-antwoord zeer snel indien zeer kleine overlap. Daartussen is een schemerzone die de RT verlengt. Hierin vindt een 2e proces plaats (dat dus tijd kost), nl. een vergelijking van de definiërende kenmerken van beide concepten. Overeenkomst in de kenmerklijsten is groot in de eerste stap waardoor onmiddellijk tot lidmaatschap besloten kan worden. Indien dit niet het geval is (de atypische leden van de categorie), worden karakteristieke kenmerken vergeleken.

§97. Het aantal overlappende kenmerken hoeft niet noodzakelijk groot te zijn voor een positief antwoord, getuige het zogenaamde Mozes-effect. Wanneer gevraagd wordt met hoeveel dieren van elke soort Mozes de ark inging, antwoorden veel proefpersonen spontaan 2, al was het Noach die in de ark zat. Dit fenomeen werkte ook bij fonologisch minder verwante namen als Adam en Abraham. Dat semantische factoren een rol spelen is duidelijk (iedereen merkt de fout op indien Nixon de ark in ging), maar de verzameling attributen bij Noach overlapt zeer met die van andere Bijbelse figuren.

§98. 4° Als compromis tussen het hiërarchisch en probabilistisch model, is er het (nieuw) semantisch netwerkmodel. Een belangrijk verschil tussen het eerdere netwerkmodel is het verdwijnen van hiërarchie en de diversiteit van de verschillende verbindingen. De verbinding tussen 2 knopen (nodes) kan evenzeer logisch zijn (gelei vs. jam), overlap met verbale structuren is niet noodzakelijk.

§99. Binnen een netwerk kan zich een proces van verspreidende activatie voltrekken. Wanneer een bepaalde knoop geactiveerd wordt, verspreidt de activatie zich naar alle omliggende knopen, en dit onbewust. Dit kan geïllustreerd worden door het volgende: vraag welke kleur de muur heeft, en daarna wat een koe drinkt, en gegarandeerd antwoordt de proefpersoon wit en melk. (misschien had Freud dit voor ogen als het op versprekingen aankwam)

§100. Het priming effect houdt in dat de verwerking van een item de verwerkingssnelheid van een ander item beïnvloedt. Zo zal in een reeks de verwerkingssnelheid van ‘boter’ versnellen indien het voorafgegaan wordt door ‘brood’ dan indien voorafgegaan door een semantisch minder verwant woord. Het verschil is experimenteel 50ms. Het experiment in kwestie is een lexicale decisietaak, nl. de proefpersoon moet oordelen of het getoonde een woord is of een niet-woord.

§101. 5° Hintzman is daarentegen niet overtuigd van de beschrijvingen van items in ons geheugen, en vertrekt opnieuw van sporen.

§102. 6° Wat is nu het belang van die voorstellingen in het permanent geheugen? Illustreren we met een voorbeeld: de wiskunde in het Oosten gaat veel vlotter dan bij ons omdat daar het getal twaalf als tien-twee wordt voorgesteld. Dit is veel logischer en gaat bijgevolg vlotter. De organisatie van getallen hangt samen met de snelheid van verwerking. Hoe items worden voorgesteld, daar bestaan ook weer verschillende theorieën over.

§103. Vooreerst is er de bewering dat kennis propositioneel-semantisch is. Dit verklaart het onthouden van vooral verbale kennis. (§104-105) Andere beklemtonen het bestaan van mentale beelden waarbij in het permanent geheugen beelden opgeslagen zijn. (§106-111) Procedurale kennisrepresentaties impliceren conditieparen en –reeksen. (§112) Ten slotte is er de theorie van neurale netwerken (cf. PDP-benadering, H1).

§104. Wat betreft propositioneel-semantische kennis, komt uit onderzoek naar voren dat leestijd toeneemt naarmate het aantal proposities (predicaten + argumenten) toeneemt in de tekst. Tulving maakt een tweedeling tussen objectief (in taal verankerd) en subjectief (gebeurtenissen) geheugen. Indien u in een tekst het woord fiets tegenkomt, voegt dit geen nieuwe informatie toe aan uw semantisch geheugen (objectief); maar het feit dat u fiets in een tekst bent tegengekomen, komt wel in uw episodisch (subjectief) geheugen terecht.

§105. In eerste instantie was deze tweedeling louter praktisch, maar in latere teksten ging Tulving effectief van 2 systemen uit. De structuur van het episodisch geheugen is losser dan die van het semantische. Het semantisch geheugen is daarenboven minder onderhevig aan contextuele veranderingen. Ook zou het ophalen van informatie uit het semantisch geheugen vrijwel automatisch gaan.

§106. Er zouden ook analoge representaties bestaan: picturale afbeeldingen in ons geheugen van bepaalde dingen in onze omgeving.

§107. Cooper en Shepard bestudeerden het verschijnsel van mentale rotatie. Gevraagd werd aan proefpersonen om te oordelen of een letter gedraaid was of niet én of er al dan niet in spiegelschrift geprojecteerd was. De beoordelingstijd neemt toe naarmate meer moet geroteerd worden, hetgeen ook bevestigd wordt door de proefpersonen. We moeten dus wel degelijk een voorstelling van de correcte letter in ons geheugen gegrift hebben. Dit geldt ook in 3 dimensies.

§108. In een ander experiment (Kosslyn e.a.) werden proefpersonen getraind om een kaart van een eiland met daarop verschillende objecten te memoriseren. Er werd vervolgens gevraagd om een bepaald object op de kaart te plaatsen, en vervolgens een ander. De tijd die verstreek tussen de 2 objecten werd genoteerd. De tijd nodig om het mentale beeld te scannen bleek bij benadering gelijk aan de werkelijke afstand van de 2 objecten op de kaart.

§109. Indien we dobbelstenen moeten memoriseren, en we willen de achterkant in ons geheugen “zien”, dan maken we gebruik van een cognitief coördinatensysteem, wat ook gebruikt wordt voor het beschrijven van ruimtelijke objecten.

§110. Hoe dit coördinatensysteem werkt, is onbekend. Zijn het de standaardassen xyz of arbitraire, taakgedefinieerde assen? Zijn beschrijvingen soms oriëntatievrij? Of maakt de proefpersoon gebruik van een perspectiefwijziging? Het lijkt erop dat ons geheugen afhankelijk van de omstandigheden van al deze trucjes gebruik maakt.

§111. Een ander systeem dat beschreven staat is de analogie van de cathode ray tube (CRT-model), als het ware de beeldbuis van de televisie (oppervlakkige en diepe beelden). De oppervlakkige structuur is een configuratie van punten in een matrix.

Informatie over de ruimtelijke uitgebreidheid is aanwezig, maar ook over de structuur, het contrast en de aflijning is informatie beschikbaar. De diepterepresentatie bestaat uit een letterlijke en een propositionele representatie. Letterlijke representatie is een indexering van alle punten in de oppervlakterepresentatie. Op die manier kunnen grootteveranderingen, rotaties en translaties uitgevoerd worden. Propositionele representatie heeft te maken met associatiesterkte.

§112. Vanaf 1972 werkte J.R. Anderson aan een model van informatieverwerking, gebaseerd op procedurale gegevens. Dit bevindt zich op grensvlakken met artificiële intelligentie en computerwetenschap. Als…als…als… dan… (soort algoritmestructuur in de benoeming van items). Hierin heeft o.a. chuncking haar plaats gevonden.

Woord- en objectherkenning (pp. 234-245)

§113. Aangezien we nog nooit iemand zijn tegengekomen van wie het geheugen 'vol' zat, moet dat geheugen immens groot zijn, en is het dus een raadsel hoe we uit een geheel van zoveel verschillende begrippen één woord/object zo snel kunnen identificeren.

§114. Woordherkenning start op het niveau van het herkennen van letters. Een eerste theorie is een mechanisme van template matching. Deze theorie gaat uit van een structurele gelijkenis tussen het beeld op de retina en de representatie in het geheugen (matching with the template). Dit heeft tot gevolg dat er per letter oneindig veel variaties moeten opgeslagen zitten in het geheugen. En dit is niet plausibel.

§115. Een tweede theorie gaat uit van een pandemonium-model (model van de duiveltjes). Op het basisniveau zijn er receptoren (beeldduiveltjes), die de informatie doorgeven (schreeuwen) naar kenmerkduiveltjes die elk bepaalde kenmerken kunnen detecteren. Wanneer zo'n kenmerk is herkend, schreeuwt het kenmerkduiveltje de informatie door naar een cognitieduiveltje, waar de informatie wordt geïntegreerd. Door een leerproces wordt het gewicht van elk van zo'n cognitieduiveltje aangepast. De informatie komt uiteindelijk terecht bij een opperduivel (beslissingsduivel), die het hardst schreeuwend cognitieduiveltje volgt in zijn informatie.

§116. Ten derde is er het woordsuperioriteitseffect: een model met een kenmerken-niveau, een letter-niveau en een woordniveau. Op elk niveau zijn er eenheden die kenmerken herkennen, verbonden met inhiberende verbindingen.

§117. Toepassing vindt dit effect in het interactief-activatiemodel. Bij het woord AL zal de AL-cel sterker gestimuleerd worden dan de AF-cel en negatieve feedback worden uitgeoefend naar de F-cel. Dit geldt niet voor pseudo-woorden.

§118. Niet alleen het woordsuperioriteitseffect wordt aldus verklaard, maar ook het fenomeen van visuele ruis. Bepaalde kenmerken die een letter uniek maken, kunnen niet meer worden herkend. Er is dus activatie van verschillende lettergroepen. Enkel echte woorden zullen feedback-uitoefenen waardoor het woord waarschijnlijk toch herkend wordt.

§119. Ten slotte kan ook het woordfrequentie-effect verklaard worden. Hoogfrequente woorden worden sneller herkend dan laagfrequente. Elke cel in het netwerk heeft een basisactivatie, die beïnvloed wordt door de frequentie.

§120. Het model kan echter ook in vraag gesteld worden: biedt testen op vier letters voldoende garantie voor veralgemening? Is terugkoppeling naar het letterniveau wel correct (Massaro)? Onderzoek van d'Ydewalle wees uit dat het interactief-activatiemodel alleszins beter werkte dan het model van Massaro.

§121. Op het woordniveau kan verwezen worden naar het bestaan van een mentaal lexicon in het geheugen, in onze taal vermoedelijk 50.000 woorden, waarvan ongeveer een vijfde "actief", dat wil zeggen in het dagdagelijkse taalgebruik. Als we een cijfer moeten plakken op het aantal 'lexicale contacten' per dag (schrijven, lezen en spreken samen meer dan 100.000), mogen we ons erover verwonderen hoe weinig fouten we in werkelijkheid maken (experimenteel 86 foutieve selecties en 105 versprekingen op 200.000 woorden).

§122. Een theorie over lexicale toegang moet aan twee belangrijke criteria voldoen, ongeacht of de theorie de spreker of de toehoorder aangaat. Dit zijn het snelheidscriterium en het uniciteitscriterium.

§123. Indien men een semantische beslissing moet aangeven via het duwen op een drukknop, meet men reactietijden van ongeveer een halve seconde. De helft daarvan wordt gebruikt om het woord te herkennen, en nog eens ongeveer 100ms voor het voorbereiden en uitvoeren van de druk op de knop. De beslissing kan dus genomen worden in ongeveer 100-200ms, al weet men dat eenvoudige beslissingen evengoed binnen de 50 (25) ms kunnen genomen worden. Vervolgens moet het snelheidscriterium zowel voor gesproken als gelezen taal gelden: een normale volwassene kan lezen/toehoren met een snelheid van 7-8 woorden/s.

§124. Volgens het uniciteitscriterium moet de beslissing uiteindelijk convergeren naar één juist element. Het proces van lexicale toegang moet leiden naar de selectie van één woord en geen ander. Bij woordherkenning zijn er 2 processen te onderscheiden: proces van segmentatie en identificatie, en het proces van interpretatie. Deze gaan hand in hand, en de beschrijving ervan verschilt bij de verschillende theorieën.

§125. Het uniciteitscriterium heeft een pars-pro-toto-probleem. Neem het woord 'last' versus 'laster'. Het kleinst mogelijke segment (last) kan als dusdanig worden geïdentificeerd. De hoorder zou dan een incrementele strategie moeten volgen: de beslissing uitstellen tot een volgende identificatie plaatsvindt. Helaas kon het woord ook 'lasterpraat' of 'lasterpraatjes' zijn, waarbij geen bovengrens is op het aantal 'morfemen'. Dit probleem wordt in geen enkele theorie sluitend beantwoord.

§126. Objectherkenning kunnen we benaderen via een theorie over de waarneming (H3).

7.1.2 Levels of processing (pp. 245-247)

§127. In het begin van de jaren 1970 groeide de kritiek tegenover de theorieën met 3 systemen. Verwerking kan toch gewoon op verschillende niveaus: een oppervlakkig niveau (vb. rijm), maar evenzeer een betekenisniveau (wat automatisch een dieper niveau van cognitie impliceert).

§128. Een alternatieve benadering van de auteurs gebruikt de term spreiding van codering. Terwijl een verbale stimulus meestal als een woord geïdentificeerd wordt, kan nu een bijkomende structurele-fonetische-semantische codering optreden. Het verschilpunt ligt 'm in de volgorde van analyse, die in de benadering van §127 van oppervlakkig naar diep gaat, terwijl deze vorm een meer verspreid karakter heeft.

§129. Uiteindelijk hangt het onthouden toch af van de kwaliteit van de verschillende analyses, m.n. een minimale semantische analyse is kwalitatief nog altijd beter dan een doorgedreven structurele analyse.

§130. Voornaamste kritieken op deze theorie bevatten 2 krachtlijnen. Enerzijds zien velen een soort van kringredenering: iets is beter verwerkt omdat een diepere analyse werd toegepast, en een diepere analyse wordt gedefinieerd als iets dat beter verwerkt is. Rechtstreeks verband is trouwens nooit aangetoond. Een tweede punt van kritiek steunt op de gebruikte methode, nl. een herinneringstest als retentietaak. Dergelijke testen steunen op het vatten van een woord als basiseenheid. Het is dan ook niet verwonderlijk dat een semantische taak dan ook veel beter resultaten levert.

§131. Ter illustratie van de 2de reeks kritieken werd een proef opgesteld, waarin in de leerfase ofwel structurele ofwel semantische vragen werden gesteld. Bij een letter-toets achteraf (= structurele toets) scoren de proefpersonen met een structurele leerproef (sToel of stOel) merkelijk beter dan proefpersonen met een semantische toets. Bij een woord-toets (stoel versus een afleider) scoren semantische proefpersonen beter. Een tweede experiment bevestigt dat indien mensen gevraagd wordt of ze een bepaald product al gekocht hebben, dit makkelijker herinnerd wordt dan indien de vraag was hoeveel letters de productnaam telde.

§132. Een veldstudie van d'Ydewalle over het onthouden van begeleidende teksten bij advertenties bracht aan het licht dat proefpersonen die beweerden de tekst niet gelezen te hebben, volgens hun oogbewegingen dit toch deden. De reproductie bleek beter te lukken met diepere vragen dan oppervlakkige.

§133. Mogelijk zijn levels of processing verzoenbaar met de 3-systementheorie, indien de levels of processing overeenkomen met wat beschreven wordt als het onmiddellijk geheugen.

7.2 Structuur en informatieverwerking (pp. 248-262)

§134. Het structureren van leerstof heeft een enorme invloed op de activiteiten van het onmiddellijk geheugen. Betere structuur maakt beter onthouden mogelijk. De geschiedenis beschrijft allerhande voorbeelden van personen die een fenomenaal geheugen hadden, maar enkel en alleen omdat ze een eigenaardige manier van structureren hadden.

7.3 Leermotivatie en informatieverwerking (pp. 262-265)

§135. Meestal maakt Craik gebruik van incidentele leercondities, m.n. de proefpersoon weet pas op het ogenblik van de reproductie dat hij feitelijk moest reproduceren. Wat indien er nu een intentionele leerconditie gebruikt wordt? Nu blijkt dat resultaten identiek zijn

ongeacht de leerinstelling, nl. dat semantische condities beter worden onthouden. Wel is het absoluut niveau in intentionele condities hoger.

§136. De betere prestatie van de intentionele conditie valt op in het begin van de reeks. Dit komt door de inzet van de proefpersoon: alle cognitieve processen worden gemobiliseerd zodat zoveel mogelijk items kunnen getransfereerd worden naar het permanent geheugen. Naarmate de eigenschappen van het leermateriaal en de procedure bemoeilijkt worden, neemt dit voordeel stelselmatig af.

§137. Bij proeven met incidentele condities is een zogenaamde oriënteertaak noodzakelijk om de proefpersoon werkelijk met de leeractiviteit bezig te houden. Zulke oriënteertaak moet voldoen aan 2 criteria: aandacht op leermateriaal richten, en spontane intentionaliteit verhinderen. Om de vergelijking zuiver te houden moet men dan plots overstappen naar 3 condities (incidentele mét, intentionele met en zonder oriënteertaak). Moeilijkheid is dan om verschillen in resultaat toe te schrijven aan één variabele, dan wel de andere. Proefopstellingen worden dus louter intentioneel.

§138. Beide groepen krijgen een intentionele conditie. De ene groep verwacht een vrije reproductietaak, terwijl de andere een herkenningstaak verwacht (mondeling examen versus multiple choice). In praktijk krijgt iedereen een vrije reproductie. Het verschil is duidelijk in het voordeel van de verwachte conditie, voor wat betreft de eerste woorden. Verderop verdwijnt dit effect. Vraag is of de oorzaak te vinden is in een verschil in leerinspanning: de verwachting van een moeilijke toets verhoogt de leerinspanning. (Multiple choice wordt nog steeds aanzien als makkelijker). Opvallend is dat het verschil niet te wijten kan zijn aan een onverwachte conditie, vermits bij omdraaien het voordeel nog steeds is in de richting van de vrije reproductie. Ten slotte worden bij proefpersonen die een reproductietest verwachten, vaak semantische fouten gemaakt; bij een herkenningstoets vaak fonetische fouten (synoniemen versus homoniemen). Conclusie is dus duidelijk dat niet de veranderde conditie, maar wel de initiële verwachting t.a.v. de vooropgestelde conditie bepalend is.

§139. Onderzoek naar de actieve inzet vanwege de proefpersoon benadrukt vooral de cognitieve processen van het onmiddellijk geheugen, waardoor overdracht naar het permanent geheugen wordt bevorderd.