

S. PACAUD

F. MILHAUD

**Contribution à l'étude de la structure des fonctions psychologiques  
et à l'étude de leur groupement en constellations**

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 99 (1958), p. 198-237

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1958\\_\\_99\\_\\_198\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1958__99__198_0)

© Société de statistique de Paris, 1958, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

## IV VARIÉTÉ

### Contribution à l'étude de la structure des fonctions psychologiques et à l'étude de leur groupement en constellations

VÉRIFICATIONS EXPÉRIMENTALES DES POSSIBILITÉS  
OFFERTES PAR L'APPLICATION DU COEFFICIENT D'ÉLOIGNEMENT

#### A. — *Rappel des notions théoriques* (1)

Nous rappelons, en premier lieu, les règles dont l'un de nous a donné la démonstration théorique, et qu'il faut employer pour l'utilisation des coefficients d'éloignement  $\bar{V}$  entre aptitudes ou  $\bar{W}$  entre inaptitudes.

Il y a *conjonction*, c'est-à-dire indépendance totale entre aptitudes, et indépendance totale entre inaptitudes si :

$$\bar{V} = Vab = Vba = 0,5 \quad \text{et} \quad \bar{W} = Wab = Wba = 0,5$$

Il y a *contrariété*, c'est-à-dire indépendance des infériorités dans deux effi-  
ciences, et improbabilité de coexistence de supériorités si :

$$(\bar{V} = Vab = Vba) > 0,5 \quad \text{et} \quad (\bar{W} = Wab = Wba) = 0,5$$

---

(1) F. MILHAUD. « Une nouvelle méthode pour étudier les relations entre aptitudes. »  
*Journal de la Société de Statistique de Paris*, 98<sup>e</sup> Année, nos 10-11-12, 1957, pp. 273-293.

Il y a *implication*, c'est-à-dire que l'efficienc e  $a$  implique habituellement l'efficienc e  $b$ , tandis que la réciproque n'est pas vraie, c'est-à-dire que  $b$  ne permet pas de présumer  $a$  avec la même rigueur.

$V_{ab} < V_{ba}$  avec  $\bar{V} < 0,5$  signifie que l'aptitude en  $a$  implique l'aptitude en  $b$ .

$W_{ab} < W_{ba}$  avec  $\bar{W} < 0,5$  signifie que l'inaptitude en  $a$  implique l'inaptitude en  $b$ .

Il est possible de rencontrer  $V_{ab} < V_{ba}$  avec  $\bar{V} < 0,5$  en même temps que  $W_{ab} > W_{ba}$  avec  $\bar{W} > 0,5$ . Ceci signifie alors que  $a$  dépend de façon continue des mêmes variables dont dépend  $b$ , mais aussi d'autres variables en plus.

Ce cas, toutefois, n'a pas été rencontré dans cette recherche.

Il y a *disjonction*, si les infériorités ne coexistent que fortuitement, alors que les supériorités sont liées, si :

$$(\bar{V} = V_{ab} = V_{ba}) < 0,5 \quad \text{et} \quad (\bar{W} = W_{ab} = W_{ba}) = 0,5$$

Il y a *homologie*, si la supériorité en  $a$  s'accompagne habituellement de la supériorité en  $b$  et réciproquement, et si l'infériorité en  $a$  s'accompagne habituellement de l'infériorité en  $b$  et réciproquement. On a alors :

$$(\bar{V} = V_{ab} = V_{ba}) \leq 0,5 \quad \text{et} \quad (\bar{W} = W_{ab} = W_{ba}) < 0,5$$

Il y a *contradiction*, si la supériorité en  $a$  s'accompagne habituellement de l'infériorité en  $b$  et réciproquement, tandis que l'infériorité en  $a$  s'accompagne habituellement de la supériorité en  $b$ , et réciproquement. On a alors :

$$(\bar{V} = V_{ab} = V_{ba}) > 0,5 \quad \text{et} \quad (\bar{W} = W_{ab} = W_{ba}) > 0,5$$

En cas d'homologie ou d'implication :  $\bar{V} > \bar{W}$

En cas de contradiction :  $\bar{V} < \bar{W}$

Cette théorie suppose qu'il y a pour chaque efficienc e une conjoncture optima, susceptible d'être représentée par un point dans un espace ayant un nombre de dimensions égal au nombre des variables dont dépend l'efficienc e. On peut, et cela a été esquissé dans la partie théorique, envisager des relations plus compliquées. La nécessité ne s'en est pas présentée pour ce travail.

\* \* \*

La théorie classique des corrélations ne vaut que dans le cas privilégié, où l'on a à peu près :

$$(\bar{V} = V_{ab} = V_{ba} = W_{ab} = W_{ba} = \bar{W}) \neq 0,5$$

En ce cas, on peut passer du coefficient d'éloignement au coefficient de corrélation de Spearman, par la formule :

$$\rho = (1 - 2 \bar{W})$$

Le recours au coefficient d'éloignement a l'inconvénient, sur l'usage du

coefficient de corrélation, d'exiger un travail matériel d'une extrême complication, et de nous obliger à des approximations grossières. Mais il nous permet de mettre en évidence des relations subtiles dont le coefficient de corrélation *ne montre pas la nature*. En outre, il est *plus sûr*.

Nous ignorons l'écart stochastique sur tous nos coefficients  $V$ ,  $W$ ,  $\bar{V}$ ,  $\bar{W}$ . Nous sommes obligés d'en admettre un, que nous calculons en nous plaçant systématiquement dans l'hypothèse la plus *défavorable*.

C'est ainsi qu'en étudiant les résultats obtenus par 10 groupes de 100 sujets chacun, nous ne retenons  $\bar{V}$  comme significativement distinct de 0,5 que s'il est inférieur à 0,38 ou supérieur à 0,62. Il en sera de même de  $\bar{W}$ .

Nous ne pouvons affirmer l'inégalité entre  $V_{ab}$  et  $V_{ba}$  pour deux épreuves, que si :

- 1° L'inégalité de leurs évaluations dépasse 0,12;
- 2°  $V$  est significatif, c'est-à-dire inférieur à 0,38 ou supérieur à 0,62.

Nous ne pouvons affirmer l'inégalité entre  $W_{ab}$  et  $W_{ba}$  que si :

- 1° L'inégalité de leurs évaluations dépasse 0,12;
- 2°  $\bar{W}$  est significatif, c'est-à-dire inférieur à 0,38 ou supérieur à 0,62.

Les corrélations permettent donc une étude plus fine que ne permet notre coefficient d'éloignement, mais sous réserve que soient réalisées les conditions admises à la base de leur théorie. Ces conditions nous apparaissent comme un simple cas particulier des conditions possibles, et dont la réalité peut s'écarter de façons diverses.

\* \* \*

### B. — Échantillon de la population étudiée et liste des épreuves appliquées.

Nous avons étudié d'une part les coefficients de corrélation (formule ennéachorique de Couméto), d'autre part les coefficients d'éloignement sur les résultats obtenus par mille sujets adultes, dans quinze tests. C'était un échantillon très homogène, composé de sujets âgés de 25 à 35 ans, appartenant tous au même milieu social et à la même catégorie professionnelle.

Pour les besoins du calcul, cet échantillon a été partagé en dix groupes de cent sujets.

On trouvera ci-contre la liste des épreuves appliquées, avec leurs abréviations.

1° Mémoire des mots associés . . . . .	M. A.
2° Mémoire immédiate des chiffres dite « mémoire d'appréhension » (Nombre de chiffres correctement retenus immédiatement après un seul énoncé) . . . . .	C. R.
3° Mémoire d'évocation d'un récit . . . . .	R.
4° Reconnaissance des mots préalablement entendus . . . . .	R. M. A.
5° Attention concentrée (Test de Toulouse-Piéron) vitesse . . . . .	A. C. V.
6° Attention concentrée (Test de Toulouse-Piéron) exactitude . . . . .	A. C. E.
7° Intelligence logique (Test de J. M. Lahy) . . . . .	I. L.
8° Attention diffusée :	
— apprentissage . . . . .	A. D. A.
9° — exactitude des réactions aux stimuli visuels . . . . .	A. D. E. V.
10° — exactitude des réactions aux stimuli visuels et auditifs . . . . .	A. D. E. V. A.
11° Coordination des mouvements (Test de tourneur) :	
— rapidité du travail . . . . .	T. V.
12° — nombre d'erreurs . . . . .	T. N. E.
13° — durée des erreurs . . . . .	T. D. E.



TABLEAU II ( $\bar{V}$ )

MA	CR	R	ACV	ACE	RMA	IL	ADA	ADEV	ADEVA	TV	TNE	TDE	P	C	
0,010	<i>0,357</i>	<i>0,235</i>	<i>0,447</i>	<i>0,478</i>	<i>0,310</i>	<i>0,399</i>	<i>0,340</i>	<i>0,400</i>	<i>0,448</i>	<i>0,580</i>	<i>0,427</i>	<i>0,377</i>	<i>0,409</i>	<i>0,381</i>	MA
	<i>0,010</i>	<i>0,428</i>	<i>0,529</i>	<i>0,425</i>	<i>0,473</i>	<i>0,313</i>	<i>0,350</i>	<i>0,435</i>	<i>0,413</i>	<i>0,464</i>	<i>0,419</i>	<i>0,370</i>	<i>0,386</i>	<i>0,400</i>	CR
		<i>0,010</i>	<i>0,360</i>	<i>0,398</i>	<i>0,315</i>	<i>0,250</i>	<i>0,382</i>	<i>0,463</i>	<i>0,438</i>	<i>0,514</i>	<i>0,381</i>	<i>0,398</i>	<i>0,424</i>	<i>0,307</i>	R
			<i>0,010</i>	<i>0,582</i>	<i>0,526</i>	<i>0,458</i>	<i>0,426</i>	<i>0,540</i>	<i>0,581</i>	<i>0,439</i>	<i>0,414</i>	<i>0,390</i>	<i>0,370</i>	<i>0,519</i>	ACV
				<i>0,010</i>	<i>0,475</i>	<i>0,305</i>	<i>0,305</i>	<i>0,426</i>	<i>0,381</i>	<i>0,381</i>	<i>0,398</i>	<i>0,386</i>	<i>0,453</i>	<i>0,481</i>	ACE
					<i>0,010</i>	<i>0,892</i>	<i>0,446</i>	<i>0,546</i>	<i>0,546</i>	<i>0,477</i>	<i>0,444</i>	<i>0,439</i>	<i>0,432</i>	<i>0,442</i>	RMA
						<i>0,010</i>	<i>0,340</i>	<i>0,474</i>	<i>0,382</i>	<i>0,444</i>	<i>0,396</i>	<i>0,410</i>	<i>0,436</i>	<i>0,250</i>	IL
							<i>0,010</i>	<i>0,381</i>	<i>0,266</i>	<i>0,405</i>	<i>0,363</i>	<i>0,323</i>	<i>0,405</i>	<i>0,342</i>	ADA
								<i>0,010</i>	<i>0,286</i>	<i>0,506</i>	<i>0,427</i>	<i>0,422</i>	<i>0,369</i>	<i>0,420</i>	ADEV
									<i>0,010</i>	<i>0,516</i>	<i>0,404</i>	<i>0,370</i>	<i>0,401</i>	<i>0,373</i>	ADEVA
										<i>0,010</i>	<i>0,565</i>	<i>0,512</i>	<i>0,495</i>	<i>0,480</i>	TV
											<i>0,010</i>	<i>0,138</i>	<i>0,416</i>	<i>0,391</i>	TNE
												<i>0,010</i>	<i>0,417</i>	<i>0,397</i>	TDE
													<i>0,010</i>	<i>0,451</i>	P
														<i>0,010</i>	C

Rappel de signification des valeurs de  $\bar{V}$

0,01 = liaison absolue *entre aptitudes*

0,50 = indépendance absolue *entre aptitudes*

1 = opposition absolue *entre aptitudes*

Plus le nombre indiqué est petit plus étroite est la liaison.

Les valeurs significativement distinctes de 0,50 sont imprimées en caractères **italiques**.

TABLEAU III ( $\bar{W}$ )

MA	CR	R	ACV	ACE	RMA	IL	ADA	ADEV	ADEVA	TV	TNE	TDE	P	C	
0,010	<i>0,315</i>	<i>0,114</i>	<i>0,261</i>	<i>0,375</i>	<i>0,314</i>	<i>0,159</i>	<i>0,330</i>	<i>0,342</i>	<i>0,281</i>	<i>0,393</i>	<i>0,463</i>	<i>0,443</i>	<i>0,374</i>	<i>0,284</i>	MA
	<i>0,010</i>	<i>0,328</i>	<i>0,441</i>	<i>0,382</i>	<i>0,404</i>	<i>0,295</i>	<i>0,340</i>	<i>0,296</i>	<i>0,362</i>	<i>0,498</i>	<i>0,374</i>	<i>0,418</i>	<i>0,325</i>	<i>0,328</i>	CR
		<i>0,010</i>	<i>0,269</i>	<i>0,410</i>	<i>0,377</i>	<i>0,251</i>	<i>0,379</i>	<i>0,296</i>	<i>0,411</i>	<i>0,401</i>	<i>0,426</i>	<i>0,379</i>	<i>0,420</i>	<i>0,229</i>	R
			<i>0,010</i>	<i>0,522</i>	<i>0,417</i>	<i>0,299</i>	<i>0,307</i>	<i>0,250</i>	<i>0,343</i>	<i>0,310</i>	<i>0,332</i>	<i>0,333</i>	<i>0,392</i>	<i>0,355</i>	ACV
				<i>0,010</i>	<i>0,439</i>	<i>0,360</i>	<i>0,266</i>	<i>0,390</i>	<i>0,372</i>	<i>0,376</i>	<i>0,412</i>	<i>0,305</i>	<i>0,410</i>	<i>0,250</i>	ACE
					<i>0,010</i>	<i>0,295</i>	<i>0,316</i>	<i>0,396</i>	<i>0,417</i>	<i>0,432</i>	<i>0,385</i>	<i>0,421</i>	<i>0,462</i>	<i>0,336</i>	RMA
						<i>0,010</i>	<i>0,357</i>	<i>0,368</i>	<i>0,318</i>	<i>0,511</i>	<i>0,549</i>	<i>0,436</i>	<i>0,347</i>	<i>0,271</i>	IL
							<i>0,010</i>	<i>0,083</i>	<i>0,152</i>	<i>0,442</i>	<i>0,216</i>	<i>0,228</i>	<i>0,304</i>	<i>0,265</i>	ADA
								<i>0,010</i>	<i>0,120</i>	<i>0,337</i>	<i>0,224</i>	<i>0,255</i>	<i>0,303</i>	<i>0,366</i>	ADEV
									<i>0,010</i>	<i>0,326</i>	<i>0,275</i>	<i>0,253</i>	<i>0,324</i>	<i>0,384</i>	ADEVA
										<i>0,010</i>	<i>0,524</i>	<i>0,376</i>	<i>0,360</i>	<i>0,430</i>	TV
											<i>0,010</i>	<i>0,119</i>	<i>0,342</i>	<i>0,354</i>	TNE
												<i>0,010</i>	<i>0,372</i>	<i>0,292</i>	TDE
													<i>0,010</i>	<i>0,282</i>	P
														<i>0,010</i>	C

0,01 = liaison absolue *entre inaptitudes*

0,50 = indépendance absolue *entre inaptitudes*

1 = opposition absolue *entre inaptitudes*

Plus le nombre indiqué est petit plus étroite est la liaison.

Les valeurs significativement distinctes de 0,50 sont imprimées en caractères **italiques**.

TABLEAU IV

MA	CR	R	ACV	ACE	RMA	IL	ADA	ADEV	ADEVA	TV	TNE	TDE	P	C	Vab	Vba	
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b			
0,010	0,387	<i>0,181</i>	0,452	0,381	0,359	0,325	0,320	0,549	0,465	0,689	0,410	0,370	0,317	0,371	MA	a	
0,010	0,329	<i>0,309</i>	0,442	0,601	0,269	0,488	0,380	0,387	0,433	0,504	0,446	0,386	0,530	0,391			
	0,010	0,366	0,453	0,428	0,419	0,281	0,365	0,366	0,413	0,454	0,307	0,396	0,378	0,361	CR	a	
	0,010	0,500	0,619	0,422	0,535	0,348	0,337	0,518	0,413	0,476	0,443	0,346	0,396	0,444			
		0,010	<i>0,299</i>	0,316	<i>0,435</i>	0,245	0,375	0,421	0,534	0,601	0,334	0,360	0,470	0,284	R	a	
		0,010	<i>0,433</i>	0,503	<i>0,225</i>	0,261	0,390	0,510	0,360	0,439	0,436	0,440	0,383	0,356			
			0,010	0,692	0,546	0,588	0,461	0,624	0,623	0,510	0,510	0,517	<i>0,515</i>	0,603	ACV	a	
			0,010	0,490	0,507	0,356	0,394	0,468	0,543	0,377	0,337	0,295	<i>0,269</i>	0,447			
				0,010	0,639	0,306	0,255	0,380	0,394	0,380	0,407	0,421	0,395	0,376	ACE	a	
				0,010	0,354	0,313	0,364	0,477	0,370	0,382	0,389	0,353	0,520	0,495			
					0,010	0,421	0,495	0,627	0,524	0,442	0,433	0,380	0,369	0,427	RMA	a	
					0,010	0,366	0,403	0,475	0,568	0,514	0,456	0,506	0,512	0,458			
						0,010	<i>0,319</i>	0,466	0,433	0,441	0,406	0,444	0,544	<i>0,193</i>	IL	a	
						0,010	<i>0,462</i>	0,484	0,338	0,448	0,388	0,378	0,350	<i>0,320</i>			
								0,010	0,398	0,266	0,430	0,360	0,332	0,430	0,313	ADA	a
								0,010	0,365	0,268	0,381	0,368	0,314	0,382	0,374		
									0,010	0,265	0,470	0,401	0,426	<i>0,305</i>	0,390	ADEV	a
									0,010	0,310	0,545	0,455	0,419	<i>0,449</i>	0,451		
										0,010	0,543	0,353	0,346	0,394	0,370	ADEVA	a
										0,010	0,490	0,462	0,395	0,409	0,376		
											0,010	0,574	0,462	0,514	0,468	TV	a
											0,010	0,558	0,569	0,478	0,494		
												0,010	0,125	0,341	0,434	TNE	a
												0,010	0,152	0,509	0,351		
													0,010	0,306	0,370	TDE	a
													0,010	0,568	0,426		
														0,010	0,421	P	a
														0,010	0,482		
															0,010	C	a
														0,010			

Dans chaque case est indiquée  
Vab en haut et à gauche  
Vba en bas et à droite  
En caractère *italique* sont portés les cas où on a à la fois

$$V < 0.38$$

et un écart absolu entre Vab et Vba > 0,12.

TABLEAU V

MA	CR	R	ACV	ACE	RMA	IL	ADA	ADEV	ADEVA	TV	TNE	TDE	P	C	Wab	
<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>		Wab
0,010	<i>0,403</i>	0,070	0,309	0,382	0,290	0,150	0,343	0,388	0,313	0,392	0,527	0,472	0,424	0,285	MA	<i>a</i>
0,010	<i>0,248</i>	0,190	0,219	0,370	0,340	0,169	0,316	0,309	0,253	0,394	0,408	0,416	0,328	0,284		
	0,010	0,370	0,483	0,347	0,347	0,314	0,354	0,337	<i>0,433</i>	0,410	0,341	0,418	0,318	0,350	CR	<i>a</i>
	0,010	0,291	0,403	0,420	0,470	0,278	0,326	0,260	<i>0,303</i>	0,605	0,410	0,418	0,333	0,307		
		0,010	0,309	0,337	0,390	0,202	0,406	0,290	0,487	0,345	0,305	0,306	0,457	<i>0,352</i>	R	<i>a</i>
		0,010	0,234	0,496	0,386	0,313	0,355	0,302	0,347	0,467	0,595	0,469	0,417	<i>0,151</i>		
			0,010	0,624	0,505	0,312	0,287	0,309	0,382	0,258	0,301	0,292	0,392	0,303	ACV	<i>a</i>
			0,010	0,436	0,345	0,287	0,330	0,201	0,307	0,372	0,366	0,380	0,392	0,418		
				0,010	0,529	<i>0,300</i>	<i>0,273</i>	0,362	0,420	0,340	0,317	0,280	0,314	0,227	ACE	<i>a</i>
				0,010	0,364	<i>0,423</i>	<i>0,331</i>	0,422	0,330	0,416	0,535	0,334	0,537	0,272		
					0,010	0,250	0,336	0,464	0,421	0,358	0,414	0,444	0,521	<i>0,265</i>	RMA	<i>a</i>
					0,010	0,350	0,298	0,338	0,413	0,522	0,358	0,402	0,409	<i>0,413</i>		
						0,010	0,399	<i>0,435</i>	<i>0,435</i>	0,548	0,562	0,525	0,334	0,263	IL	<i>a</i>
						0,010	0,319	<i>0,311</i>	<i>0,233</i>	0,478	0,537	0,362	0,375	0,280		
							0,010	0,07	<i>0,265</i>	0,397	<i>0,163</i>	<i>0,172</i>	0,289	<i>0,214</i>	ADA	<i>a</i>
							0,010	0,097	<i>0,088</i>	0,490	<i>0,288</i>	<i>0,302</i>	0,321	<i>0,338</i>		
								0,010	0,180	<i>0,214</i>	<i>0,159</i>	0,205	0,308	<i>0,304</i>	ADEV	<i>a</i>
								0,010	0,080	<i>0,534</i>	<i>0,317</i>	0,316	0,299	<i>0,441</i>		
									0,010	<i>0,270</i>	<i>0,180</i>	<i>0,192</i>	<i>0,290</i>	0,361	ADEVA	<i>a</i>
									0,010	<i>0,394</i>	<i>0,420</i>	<i>0,332</i>	<i>0,270</i>	0,408		
										0,010	0,460	0,413	<i>0,464</i>	0,418	TV	<i>a</i>
										0,010	0,597	0,343	<i>0,279</i>	0,442		
											0,010	<i>0,073</i>	<i>0,443</i>	0,394	TNE	<i>a</i>
											0,010	<i>0,195</i>	<i>0,272</i>	0,319		
												0,010	<i>0,405</i>	0,272	TDE	<i>a</i>
												0,010	<i>0,272</i>	0,311		
													0,010	0,295	P	<i>a</i>
													0,010	0,269		
														0,010	C	<i>a</i>
														0,010		

Dans chaque case est indiqué :

*Wab* en haut et à gauche

*Wba* en bas et à droite.

En caractère italique sont portés les cas où on a à la fois.

$$W < 0,38$$

et un écart absolu entre *Wab* et *Wba*  $\times 0,12$ .



Pour rendre compréhensibles les tableaux IV et V, certaines explications sont nécessaires.

Dans la dernière case de chaque ligne, on trouvera le nom de l'épreuve désignée par  $a$  pour toute la ligne; dans la première case de chaque colonne se trouve le nom de l'épreuve désignée par  $b$  pour toute la colonne.

Dans chacune des autres cases figurent 2 nombres, *l'un au-dessus et à gauche de l'autre*.

Dans le tableau IV, le nombre écrit en haut et à gauche est  $Vab$ , le nombre écrit en bas et à droite est  $Vba$ .

Dans le tableau V, ces nombres seront  $Wab$  en haut et à gauche et  $Wba$  en bas et à droite.

Prenons un exemple sur le tableau IV.

Dans la colonne R et à la ligne MA le nombre en haut et à gauche est 0,181, celui en bas et à droite 0,309.

Le nombre 0,181 représente la moyenne des rangs que les sujets *premiers en MA* dans les 10 lots composés chacun de 100 sujets, occupent en R dans les mêmes 10 lots. Cette moyenne, égale à 18,1, est divisée par 100 pour la commodité du calcul de  $\bar{V}$ , ce dernier étant égal à 1 en cas d'opposition absolue.

Le nombre 0,309 représente la moyenne des rangs que les sujets *premiers en R*, dans les 10 lots chacun de 100 sujets, occupent en MA dans les mêmes 10 lots. Cette moyenne, égale à 30,9, est aussi divisée par 100 pour la même raison.

Le tableau V où figurent les coefficients  $Wab$  et  $Wba$  se lit de la même façon mais le *premier rang est celui du sujet le plus mauvais* dans l'efficienne considérée.

#### D. — Discussion des résultats.

*Préambule.* — Une objection peut venir à l'esprit, à savoir que nous tirons des conclusions à partir des observations faites, pour chaque épreuve, sur les sujets, premier et dernier, de chacun des 10 lots. Ainsi les coefficients  $Vab$ ,  $Vba$ ,  $Wab$ ,  $Wba$ , sont établis chacun sur 10 sujets seulement. Mais la performance réalisée dans chacun des 10 lots par le meilleur sujet, est celle que les 99 autres n'ont pas atteint, et la performance obtenue par le sujet le plus mauvais est celle que les 99 autres ont dépassée dans chaque lot. Il en résulte que chacun de ces coefficients dépend en dernier ressort des 1 000 sujets.

Nous avons donné à ce propos des explications exhaustives dans l'exposé théorique publié précédemment (1). On y verra que nous avons pris un luxe de précautions en nous imposant un écart de 0,12 pour reconnaître comme significative une différence entre  $Vab$  et  $Vba$ , de même qu'une différence entre  $Wab$  et  $Wba$ .

Par ailleurs les coefficients moyens d'éloignement  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$  sont calculés chacun sur 20 sujets. Dans ce cas aussi nous avons pris un luxe de précautions en déniaient toute signification aux coefficients  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$  compris entre 0,38 et 0,62 c'est-à-dire  $0,50 \pm 0,12$ . Nous nous sommes placés volontairement

---

(1) A. MILHAUD. « Une nouvelle méthode pour étudier les relations entre aptitudes. » *Journal de la Société Statistique de Paris*, XCVIII, 1957, 10-11-12, pp. 273-293.

dans les conditions d'un écart-type dépassant toute vraisemblance, au risque même de négliger ainsi comme incertaines des informations intéressantes.

Au surplus une autre garantie s'ajoute en ce qui concerne la valeur de nos observations.

Le nombre total de nos coefficients est 630. Or, chaque fois que nous comparons deux aptitudes, nous utilisons des coefficients différents tirés du groupe de 630. Il en est de même lorsque nous comparons deux inaptitudes.

Nous avons étudié 210 de ces liaisons dont chacune repose sur trois coefficients :  $V_{ab}$ ,  $V_{ba}$ ,  $\bar{V}$ , pour les aptitudes,  $W_{ab}$ ,  $W_{ba}$ ,  $\bar{W}$ , pour les inaptitudes. Il est remarquable que les liaisons ainsi décrites se révèlent non seulement cohérentes dans un système logique de représentation, mais également conformes aux faits que les « impressions cliniques » enseignent à un expérimentateur possédant une longue pratique des tests.

I. — *Étude des coefficients d'éloignement entre aptitudes :  $\bar{V}$*   
(cf. tableau II)

Nous appelons conjoncture optimale d'une efficacité, la situation réalisée quand les variables, dont dépend cette efficacité ont toutes à la fois la valeur la plus favorable pour elle.

Rappelons que cette conjoncture optimale du test est représentée par un point dans un hyperspace à autant de dimensions qu'il y a de variables.

Les coefficients d'éloignement  $\bar{V}$  obtenus montrent qu'autour de la conjoncture optimale du test de l'intelligence logique se groupent les points représentatifs des conjonctures optimales d'un certain nombre de tests mentaux.

Voici la liste de ces tests et les valeurs  $\bar{V}$  qui indiquent leur distance à l'intelligence logique.

Rappelons que c'est la plus petite valeur de  $\bar{V}$  qui indique la liaison la plus étroite.

Compréhension de consignes . . . . .	(C.) . . . . .	$\bar{V} = 0,250$
Évocation d'un récit . . . . .	(R.) . . . . .	$\bar{V} = 0,250$
Attention concentrée (Exactitude dans le barrage des signes) . . . . .	(A. C. E.) . . . . .	$\bar{V} = 0,305$
Mémoire immédiate des chiffres . . . . .	(C. R.) . . . . .	$\bar{V} = 0,313$
Apprentissage dans l'expérience de l'attention diffusée . . . . .	(A. D. A.) . . . . .	$\bar{V} = 0,340$

On peut admettre que la compréhension des consignes (C.) l'évocation d'un récit (R.), la mémoire immédiate des chiffres (C. R.), l'exactitude dans l'attention concentrée (A. C. E.), et l'apprentissage dans l'expérience de l'attention diffusée (A. D. A.) correspondent à des points disséminés sur une hypersurface d'une hypersphère. On peut, en effet, situer  $p$  points sur l'hypersurface d'une hypersphère, celle-ci ayant un nombre suffisant de dimensions. A l'intérieur de cette hypersphère se trouverait l'Intelligence logique (I. L.).

L'intelligence logique apparaît ainsi comme une « aptitude centrale », pour ces tests seulement.

Si on considère uniquement *l'hypersurface de l'hypersphère*, c'est-à-dire les points représentatifs de la compréhension des consignes (C.), de l'évocation d'un récit (R.), de la mémoire immédiate des chiffres (C. R.), de l'exactitude dans l'attention concentrée (A. C. E.), de l'apprentissage dans l'attention diffusée (A. D. A.), on remarque :

1° Une proximité significative de C.	
avec R. . . . .	( $\bar{V} = 0,307$ )
avec A. D. A. . . . .	( $\bar{V} = 0,342$ )
2° Une proximité significative de R.	
avec C. . . . .	( $\bar{V} = 0,307$ )
3° Une proximité significative de C. R.	
avec A. D. A. . . . .	( $\bar{V} = 0,350$ )
4° Une proximité significative de A. C. E.	
avec A. D. A. . . . .	( $\bar{V} = 0,305$ )
5° Une proximité significative de A. D. A.	
avec C. . . . .	( $\bar{V} = 0,342$ )
avec C. R. . . . .	( $\bar{V} = 0,350$ )
et une proximité presque significative	
avec R. . . . .	( $\bar{V} = 0,382$ )
	(seuil à 0,380)

Par ailleurs, on note que le test de mémoire des mots associés (M. A.) et le test de reconnaissance des mots associés (R. M. A.) ont des coefficients d'éloignement par rapport à l'intelligence logique (I. L.) qui les situent *en dehors* de la surface de l'hypersphère.

En effet, si nous considérons la mémoire des mots associés (M. A.) et l'intelligence logique (I. L.) nous avons  $\bar{V} = 0,399$ .

De même, si nous considérons la reconnaissance des mots associés et l'intelligence logique, nous avons  $\bar{V} = 0,392$ .

Cependant les points représentatifs des conjonctures optimales de la reconnaissance des mots associés (R. M. A.) et de la mémoire des mots associés (M. A.) sont l'un et l'autre assez proches des points représentatifs des conjonctures optimales de l'évocation d'un récit (R.) et de la mémoire immédiate des chiffres (C. R.) sur l'hypersurface considérée; de plus la mémoire des mots associés (M. A.) est proche de l'apprentissage dans l'attention diffusée (A. D. A.) et de la compréhension des consignes (C.).

R. M. A. $\longleftrightarrow$ R. . . . .	$\bar{V} = 0,315$
M. A. $\longleftrightarrow$ R. . . . .	$\bar{V} = 0,235$
M. A. $\longleftrightarrow$ A. D. A. . . . .	$\bar{V} = 0,340$
M. A. $\longleftrightarrow$ C. R. . . . .	$\bar{V} = 0,357$
M. A. $\longleftrightarrow$ C. . . . .	$\bar{V} = 0,381$
	(presque significatif)

La mémoire des mots associés et la reconnaissance des mots associés (M. A. et R. M. A.), se situent un peu en dehors de l'hypersphère, mais près de l'évocation d'un récit (R.), sur un plan tangent à cette hypersphère au point opti-

mal de la compréhension des consignes (C.) et à celui de l'apprentissage dans l'attention diffusée (A. D. A.). Sur ce plan la mémoire des mots associés (M. A.) serait située entre l'apprentissage dans l'attention diffusée (A. D. A.) et la reconnaissance des mots associés (R. M. A.), voir fig. I.

Par ailleurs, les tests de la précision dans la coordination des mouvements : le nombre d'erreurs et la durée de ces erreurs dans l'épreuve du tourneur

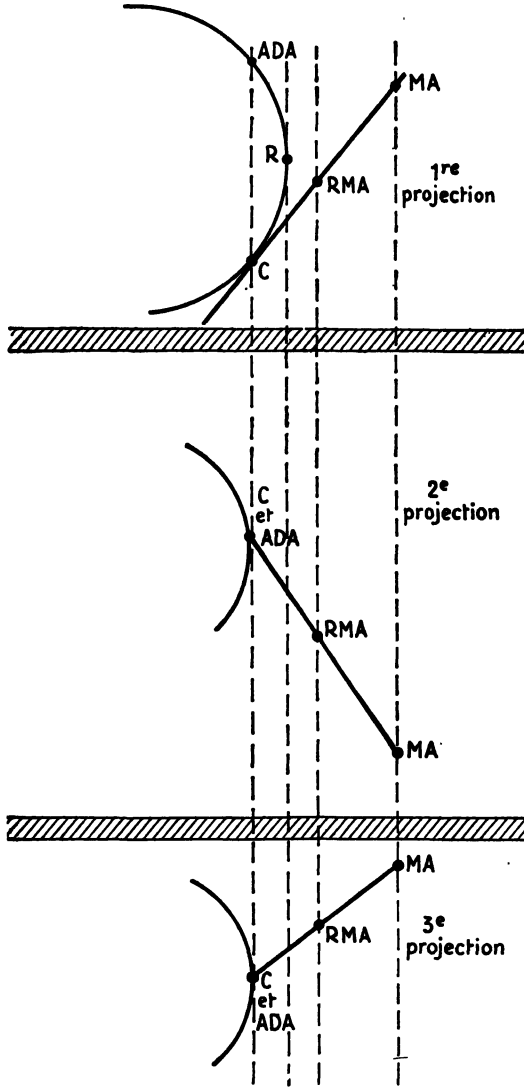


Fig. 1. — En combinant entre elles la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> projection, on obtient la représentation d'une figure dans l'espace à trois dimensions. On peut procéder de même en combinant la 1<sup>re</sup> et la 3<sup>e</sup> projection, ou encore la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup>. On a ainsi 3 figures à trois dimensions dont la combinaison unique que l'on ne peut visualiser, représente la figure à quatre dimensions.

(T. N. E. et T. D. E.) sont très étroitement liés entre eux, ainsi que l'on s'y attendait :  $\bar{V} = 0,138$ . Leurs conjonctures optimales sont situées hors de l'hypersphère. Elles sont loin aussi des points de la constellation précédemment étudiée, sous réserve des exceptions suivantes :

T. N. E.	↔	A. D. A.	. . . . .	$\bar{V} = 0,363$
T. D. E.	↔	A. D. A.	. . . . .	$\bar{V} = 0,323$
T. D. E.	↔	C. R.	. . . . .	$\bar{V} = 0,370$
T. D. E.	↔	M. A.	. . . . .	$\bar{V} = 0,377$

C'est un fait remarquable que *l'apprentissage dans un test psychomoteur* (A. D. A.) montre des liens à la fois avec la constellation intellectuelle et mentale et avec les tests spécifiquement psychomoteurs. Il paraît ainsi former un pont entre les deux constellations.

On remarque, loin de ces deux constellations, mentale et psychomotrice, deux liaisons assez faibles :

Pointage (P.)  $\leftarrow \rightarrow$  Attention concentrée-vitesse (A. C. V.)  $\bar{V} = 0,370$

Pointage (P.)  $\leftarrow \rightarrow$  Attention diffusée-exactitude des réactions aux stimulations visuelles (A. D. E. V.)  $\bar{V} = 0,369$

L'exactitude des réactions aux stimuli visuels dans le test de l'attention diffusée (A. D. E. V.) présente une liaison significative avec l'exactitude des réactions aux stimuli combinés visuels et auditifs (A. D. E. V. A.) dans le même test.

A. D. E. V.  $\leftarrow \rightarrow$  A. D. E. V. A.  $\bar{V} = 0,286$

On se serait attendu à une liaison encore plus étroite.

L'exactitude de réactions aux stimuli visuels et auditifs dans le test de l'attention diffusée (A. D. E. V. A.) présente aussi une liaison significative avec l'apprentissage dans l'attention diffusée (A. D. A.) qui fait partie de la constellation des fonctions mentales.

A. D. A.  $\leftarrow \rightarrow$  A. D. E. V. A. . . .  $\bar{V} = 0,266$

\*  
\*

En résumé, nous apercevons donc, au niveau des aptitudes, c'est-à-dire en examinant les conjonctures optimales :

- 1° une constellation des fonctions mentales.
- 2° une arborescence qui part de l'apprentissage dans l'attention diffusée (A. D. A.) et porte successivement quatre autres épreuves.
- 3° une constellation plus spécialement « coordination psychomotrice ».

Nous allons analyser maintenant ces trois ensembles.

1° *La constellation des fonctions mentales comprend :*

- a) une aptitude *centrale* :
  - intelligence logique;
- b) des aptitudes *périphériques* :
  - compréhension et exactitude des consignes simples à une cadence imposée . . . . . C.
  - mémoire immédiate des chiffres . . . . . C. R.
  - exactitude dans l'attention concentrée . . . . . A. C. E.
  - évocation d'un récit . . . . . R.
  - apprentissage dans l'attention diffusée . . . . . A. D. A.

c) des aptitudes *encore plus périphériques* :

— mots associés (M. A.) et reconnaissance des mots associés (R. M. A.) qui forment avec l'évocation d'un récit (R.), *une sous-constellation mnémonique*;

2° L'arborescence qui part de l'apprentissage dans l'attention diffusée (A. D. A.) porte successivement l'exactitude des réactions aux stimuli à la fois visuels et auditifs dans l'attention diffusée (A. D. E. V. A.), l'exactitude de réactions aux stimuli visuels dans la même épreuve (A. D. E. V.), la rapidité d'ajustement des mouvements simples dans le test de pointage (P.) et la vitesse dans le test d'attention concentrée, barrage des signes (A. C. V.).

A. D. A.	↔	A. D. E. V. A. . . .	$\bar{V} = 0,266$
A. D. E. V. A.	↔	A. D. E. V. . . . .	$\bar{V} = 0,286$
A. D. E. V.	↔	P. . . . .	$\bar{V} = 0,369$
P.	↔	A. C. V. . . . .	$\bar{V} = 0,370$

L'arborescence s'insère sur l'hypersphère de la constellation intellectuelle en A. D. A. et près de C. Elle commence par A. D. E. V. A. et A. D. E. V. Elle continue par P, puis A. C. V. Cependant cette dernière épreuve qui se trouve donc à l'extrémité opposée à l'insertion, est proche de l'une des épreuves de la constellation intellectuelle et mentale à savoir : (A. C. V. ↔ R. V.

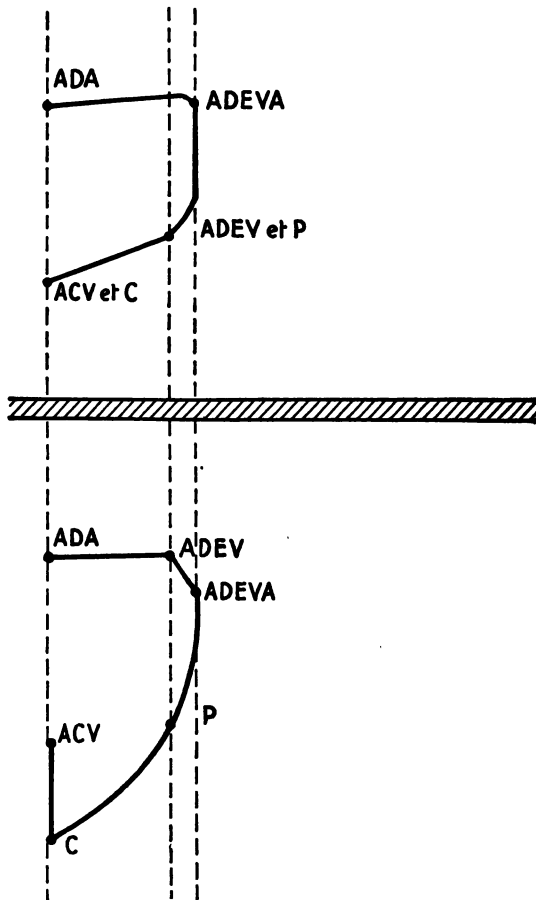


Fig. 2. — Projection, sur deux plans perpendiculaires, de l'arborescence représentée dans l'espace à trois dimensions.

= 0,360). Il faut donc admettre que l'arborescence doit être représentée par les lignes qui s'incurvent. (cf. fig. II)

Cette dernière liaison est compréhensible. La fonction de mémorisation intervient au début du test de barrage des signes, pour le rappel des trois modèles. Elle active la rapidité du barrage (A. C. V.), parce qu'elle permet au sujet de travailler sans se reporter constamment à ces modèles.

L'épreuve A. D. E. V. A. montre une liaison significative avec C

$$A. D. E. V. A. \longleftrightarrow C. . . . \bar{V} = 0,373$$

Rappelons que nous avons trouvé aussi C. et A. D. A. appartenant l'un et l'autre à la constellation intellectuelle liés entre eux :  $\bar{V} = 0,342$ .

C. est ainsi lié aux tests de l'arborescence qui sont les plus rapprochés de la constellation intellectuelle. Cette liaison repose probablement sur la facilité de compréhension des consignes et de leur exécution à cadence imposée qui interviennent dans les trois épreuves.

Il est remarquable que les tests de l'arborescence A. D. A., A. D. E. V. A., A. D. E. V., P. et A. C. V., mettent en jeu, tous les cinq, la *précision des réactions psychomotrices*, au cours d'une tâche effectuée soit avec une *consigne verbale de hâte*, soit à une *cadence imposée par une stimulation extérieure*.

3° une constellation plus spécialement « coordination psychomotrice », comprenant :

- le tourneur-nombre d'erreurs. . . . . T. N. E.
- le tourneur-durée des erreurs. . . . . T. D. E.

Mais la faible durée des erreurs commises montre plus de liaisons que le petit nombre d'erreurs, avec les épreuves mentales et psychomotrices. La rapidité avec laquelle le sujet reconnaît et corrige ses erreurs dépend des qualités qui déterminent aussi la réussite dans d'autres tests.

T. N. E. $\longleftrightarrow$ A. D. A. . . . .	$\bar{V} = 0,363$
T. D. E. $\longleftrightarrow$ A. D. A. . . . .	$\bar{V} = 0,323$
T. D. E. $\longleftrightarrow$ A. D. E. V. A. . . .	$\bar{V} = 0,370$
T. D. E. $\longleftrightarrow$ C. R. . . . .	$\bar{V} = 0,370$
T. D. E. $\longleftrightarrow$ M. A. . . . .	$\bar{V} = 0,377$

La rapidité dans le test du tourneur paraît, au niveau des supériorités, complètement isolée, en dehors de toute constellation. Il faut attendre l'étude des inaptitudes pour lui trouver une liaison.

## II. — Étude des coefficients d'éloignement entre inaptitudes $\bar{W}$

(Cf. Tableau III)

Théoriquement lorsque la liaison existe entre *inaptitudes*, leur situation les unes par rapport aux autres doit être la même que pour les *aptitudes*. Nous devons donc retrouver les mêmes constellations. Cependant, chaque constellation doit être plus resserrée, et les constellations doivent être plus rapprochées les unes des autres, que pour les *aptitudes*. Cela fera apparaître au niveau des *inaptitudes*, des liaisons qui, au niveau des *aptitudes*, n'existaient

pas, ou étaient trop faibles pour être décelées. Cela fera aussi apparaître, mais plus étroites, celles qui existaient déjà.

Voici la comparaison des valeurs  $\bar{W}$  et  $\bar{V}$ . Elle permettra de contrôler dans quelle mesure les données expérimentales confirment la théorie.

Examinons tout d'abord la constellation des efficiences mentales autour de l'efficiencia « intelligence logique » qui s'est révélée *centrale* au niveau des aptitudes.

		Valeurs des $\bar{W}$	Valeur des $\bar{V}$
I. L. avec	{ R. . . . .	= 0,251	↔ 0,250
	{ C. . . . .	= 0,271	↔ 0,250
	{ C. R. . . . .	= 0,295	↔ 0,313
	{ A. D. A. . . . .	= 0,357	↔ 0,340
	{ A. C. E. . . . .	= 0,360	↔ 0,305

Les liaisons de divers éléments de la constellation avec I. L. au niveau des aptitudes ont gardé la même intensité au niveau des inaptitudes.

Observons maintenant la situation des points de l'hypersphère les uns par rapport aux autres.

		Valeurs des $\bar{W}$	Valeurs des $\bar{V}$
C.	↔ R. . . . .	= 0,229	↔ 0,307
C.	↔ A. C. E. . . . .	= 0,250	↔ 0,431
C.	↔ A. D. A. . . . .	= 0,265	↔ 0,342
C.	↔ C. R. . . . .	= 0,328	↔ 0,400
A. D. A.	↔ A. C. E. . . . .	= 0,266	↔ 0,305
A. D. A.	↔ C. R. . . . .	= 0,340	↔ 0,350
A. D. A.	↔ R. . . . .	= 0,379	↔ 0,382
R.	↔ C. R. . . . .	= 0,328	↔ 0,428
C. R.	↔ A. C. E. . . . .	= 0,382	↔ 0,425

(marginal)

Quant à M. A. et R. M. A. nous en parlerons un peu plus loin.

La constellation intellectuelle et mentale observée au niveau des aptitudes se retrouve au niveau des inaptitudes. Au surplus, la théorie se trouve confirmée pour la surface de l'hypersphère : les liaisons sont plus étroites au niveau des inaptitudes qu'au niveau des aptitudes.

*Mais un fait essentiel nouveau se dégage des valeurs observées : les coefficients d'éloignement au niveau des inaptitudes n'imposent nullement la structure de la constellation mise en évidence pour les aptitudes.* Dans ce dernier cas, l'intelligence logique apparaissait comme la *seule aptitude centrale*, entraînant toutes les autres. Ici, par contre, d'autres inaptitudes pourraient être adoptées pratiquement comme une *inaptitude centrale*, par exemple, R. ou A. D. A., ou encore plus commodément C.

Cependant, pour la commodité du raisonnement, nous adopterons la structure précédente de la constellation.

Aussi, nous voyons que M. A. et R. M. A. qui n'étaient pas liés à I. L. significativement au niveau des aptitudes, le sont maintenant étroitement.



		$\overline{W}$	$\overline{V}$
M. A. avec	R.	= 0,114 . . . . .	0,235
	I. L.	= 0,159 . . . . .	0,399
	C.	= 0,284 . . . . .	0,381
	R. M. A.	= 0,314 . . . . .	0,310
	C. R.	= 0,315 . . . . .	0,357
	A. D. A.	= 0,330 . . . . .	0,340
	A. C. E.	= 0,375 . . . . .	0,478
R. M. A. avec	I. L.	= 0,295 . . . . .	0,392
	M. A.	= 0,314 . . . . .	0,310
	A. D. A.	= 0,316 . . . . .	0,446
	C.	= 0,336 . . . . .	0,442
	R.	= 0,377 . . . . .	0,315

En outre R. M. A. et surtout M. A. apparaissent liés à la constellation des efficiences intellectuelles et mentales au niveau des inaptitudes bien plus étroitement, et avec plus de variété qu'au niveau des aptitudes.

\* \* \*

Nous allons maintenant examiner un phénomène très important qui apparaît au niveau des inaptitudes.

Tandis que dans les aptitudes, seule l'A. D. A., formait un pont entre, d'une part la constellation des efficiences intellectuelles et mentales, et d'autre part, la constellation des réactions psychomotrices effectuées soit à une cadence imposée, soit sous une consigne verbale de hâte, nous trouvons à présent des liaisons affirmées et directes entre ces deux constellations.

I. L. présente maintenant des liaisons significatives:

		$\overline{W}$	<i>alors que</i>	$\overline{V}$
avec	A. C. V.	0,299 . . . . .		0,458
	A. D. E. V. A.	0,318 . . . . .		0,382
	P.	0,347 . . . . .		0,436
	A. D. E. V.	0,368 . . . . .		0,474

C. présente non seulement des liaisons significatives avec toutes les inaptitudes de la constellation intellectuelle et mentale, y compris M. A. et R. M. A., mais aussi :

		$\overline{W}$	<i>alors que</i>	$\overline{V}$
avec	P.	0,282 . . . . .		0,451
	A. C. V.	0,355 . . . . .		0,519
	A. D. E. V.	0,366 . . . . .		0,420

Au surplus, si l'on considère dans la constellation intellectuelle et mentale, les inaptitudes autres que I. L. et C. on trouve certaines liaisons significatives, avec des inaptitudes correspondant à l'arborescence décrite pour les aptitudes, et qui portait, pour ces dernières successivement, dans l'espace, à partir de l'A. D. A., les tests suivants : A. D. E. V. A., A. D. E. V., P. et A. C. V.

		$\bar{W}$	<i>alors que</i>	$\bar{V}$
A. D. E. V. A. est lié à	A. D. A.	0,152		0,266
	M. A.	0,281		0,448
	C. R.	0,362		0,413
	A. C. E.	0,372		0,381
A. D. E. V. est lié à	A. D. A.	0,083		0,381
	C. R.	0,296		0,435
	R.	0,296		0,463
	M. A.	0,342		0,460
P. est lié à	A. D. A.	0,304		0,405
	C. R.	0,325		0,386
	M. A.	0,374		0,409
A. C. V. est lié à	M. A.	0,261		0,447
	R.	0,269		0,360
	A. D. A.	0,307		0,426

Ainsi en ce qui concerne les inaptitudes, l'arborescence apparaît rapprochée de la constellation intellectuelle et mentale, beaucoup plus qu'elle ne l'était pour les aptitudes.

\*  
\* \*  
\*

Voyons à présent comment se situent les éléments de l'arborescence les uns par rapport aux autres.

		$\bar{W}$	$\bar{V}$
A. D. A.	↔ A. D. E. V.	0,083	0,381
A. D. A.	↔ A. D. E. V. A.	0,152	0,266
A. D. A.	↔ P.	0,304	0,405
A. D. A.	↔ A. C. V.	0,307	0,426
A. D. E. V.	↔ A. D. A.	0,083	0,381
A. D. E. V.	↔ A. D. E. V. A.	0,120	0,286
A. D. E. V.	↔ A. C. V.	0,250	0,540
A. D. E. V.	↔ P.	0,303	0,369
A. D. E. V. A.	↔ A. D. E. V.	0,120	0,286
A. D. E. V. A.	↔ A. D. A.	0,152	0,266
A. D. E. V. A.	↔ P.	0,324	0,401
A. D. E. V. A.	↔ A. C. V.	0,343	0,581
A. C. V.	↔ A. D. E. V.	0,250	0,540
A. C. V.	↔ A. D. A.	0,307	0,426
A. C. V.	↔ A. D. E. V. A.	0,343	0,581
A. C. V.	↔ P.	0,392	0,370
P.	↔ A. D. E. V.	0,303	0,369
P.	↔ A. D. A.	0,304	0,405
P.	↔ A. D. E. V. A.	0,324	0,401
P.	↔ A. C. V.	0,392	0,370

Il en résulte que l'A. D. A., A. D. E. V. et A. D. E. V. A. forment une constellation resserrée. Le fait pourrait sembler naturel, étant donné que les

trois tests font partie de la même expérimentation. Et cependant, fait remarquable, on n'observe une si étroite liaison qu'au niveau des inaptitudes.

De même, A. C. V. et P. sont liés à d'autres tests de l'arborescence plus étroitement ici qu'au niveau des aptitudes. Par contre, leur liaison entre eux semble diminuer puisqu'elle cesse d'être significative, alors qu'elle l'était faiblement au niveau des aptitudes.

Le point représentatif de la *rapidité* du travail dans le test du tourneur (T. V.), complètement isolé au niveau des aptitudes, est maintenant significativement proche des tests suivants :

	$\bar{W}$	$\bar{V}$
A. C. V. . . . .	0,310	0,439
A. D. E. V. A. . . . .	0,326	0,516
A. D. E. V. . . . .	0,337	0,506
P. . . . .	0,360	0,495
T. D. E. . . . .	0,376	0,512
A. C. E. . . . .	0,376	0,381
		marginal

Ce fait est d'autant plus intéressant que le T. V. montre une indépendance presque totale à l'égard des efficiences intellectuelles et mentales, aux deux niveaux aptitudes et inaptitudes, sauf une liaison très faible avec A. C. E. Ceci est explicable, car la rapidité d'exécution dans le test de barrage, A. C. V. influence, dans une certaine mesure le quotient de l'exactitude (A. C. E.).

\* \* \*

Nous examinerons maintenant comment sont situés les points représentatifs de la précision dans la coordination des mouvements, le nombre d'erreurs (T. N. E.) et leur durée (T. D. E.) par rapport à toutes ces constellations

Tout d'abord nous trouvons une liaison très forte entre T. N. E. et T. D. E.  $\bar{W} = 0,119$ ; ce qui était prévisible. On aurait même pu penser à une liaison plus étroite. Rappelons que la valeur de  $\bar{V}$  correspondante est 0,138.

Ensuite, la lenteur d'exécution T. V. ne montre aucune liaison avec le nombre d'erreurs (T. N. E.),  $\bar{W} = 0,524$ , et a une liaison faible avec la durée des erreurs (T. D. E.)  $W = 0,376$ .

T. N. E. et T. D. E. avec Constellation *intellectuelle*

		$\bar{W}$	$\bar{V}$
T. N. E. avec	A. D. A.	0,216	0,363
	C.	0,354	0,391
	C. R.	0,374	0,419
		$\bar{W}$	$\bar{V}$
T. D. E. avec	A. D. A.	0,228	0,323
	C.	0,292	0,397
	A. C. E.	0,305	0,386
	R.	0,379	0,398

T. N. E. et T. D. E. avec Constellation de la *rapidité*  
des réactions psychomotrices

		$\bar{W}$	$\bar{V}$
T. N. E. avec	A. D. A.	0,216	0,363
	A. D. E. V.	0,224	0,427
	A. D. E. V. A.	0,275	0,404
	A. C. V.	0,332	0,414
	P.	0,342	0,416
T. D. E. avec	A. D. A.	0,228	0,323
	A. D. E. V. A.	0,253	0,370
	A. D. E. V.	0,255	0,422
	A. C. V.	0,333	0,390
	P.	0,372	0,417

En ce qui concerne la constellation intellectuelle et mentale, on notera encore ce fait intéressant, que T. N. E. et T. D. E. sont liés à C., *sans être liés à I. L.* Or C. est une épreuve de compréhension et d'exécution de consignes simples à *cadence imposée rapide*.

Les inaptitudes de la constellation de la coordination psychomotrice (T. N. E. et T. D. E.) sont liées à un petit nombre d'inaptitudes parmi celles de la constellation mentale et intellectuelle. Mais elles sont liées à toutes les inaptitudes de l'arborescence.

Ces liens s'expliqueraient par le fait que les tests de ces deux ensembles sont des tests de précision dans l'adaptation sensorimotrice, bien que dans la constellation psychomotrice, l'adaptation se réalise *librement*, et dans l'arborescence elle s'accomplit *sous la contrainte d'une cadence imposée ou d'une consigne verbale de hâte*.

III. — *Interprétation des inégalités entre les valeurs  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$*

a) Sur 105 comparaisons de  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$ , nous avons :

1° 4 cas où  $\bar{V}$  est significatif, tandis que  $\bar{W}$  ne l'est pas. On a donc  $\bar{W} > \bar{V}$   
Mais notons dès maintenant que la différence est ici toujours très inférieure à 0,12, donc non significative, fait que nous interprétons plus loin.

M. A.	↔	T. D. E.	$d = 0,066$ n. s.
C. R.	↔	T. D. E.	$d = 0,048$ n. s.
A. C. V.	↔	P.	$d = 0,022$ n. s.
A. D. E. V. A.	↔	C.	$d = 0,011$ n. s.

2° 22 cas où  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$  sont l'un et l'autre significatifs.

Ces 22 cas se décomposent comme suit :

— 6 cas où  $\bar{W} > \bar{V}$ , la différence n'étant jamais significative ce qui appelle la même remarque que celle énoncée plus haut.

I. L.	↔	R.	$d = 0,001$ n. s.
I. L.	↔	C.	$d = 0,021$ n. s.
I. L.	↔	A. D. A.	$d = 0,017$ n. s.
I. L.	↔	A. C. E.	$d = 0,055$ n. s.
R. M. A.	↔	M. A.	$d = 0,004$ n. s.
R. M. A.	↔	R.	$d = 0,062$ n. s.

— 16 cas où  $\bar{V} > \bar{W}$

I. L.	↔	C. R.	$d = 0,018$ n. s.
C.	↔	R.	$d = 0,078$ n. s.
C.	↔	A. D. A.	$d = 0,077$ n. s.
R.	↔	M. A.	$d = 0,121$ s.
R.	↔	C.	$d = 0,078$ n. s.
R.	↔	A. C. V.	$d = 0,091$ n. s.
C. R.	↔	I. L.	$d = 0,018$ n. s.
C. R.	↔	M. A.	$d = 0,042$ n. s.
C. R.	↔	A. D. A.	$d = 0,010$ n. s.
A. C. E.	↔	A. D. A.	$d = 0,039$ n. s.
M. A.	↔	C. R.	$d = 0,042$ n. s.
M. A.	↔	R.	$d = 0,121$ s.
M. A.	↔	A. D. A.	$d = 0,010$ n. s.
A. D. A.	↔	M. A.	$d = 0,010$ n. s.
A. D. A.	↔	C. R.	$d = 0,010$ n. s.
A. D. A.	↔	A. C. E.	$d = 0,039$ n. s.
A. D. A.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,114$ marg.
A. D. A.	↔	T. N. E.	$d = 0,147$ très sign.
A. D. A.	↔	T. D. E.	$d = 0,095$ n. s.
A. D. A.	↔	C.	$d = 0,077$ n. s.
A. D. E. V.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,166$ très sign.
A. D. E. V.	↔	P.	$d = 0,066$ n. s.
A. D. E. V. A.	↔	A. D. A.	$d = 0,114$ s. marg.
A. D. E. V. A.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,166$ très sign.
A. D. E. V. A.	↔	T. D. E.	$d = 0,117$ s. marg.
T. N. E.	↔	A. D. A.	$d = 0,147$ très sign.
T. N. E.	↔	T. D. E.	$d = 0,019$ n. s.
T. D. E.	↔	A. D. A.	$d = 0,099$ n. s.
T. D. E.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,117$ s. marg.
T. D. E.	↔	T. N. E.	$d = 0,019$ n. s.
P.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,066$ n. s.
A. C. V.	↔	R.	$d = 0,091$ n. s.

Il. y a donc seulement :

— 2 cas où la différence est à la limite de la signification (A. D. A. ↔ A. D. E. V. A.) et A. D. E. V. A. ↔ T. D. E.

— 1 cas de différence juste significative : M. A. ↔ R.

— 2 cas de différence très significative : A. D. A. ↔ T. N. E. et A. D. E. V. A. ↔ A. D. E. V.

Dans les 26 cas que nous venons d'examiner, nous avons 10 fois  $\bar{W} > \bar{V}$  et 16 fois  $\bar{V} > \bar{W}$ .

Dans aucun des cas où  $\bar{W} > \bar{V}$  l'écart n'est significatif. Cette différence peut donc être due, dans chaque cas, à des erreurs d'approximation.

En effet, chaque fois que nous déterminons  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$  sur un nombre limité de lots, nous avons une probabilité  $p$  d'observer  $\bar{V} > \bar{W}$ , et une probabilité  $q = (1 - p)$  d'observer  $\bar{W} > \bar{V}$ . Nous relèverons  $\bar{V} > \bar{W}$  un certain nombre de fois dépendant du nombre total de nos tirages (ici 26) et des valeurs de  $p$  et de  $q$ , selon les règles du schéma de Bernouilli.

Si dans une estimation sans aucune marge d'approximation, parce que faite sur un nombre infini de lots, on avait toujours  $\bar{V} = \bar{W}$ , on aurait dans nos expériences  $p = 1/2$  et  $q = 1/2$ .

Si dans l'estimation idéale faite sur un nombre infini de lots, on avait toujours  $\bar{V} = \bar{W}$ , on aurait dans nos expériences  $p < 1/2$  et  $q > 1/2$ .

Si dans l'estimation faite sur un nombre infini de lots, on avait toujours  $\bar{V} > \bar{W}$ , on aurait dans nos expériences  $p > 1/2$  et  $q < 1/2$ .

Or, le calcul suivant montre que pour avoir 16 fois sur 26 l'inégalité  $\bar{V} > \bar{W}$ , il faut que  $p$ , sur l'ensemble des 26 cas, soit compris entre  $1/2$  et  $3/4$ .

Avec  $N = 26$  et  $p = 1/2$  la valeur modale du nombre de cas où  $V > W$  est :  $\frac{26 \times 1}{2} = 13$ .

$$\text{Le } \sigma \text{ est alors } \sqrt{26 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} = 2,5, \text{ et } 2 \sigma = 5$$

Un écart de  $2 \sigma$  étant jugé très peu probable on trouvera  $\bar{V} > \bar{W}$  un nombre de fois compris entre

$$\begin{aligned} 13 - 5 &= 8 \\ 13 + 5 &= 18 \end{aligned}$$

Avec  $N = 26$  et  $p = \frac{3}{4}$ , la valeur modale du nombre de cas où  $\bar{V} > \bar{W}$  est

$$\frac{26 \cdot 3}{4} = 19,5$$

$$\text{Le } \sigma \text{ est alors } \sqrt{26 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4}} = 2,2068 \text{ et } 2 \sigma = 4,4136$$

Un écart de  $2 \sigma$  étant jugé très peu probable on trouvera  $\bar{V} > \bar{W}$  un nombre de fois compris entre

$$\begin{aligned} 19,5 - 4,4136 &= 15,0864 \\ 19,5 + 4,4136 &= 23,9136 \end{aligned}$$

Le nombre 16 est donc compatible avec les 2 hypothèses  $p = \frac{1}{2}$  et  $p = \frac{3}{4}$ , donc aussi avec les hypothèses intermédiaires qui correspondent toutes à  $p > \frac{1}{2}$ , donc  $\bar{V} \geq \bar{W}$ .

Par conséquent, il est possible qu'une estimation plus exacte de  $\bar{V}$  et de  $\bar{W}$  eût toujours montré  $\bar{V} > \bar{W}$ .

b) Examinons maintenant les cas où  $\bar{W}$  est significatif, tandis que  $\bar{V}$  ne l'est pas. Ils sont au nombre de 50.

Dans ces cas, on a évidemment  $\bar{V} > \bar{W}$ , bien que la différence ne soit pas toujours significative.

Voici le tableau de ces différences :

I. L.	↔	M. A.	$d = 0,240$ ext. s.
I. L.	↔	A. C. V.	$d = 0,159$ s.
I. L.	↔	R. M. A.	$d = 0,097$ n. s.
I. L.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,106$ n. s.
I. L.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,064$ n. s.
I. L.	↔	P.	$d = 0,089$ n. s.
C.	↔	M. A.	$d = 0,097$ n. s.
C.	↔	C. R.	$d = 0,072$ n. s.
C.	↔	A. C. V.	$d = 0,164$ très sign.
C.	↔	A. C. E.	$d = 0,181$ très sign.
C.	↔	R. M. A.	$d = 0,106$ n. s.
C.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,054$ n. s.
C.	↔	T. N. E.	$d = 0,037$ n. s.
C.	↔	T. D. E.	$d = 0,105$ n. s.
C.	↔	P.	$d = 0,169$ très sign.
R.	↔	C. R.	$d = 0,100$ n. s.
R.	↔	A. D. A.	$d = 0,003$ n. s.
R.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,167$ très sign.
R.	↔	T. D. E.	$d = 0,019$ n. s.
C. R.	↔	R.	$d = 0,100$ n. s.
C. R.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,139$ sign.
C. R.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,051$ n. s.
C. R.	↔	T. N. E.	$d = 0,035$ n. s.
C. R.	↔	P.	$d = 0,061$ n. s.
C. R.	↔	C.	$d = 0,072$ n. s.
A. C. E.	↔	M. A.	$d = 0,103$ n. s.
A. C. E.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,009$ n. s.
A. C. E.	↔	T. V.	$d = 0,005$ n. s.
A. C. E.	↔	T. D. E.	$d = 0,081$ n. s.
A. C. E.	↔	C.	$d = 0,181$ très sign.
M. A.	↔	A. C. V.	$d = 0,186$ très sign.
M. A.	↔	A. C. E.	$d = 0,103$ n. s.
M. A.	↔	I. L.	$d = 0,240$ ext. sign.
M. A.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,118$ marg.
M. A.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,167$ très sign.
M. A.	↔	P.	$d = 0,035$ n. s.
M. A.	↔	C.	$d = 0,097$ n. s.
R. M. A.	↔	I. L.	$d = 0,097$ n. s.
R. M. A.	↔	A. D. A.	$d = 0,130$ s.
R. M. A.	↔	C.	$d = 0,106$ n. s.
A. D. A.	↔	R.	$d = 0,003$ n. s.
A. D. A.	↔	A. C. V.	$d = 0,119$ marginal
A. D. A.	↔	R. M. A.	$d = 0,130$ s.
A. D. A.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,298$ ext. sign.
A. D. A.	↔	P.	$d = 0,101$ n. s.

A. D. E. V.	↔	M. A.	$d = 0,118$ marg.
A. D. E. V.	↔	C. R.	$d = 0,139$ s.
A. D. E. V.	↔	R.	$d = 0,167$ très sign.
A. D. E. V.	↔	A. C. V.	$d = 0,290$ ext. sign.
A. D. E. V.	↔	I. L.	$d = 0,106$ n. s.
A. D. E. V.	↔	A. D. A.	$d = 0,298$ ext. sign.
A. D. E. V.	↔	T. V.	$d = 0,169$ très sign.
A. D. E. V.	↔	T. N. E.	$d = 0,203$ ext. sign.
A. D. E. V.	↔	T. D. E.	$d = 0,167$ très sign.
A. D. E. V.	↔	C.	$d = 0,054$ n. s.
A. D. E. V. A.	↔	M. A.	$d = 0,167$ très sign.
A. D. E. V. A.	↔	C. R.	$d = 0,051$ n. s.
A. D. E. V. A.	↔	A. C. V.	$d = 0,138$ s.
A. D. E. V. A.	↔	A. C. E.	$d = 0,081$ n. s.
A. D. E. V. A.	↔	I. L.	$d = 0,064$ n. s.
A. D. E. V. A.	↔	T. V.	$d = 0,190$ très sign.
A. D. E. V. A.	↔	T. N. E.	$d = 0,129$ s.
A. D. E. V. A.	↔	P.	$d = 0,077$ n. s.
T. N. E.	↔	C. R.	$d = 0,035$ n. s.
T. N. E.	↔	A. C. V.	$d = 0,082$ n. s.
T. N. E.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,203$ ext. sign.
T. N. E.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,129$ s.
T. N. E.	↔	P.	$d = 0,074$ n. s.
T. N. E.	↔	C.	$d = 0,037$ n. s.
T. D. E.	↔	R.	$d = 0,019$ n. s.
T. D. E.	↔	A. C. V.	$d = 0,057$ n. s.
T. D. E.	↔	A. C. E.	$d = 0,081$ n. s.
T. D. E.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,167$ très sign.
T. D. E.	↔	T. V.	$d = 0,136$ s.
T. D. E.	↔	P.	$d = 0,045$ n. s.
T. D. E.	↔	C.	$d = 0,105$ n. s.
P.	↔	M. A.	$d = 0,035$ n. s.
P.	↔	C. R.	$d = 0,061$ n. s.
P.	↔	I. L.	$d = 0,089$ n. s.
P.	↔	A. D. A.	$d = 0,101$ n. s.
P.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,077$ n. s.
P.	↔	T. V.	$d = 0,135$ s.
P.	↔	T. N. E.	$d = 0,074$ n. s.
P.	↔	T. D. E.	$d = 0,045$ n. s.
P.	↔	C.	$d = 0,169$ très sign.
A. C. V.	↔	M. A.	$d = 0,186$ très sign.
A. C. V.	↔	I. L.	$d = 0,159$ s.
A. C. V.	↔	A. D. A.	$d = 0,119$ marg.
A. C. V.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,290$ ext. sign.
A. C. V.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,138$ s.
A. C. V.	↔	T. V.	$d = 0,129$ s.
A. C. V.	↔	T. N. E.	$d = 0,082$ n. s.
A. C. V.	↔	T. D. E.	$d = 0,057$ n. s.
A. C. V.	↔	C.	$d = 0,164$ très sign.
T. V.	↔	A. C. V.	$d = 0,129$ s.
T. V.	↔	A. C. E.	$d = 0,005$ n. s.
T. V.	↔	A. D. E. V.	$d = 0,169$ très sign.
T. V.	↔	A. D. E. V. A.	$d = 0,190$ très sign.
T. V.	↔	T. D. E.	$d = 0,136$ s.
T. V.	↔	P.	$d = 0,135$ s.



Sur les 50 cas considérés on en trouve :

- 27 où la différence ( $d$ ) entre  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$  n'est pas significative
- 2 où elle est marginale
- 8 où elle est significative entre 0,120 et 0,160
- 9 où elle est très significative entre 0,161 et 0,200
- 4 enfin où elle est extrêmement significative, au-delà de 0,201.

Il est intéressant de noter encore une fois qu'il existe des liaisons entre certaines inaptitudes, alors que les aptitudes ne sont même pas liées de façon certaine.

Mais nous ne voulons insister ici que sur les cas où la liaison entre inaptitudes est très forte. Nous nous fixons comme seuil d'une telle liaison 0,300.

Ce seuil correspondrait à un coefficient de Spearman de + 0,40, s'il y avait une relation linéaire analogue partout à celle que nous trouvons au niveau des sujets les plus mauvais.

Voici la liste de cas ainsi sélectionnés dans l'ordre des  $\bar{W}$  croissants, donc en commençant par la liaison la plus étroite entre *inaptitudes*.

A. D. A.	↔	A. D. E. V.	$\bar{W} = 0,083$	$\bar{V} = 0,381$	$d = 0,298$
M. A.	↔	I. L.	$\bar{W} = 0,159$	$\bar{V} = 0,399$	$d = 0,240$
A. D. E. V.	↔	T. N. E.	$\bar{W} = 0,224$	$\bar{V} = 0,427$	$d = 0,203$
A. D. E. V.	↔	A. C. V.	$\bar{W} = 0,250$	$\bar{V} = 0,540$	$d = 0,290$
A. C. E.	↔	C.	$\bar{W} = 0,250$	$\bar{V} = 0,431$	$d = 0,181$
A. D. E. V.	↔	T. D. E.	$\bar{W} = 0,255$	$\bar{V} = 0,422$	$d = 0,167$
M. A.	↔	A. C. V.	$\bar{W} = 0,261$	$\bar{V} = 0,447$	$d = 0,186$
A. D. E. V. A.	↔	T. N. E.	$\bar{W} = 0,275$	$\bar{V} = 0,404$	$d = 0,129$
M. A.	↔	A. D. E. V. A.	$\bar{W} = 0,281$	$\bar{V} = 0,448$	$d = 0,167$
P.	↔	C.	$\bar{W} = 0,282$	$\bar{V} = 0,451$	$d = 0,169$
C. R.	↔	A. D. E. V.	$\bar{W} = 0,296$	$\bar{V} = 0,435$	$d = 0,139$
R.	↔	A. D. E. V.	$\bar{W} = 0,296$	$\bar{V} = 0,463$	$d = 0,167$
A. C. V.	↔	I. L.	$\bar{W} = 0,299$	$\bar{V} = 0,458$	$d = 0,159$

Pour illustrer les différences que nous trouvons sur cette liste entre les valeurs de  $\bar{W}$  et de  $\bar{V}$ , nous pouvons nous servir du raisonnement que voici :

A supposer, par exemple, que sur mille sujets examinés, il existerait une relation linéaire entre A. D. A. et A. D. E. V. partout *semblable* à celle que nous trouvons au niveau des *inaptes seulement*, représentée actuellement par  $\bar{W} = 0,083$ , cette relation générale calculée par le coefficient de corrélation de Spearman, serait égale à 0,834.

Si par contre, sur ces mille sujets, il existait une relation linéaire, analogue partout à celle que nous trouvons actuellement au niveau des *meilleurs seulement*, exprimée par  $\bar{V} = 0,381$ , alors cette relation générale calculée par le coefficient de corrélation de Spearman, ne serait que 0,238.

Le coefficient énéachorique de Couméto calculé sur 1 000 sujets donne  $\beta = 0,47$  ce qui correspond à  $r$  de Pearson = 0,58 et à  $\rho = 0,56$ , valeur très voisine de 0,536 qui est la moyenne entre 0,834 et 0,238.

Enfin dans 29 cas, ni  $\bar{V}$  ni  $\bar{W}$  ne sont significatifs.

IV. — *Interprétation des divergences entre le coefficient ennéachorique et les coefficients d'éloignement  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$ .*

On ne peut pas établir une équivalence entre nos coefficients d'éloignement et un coefficient de corrélation. Cependant une confrontation est possible et utile.

En effet la formule  $\rho = (1 - 2\bar{V})$  ou  $(1 - 2\bar{W})$  d'où l'on peut tirer celle  $\bar{V} = \bar{W} = \frac{1-\rho}{2}$  est vraie aux approximations près, seulement dans le cas où le schéma des corrélations est valable. Il l'est si les fonctions de régression sont linéaires,  $\sigma_{yz}$  indépendant de  $x$ , et  $\sigma_{xy}$ , indépendant de  $y$ .

Or, nous pouvons démontrer que ces conditions ne sont sûrement pas réalisées, dans le cas d'une inégalité *significative* entre  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$ . Dans le cas d'une inégalité *non significative*, nous ne pouvons pas démontrer si ces conditions ne sont pas réalisées ou si elles le sont. Donc nous n'aurons dans aucun cas la preuve qu'elles le sont. Le recours au calcul de  $\eta^2$  ne nous la donne pas non plus.

En conséquence nous avons adopté un mode de confrontation qui n'a pas la prétention d'être d'une rigueur extrême, mais qui peut être très suggestif.

Nous avons considéré — rappelons-le — comme significative toute valeur de  $\bar{V}$  et de  $\bar{W}$  inférieure à 0,38. Cela correspond au coefficient de Spearman  $\rho = 0,24$  et à celui de Pearson  $r = 0,25$ . D'après les tables de correspondance données par M. Coumétou entre le  $r$  et le coefficient ennéachorique qu'il a établi, ce dernier serait alors 0,19. Mais puisque nous avons adopté pour les  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$ , un seuil de signification 0,38 qui nous a donné une très grande marge de sécurité, nous avons pensé qu'il était nécessaire d'adopter une attitude analogue vis-à-vis du coefficient ennéachorique. Nous avons donc fait le raisonnement que voici :

Le coefficient ennéachorique de Coumétou est assimilable à un coefficient de Pearson calculé, si la corrélation est faible, à peu près sur 4/9 des sujets, ici 444.

Cela nous donne  $\sigma = 0,03$

Nous exigeons un écart de 3  $\sigma$  et par conséquent un coefficient ennéachorique de  $0,19 + 3(0,03) = 0,28$  (1)

Nous retiendrons donc afin de comparaison que :

$\bar{V}$  prouve une liaison entre aptitudes s'il est  $< 0,38$

$\bar{W}$ , prouve une liaison entre inaptitudes s'il est  $< 0,38$

Le coefficient ennéachorique confirme ces liaisons s'il est  $> 0,28$ .

Nous dirons alors que :

1° Il y a concordance sur la présence d'une liaison à tous les niveaux, si cette liaison est confirmée à la fois par  $\bar{V}$ ,  $\bar{W}$  et le coefficient ennéachorique.

(1) Si l'on emploie la formule de R. Bonnardel,  $\sigma_{zr} = \frac{1,3}{\sqrt{n-3}}$  pour déterminer la valeur à exiger du coefficient ennéachorique afin d'adopter une valeur de  $z$  qui comporte une marge de sécurité de 3  $\sigma_{zr}$ , on aboutit au même résultat à la 3<sup>e</sup> décimale près.

Nous l'appellerons « concordance totale présence » (C. T. P.). Le nombre de tels cas est  $n_1 = 15$ .

2° Il y a concordance sur *la présence d'une liaison au niveau des aptitudes* si  $\overline{V}$  et le coefficient ennéachorique montrent une liaison alors que  $\overline{W}$  ne la montre pas. Nous l'appellerons « concordance aptitudes présence » (C. A. P.). Le nombre de tels cas est  $n_2 = 0$ .

3° Il y a concordance sur *la présence d'une liaison au niveau des inaptitudes* si  $\overline{W}$  et le coefficient ennéachorique montrent une liaison, alors que  $\overline{V}$  ne la montre pas. Nous l'appellerons « concordance inaptitudes présence » (C. I. P.). Le nombre de tels cas est  $n_3 = 19$ .

4° Il y a concordance sur *l'absence d'une liaison entre aptitudes à tous les niveaux*, si cette absence est confirmée à la fois par  $\overline{V}$ ,  $\overline{W}$  et le coefficient ennéachorique. Nous l'appellerons « concordance totale absence » (C. T. A.). Le nombre de tels cas est  $n_4 = 24$ .

5° Il y a concordance sur *l'absence d'une liaison au niveau des aptitudes* si  $\overline{V}$  et le coefficient ennéachorique confirment cette absence alors que  $\overline{W}$  montre une liaison. Nous l'appellerons « concordance aptitudes absence » (C. A. A.). Le nombre de tels cas est  $n_5 = 30$ .

6° Il y a concordance sur *l'absence d'une liaison au niveau des inaptitudes* si  $\overline{W}$  et le coefficient ennéachorique confirment cette absence alors que  $\overline{V}$  montre une liaison. Nous l'appellerons « concordance inaptitudes absence » (C. I. A.). Le nombre de tels cas est  $n_6 = 4$ .

7° Il y a discordance totale lorsque le coefficient ennéachorique se montre plus sensible en indiquant une liaison, alors que les coefficients d'éloignement  $\overline{V}$  et  $\overline{W}$  ne la mettent pas en évidence. Nous l'appellerons « discordance totale, ennéachorique plus sensible » (D. T. En. + s.). Le nombre de tels cas est  $n_7 = 6$ .

8° Il y a discordance totale lorsque les coefficients d'éloignement  $\overline{V}$  et  $\overline{W}$  se montrent plus sensibles en indiquant une liaison alors que le coefficient ennéachorique ne la met pas en évidence. Nous l'appellerons « discordance totale,  $\overline{V}$  et  $\overline{W}$  plus sensibles » (D. T.  $\overline{V} \overline{W}$  + s.). Le nombre de tels cas est  $n_8 = 7$ .

Le nombre total des cas,  $N = 105$ .

Voici le tableau VI montrant ces concordances et ces discordances.

TABLEAU VI — *Tableau synoptique des concordances et discordances observées*  
*Nombre total des cas : 105*

Comparaisons Tests	CTP	CAP	CIP	CTA	CAA	CIA	DT Emm. + s.	DT, $\bar{V}$ , $\bar{W}$ , + s.
MA . . . . .	R; RMA		ACV; ACE; IL; C	TV; TNE	ADEV; ADEVA; P	TDE		CR; ADA
CR . . . . .	IL		C	TV; ACV; ACE; RMA	ADEV; ADEVA; P; TNE; R	TDE		MA; ADA
R . . . . .	RMA; IL; C; MA; ACV			ADA; ADEVA; TNE; P	ADEV; TDE; CR		ACE; TV	
ACV . . . . .	R		MA; ADA; ADEV; ADEVA; TDE	CR; ACE	IL; C; TV; TNE	P	RMA	
ACE . . . . .	IL		MA; C	CR; ACV; ADEV; TNE; P	ADEVA; TV; TDE		R; RMA	ADA
RMA . . . . .	MA; R		IL; C	CR; ADEV; TV; ADEVA TNE; TDE; P	ADA		ACV; ACE	
IL . . . . .	R; C; ADA; ACE; CR		MA; RMA; ADEVA; P	TV	ACV; ADEV		TNE; TDE	
ADA . . . . .	IL; ADEVA; TNE; TDE		ACV; ADEV; P	R; TV	RMA			MA; CR; ACE; C
ADEV . . . . .	ADEVA		ADA; ACV	ACE; RMA	MA; CR; R; IL; TV; TNE; TDE; C			P
ADEVA . . . . .	ADA; ADEV		ACV; IL; TV; P	R; RMA	MA; CR; ACE; TNE	O		TDE
TV . . . . .			ADEVA	MA; CR; RMA; IL; ADA; TNE; C	ACV; ACE; ADEV; TDE; P		R	
TNE . . . . .	ADA; TDE		P	MA; R; ACE; RMA; TV	CR; ACV; C; ADEV; ADEVA		IL	
TDE . . . . .	ADA; TNE		ACV	RMA	R; ACE; ADEV; TV; P; C	MA; CR	IL	ADEVA
P . . . . .			IL; ADA; ADEVA; TNE	R; ACE; RMA	MA; CR; TV; TDE; C	ACV		ADEV
C . . . . .	R; IL		MA; CR; ACE; RMA	TV	ACV; ADEV; TNE; TDE; P	ADEVA		ADA
Nombres des cas	15	0	19	24	30	4	6	7
	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_8$

Nous avons pensé qu'il serait utile de calculer aussi les indices globaux qui caractériseraient la concordance des coefficients d'éloignement  $\bar{V}$  et  $\bar{W}$ , par rapport au coefficient ennéachorique.

Voici ces indices :

1<sup>o</sup> Indice global de concordance entre  $\bar{V}$  et le coefficient ennéachorique

$$\frac{(n_1 + n_2 + n_4 + n_5) - (n_3 + n_6 + n_7 + n_8)}{105}$$

est égal à 0,314.

2<sup>o</sup> L'indice global de concordance entre  $\bar{W}$  et le coefficient ennéachorique

$$\frac{(n_1 + n_3 + n_4 + n_6) - (n_2 + n_5 + n_7 + n_8)}{105}$$

est égal à 0,180.

Donc le  $\bar{V}$  concorde plus souvent avec le coefficient ennéachorique que le  $\bar{W}$ . Mais il convient de définir de quelle façon se font les concordances.

La proportion de cas où  $\bar{V}$  a montré une liaison alors que le coefficient ennéachorique ne la montrait pas est :

$$\frac{n_6 + n_8}{105} = \frac{11}{105} = 0,105$$

Par contre, la proportion des cas où le coefficient ennéachorique a montré une liaison que  $\bar{V}$  ne montrait pas, est

$$\frac{n_3 + n_7}{105} = \frac{19 + 6}{105} = \frac{25}{105} = 0,238$$

Donc il apparaît que le coefficient ennéachorique a montré souvent des liaisons que le  $\bar{V}$  ne montrait pas. L'inverse a été plus rare.

La proportion des cas où  $\bar{W}$  a montré une liaison alors que le coefficient ennéachorique ne la montrait pas, est

$$\frac{n_5 + n_8}{105} = \frac{37}{105} = 0,352$$

Et celle par contre où le coefficient ennéachorique a montré une liaison que  $\bar{W}$  ne montrait pas, est :

$$\frac{n_2 + n_7}{105} = \frac{6}{105} = 0,057$$

Nombre tellement insignifiant que nous pouvons l'attribuer aux erreurs d'approximation.

Donc, et c'est là le fait essentiel, le  $\bar{W}$  a montré des liaisons que ni  $\bar{V}$  ni le coefficient ennéachorique ne mettaient en relief parce que ces liaisons, accusées au niveau des inaptitudes, n'existaient pas au niveau des aptitudes.

Cette comparaison entre les deux coefficients d'éloignement et le coefficient ennéachorique est évidemment assez grossière. Cependant elle met en évidence d'une façon très suggestive des phénomènes insoupçonnés.

V. — *Interprétation des inégalités entre les valeurs  $V_{ab}$  et  $V_{ba}$*

Pour pouvoir dire que l'efficience  $a$  implique à tous les niveaux l'efficience  $b$ , *c. a. d.* que  $b$  conditionne  $a$ , il faut trouver, si l'on se rapporte aux considérations théoriques :

$V_{ab} < V_{ba}$  en même temps que  $W_{ab} > W_{ba}$ .

Nous n'avons rencontré aucun cas satisfaisant à ces exigences.

Mais une autre situation peut exister théoriquement dont nous trouvons des exemples et dont il convient de rappeler l'interprétation.

Il y a une différence *significative* entre  $V_{ab}$  et  $V_{ba}$  dans un sens donné.

Par contre l'écart entre  $W_{ab}$  et  $W_{ba}$  peut exister dans n'importe quel sens et il est trop petit pour être significatif.

Si  $V_{ab} < V_{ba}$ , l'interprétation théorique est la suivante illustrée par la fig. III.

On a une variable  $x$  dont l'origine se trouve, pour l'échantillon donné,

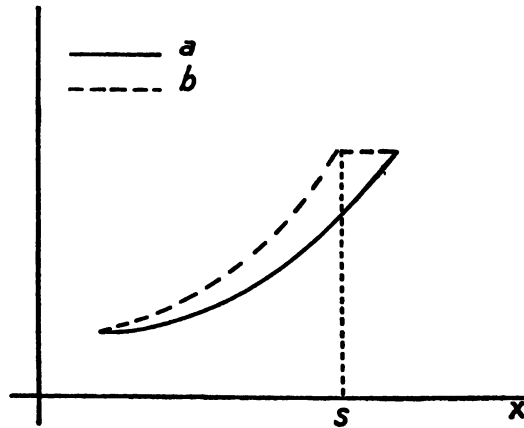


Fig. 3.

dans la zone pessimale des deux efficacités étudiées. Cette variable est orientée de telle façon que les efficacités  $a$  et  $b$  s'améliorent quand  $x$  augmente, mais elles ne s'améliorent pas de la même façon.

Lorsque  $x$  augmente,  $a$  s'améliore dans tout le champ d'observation.

Par contre,  $b$  cesse de s'améliorer et devient stationnaire lorsque  $x$  atteint un seuil  $s_x$  et par conséquent  $a$  un seuil  $s_a$ . Les possibilités représentées par  $a > s_a$  ne sont plus mises à profit par  $b$ . Autrement dit on peut atteindre déjà en  $b$  la plus grande perfection observée dans l'échantillon, sans que la plus grande perfection soit encore réalisée en  $a$ . D'où  $V_{ab} < V_{ba}$ .

Bien entendu le raisonnement est inverse si  $V_{ab} > V_{ba}$ .

Dans notre recherche cette situation est réalisée dans 6 cas :

*Inégalités entre  $V_{ab}$  et  $V_{ba}$  (différence :  $V_{ab} - V_{ba}$ )*

$a = R$	$b = ACV$	Dif. = - 134
$a = R$	$b = RMA$	Dif. = + 210
$a = IL$	$b = ADA$	Dif. = - 143
$a = IL$	$b = C$	Dif. = - 127
$a = A. D. E. V.$	$b = P$	Dif. = - 144
$a = A. C. V.$	$b = P$	Dif. = + 246

Le cas de  $Ma - R$  (Dif. = - 128) sera étudié ultérieurement, car en même temps il montre une inégalité des valeurs  $Wab$  et  $Wba$ , ce qui correspond à une autre éventualité théorique.

Nous allons étudier les 6 autres cas mentionnés ci-dessus :

1°  $R - ACV$

Dans ce cas  $a = R$  et  $b = ACV$ . Il y a donc un facteur commun déterminant la réussite dans ces deux épreuves et qui, à partir d'un certain seuil, continue à améliorer la réussite en  $R$ , mais n'a plus d'influence sur  $ACV$ . En effet, une aptitude mnémonique n'a pas besoin d'être extrêmement élevée pour permettre l'assimilation rapide des trois modèles à retenir dans le test d'attention concentrée, cette assimilation activant la rapidité du barrage des signes ( $ACV$ ). Néanmoins, il faut une certaine dose de facteur mnémonique.

2°  $R - RMA$  ( $a = R$ ,  $b = RMA$ ).

Ici  $Vab > Vba$ . Il en résulte qu'à partir d'un certain seuil le facteur commun continue à améliorer les résultats en  $RMA$  sans les améliorer en  $R$ . En effet, il faut une certaine dose d'aptitude à reconnaître les mots associés, préalablement entendus, pour pouvoir évoquer un récit, mais une grande virtuosité en cette reconnaissance ne paraît pas indispensable.

3°  $IL - ADA$  ( $a = IL$ ,  $b = ADA$ ).

Il faut une certaine dose d'intelligence dans un processus d'apprentissage, mais, un certain seuil du niveau intellectuel dépassé, le processus d'apprentissage ne tire aucun profit du surcroît d'intelligence.

4°  $IL - C$  ( $a = IL$ ,  $b = C$ ).

La conclusion est identique en ce qui concerne la rapidité de compréhension et d'exécution des consignes simples données à une cadence imposée.

5°  $ADEV - P$  ( $a = ADEV$ ,  $b = P$ ).

Un facteur commun aux deux améliore, dans tout le champ, l'exactitude des réactions psychomotrices complexes aux stimuli visuels apparaissant à une cadence imposée dans l'épreuve A. D. E. V., alors que ce facteur, à partir d'un certain seuil, n'ajoute rien aux conditions optimales déjà réalisées dans le  $P$  qui constitue un ajustement des gestes simples à une cadence imposée.

6°  $ACV - P$  ( $a = ACV$ ,  $b = P$ ).

De nouveau dans ce cas  $Vab > Vba$ . Le facteur commun continue dans tout le champ à perfectionner la rapidité d'ajustement dans le pointage, alors que, à partir d'un certain seuil, il n'influe plus sur la rapidité de barrage des signes dans l'A. C. V.

VI. — *Interprétation des inégalités entre les valeurs  $Wab$  et  $Wba$ .*

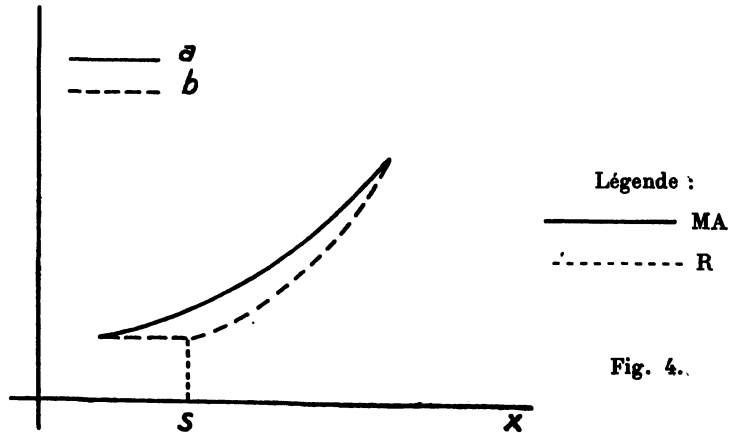
Examinons maintenant les cas où il y a une différence *significative* entre  $Wab$  et  $Wba$  dans un sens donné, mais où, par contre, l'écart entre  $Vab$  et  $Vba$  peut exister dans n'importe quel sens en étant trop petit pour être significatif.

Si  $Wab < Wba$ , l'interprétation est la suivante illustrée par la figure IV. Les deux efficiences  $a$  et  $b$  sont fonctions d'une même variable  $x$ .

Lorsque  $x$  croît,  $a$  s'améliore dès les premières augmentations de  $x$ .

Par contre  $b$  reste très mauvais et ne s'améliore pas malgré l'accroissement de  $x$ , tant que  $x$  n'a pas atteint un seuil  $s_x$  auquel correspond, pour  $a$ , le seuil  $s_a$ .

De la sorte, tous les sujets pour lesquels  $a$  n'atteint pas un niveau suffisant se trouvent dans la conjoncture la plus mauvaise pour  $b$ , alors qu'ils ne



sont pas tous dans la conjoncture la plus mauvaise pour  $a$ ; d'où  $Wab < Wba$ .

On raisonnera de façon inverse si  $Wab > Wba$ .

Cette situation est réalisée dans 23 cas. Ce nombre, bien plus élevé que celui de  $Vab$  et  $Vba$  (6), est lié, rappelons le, au fait que les  $\bar{W}$  significatifs sont beaucoup plus nombreux que les  $\bar{V}$  significatifs.

*Inégalités entre  $Wab$  et  $Wba$  (différence :  $Wab - Wba$ )*

$a = MA$	$b = CR$	dif. = + 0,155
$a = RMA$	$b = C$	dif. = - 0,148
$a = R$	$b = C$	dif. = + 0,201
$a = ADA$	$b = C$	dif. = - 0,124
$a = ADEV$	$b = C$	dif. = - 0,137
$a = ACE$	$b = ADA$	dif. = - 0,118
$a = ACE$	$b = IL$	dif. = - 0,123
$a = IL$	$b = ADEV$	dif. = + 0,124
$a = IL$	$b = ADEVA$	dif. = + 0,202
$a = ADA$	$b = ADEVA$	dif. = + 0,177
$a = ADEVA$	$b = P$	dif. = + 0,120
$a = ADEVA$	$b = TV$	dif. = - 0,124
$a = TV$	$b = P$	dif. = + 0,185
$a = ADEV$	$b = TV$	dif. = - 0,320
$a = CR$	$b = ADEVA$	dif. = + 0,130
$a = TNE$	$b = P$	dif. = + 0,171
$a = TDE$	$b = P$	dif. = + 0,133
$a = ADA$	$b = TNE$	dif. = - 0,125
$a = ADA$	$b = TDE$	dif. = - 0,130
$a = ADEV$	$b = TNE$	dif. = - 0,158
$a = ADEVA$	$b = TNE$	dif. = - 0,240
$a = ADEVA$	$b = TDE$	dif. = - 0,141
$a = TNE$	$b = TDE$	dif. = - 0,122



1° MA — CR (dif. : + 0,155).

Un facteur commun agissant très tôt pour le CR « appréhension immédiate des chiffres » doit atteindre un certain niveau avant d'être utilisé dans l'évocation des mots associés. On peut supposer que ce facteur est *d'origine mnémotechnique*.

2° RMA — C (dif. : — 0,148).

Il y a un facteur commun qui intervient très tôt pour RMA et qui n'intervient pour C que lorsqu'il a atteint un certain niveau. Il est à supposer qu'il s'agit là encore d'un *facteur mnémotechnique*, car pour exécuter une consigne il faut d'abord en retenir les éléments.

3° R — C (dif. : + 0,201).

Agissant très tôt sur C un facteur devient commun aux deux quand il a atteint un certain niveau. Ce peut être le même facteur que dans le cas 2°, car nous avons trouvé une relation de ce genre entre RMA et R, au niveau des aptitudes. Rappelons que nous avons trouvé les deux efficiences R et C particulièrement proches sur l'hypersphère dans une zone qui pourrait être qualifiée de mnémotechnique (cf. p. 207)

4° ADA — C (dif. : — 0,124).

Un facteur agit très tôt dans l'épreuve ADA et à partir d'un niveau plus élevé dans l'épreuve C. Nous supposons qu'il s'agit d'un facteur *d'apprentissage des consignes*.

5° ADEV — C (dif. : — 0,137).

La situation est encore analogue. Nous supposons qu'il s'agit toujours d'un même *facteur d'apprentissage*. Souvent, l'épreuve n'ayant pas été parfaitement assimilée au cours de l'ADA, l'apprentissage intervient encore, dans une certaine mesure, dans l'épreuve de l'ADEV, à son début du moins.

6° ACE — ADA (dif. : — 0,118).

Un facteur intervient très tôt en ACE et quand il a atteint un certain niveau, est utilisé pour ADA.

7° ACE — IL (dif. : — 0,123).

La situation se présente comme dans le cas précédent. Nous pensons être autorisés à supposer qu'il s'agit du même facteur, en l'occurrence du facteur « *concentration d'attention* » sur peu d'éléments dans un champ perceptif réduit. Il agit très tôt dans l'épreuve ACE, et seulement, après avoir atteint un certain niveau, agit également dans les épreuves ADA et IL, qui sont, la première une épreuve d'apprentissage, la deuxième une épreuve de raisonnement.

8° IL — ADEV (dif. : + 0,124).

Un facteur agit très tôt sur ADEV et après avoir atteint un certain niveau intervient aussi pour IL.

9° IL — ADEVA (dif. : + 0,202).

La situation est analogue. Ceci nous autorise à penser qu'il s'agit du même facteur que dans le cas précédent. Ce facteur agirait très tôt dans les épreuves ADEV et ADEVA et à partir d'un certain niveau également dans le test IL. C'est peut-être encore un facteur « concentration d'attention ». Mais alors, il s'agirait d'attention répartie sur beaucoup d'éléments dans un champ perceptif *large*, visuel et auditif, phénomène que nous appelons ordinairement « attention diffusée ».

10° ADA — ADEVA (dif. : + 0,177).

Un facteur agit très tôt dans l'épreuve ADEVA et seulement après avoir atteint un certain niveau dans celle de ADA. Nous supposons que c'est encore un *facteur de concentration d'attention dans un champ perceptif large* (1).

11° ADEVA — P (dif. : + 0,120).

Un facteur agit très tôt dans l'épreuve de P (pointage-ajustement des mouvements simples à cadence imposée) et, après avoir atteint un certain niveau, conditionne ADEVA. Nous supposons, en raison de ce qui va suivre, qu'il s'agit d'un facteur de « rapidité des réactions psychomotrices à cadence imposée ».

12° ADEVA — TV (dif. : — 0,124).

Un facteur après avoir agi sur ADEVA conditionne TV. Encore une fois, en raison de ce qui va suivre, nous faisons l'hypothèse qu'il s'agit du même facteur « rapidité ».

13° TV — P (dif. : + 0,185).

Un facteur agit d'abord sur P et après avoir atteint un niveau élevé conditionne TV.

Ces trois phénomènes peuvent s'expliquer par l'action d'un même facteur qui agit d'abord dans P, puis, après avoir atteint un niveau plus élevé, dans ADEVA, et, à un niveau encore plus élevé, dans TV. L'hypothèse que ce facteur est *celui de « rapidité » des réactions psychomotrices* paraît la plus naturelle.

14° ADEV — TV (dif. : — 0,320).

Un facteur agit d'abord dans l'épreuve ADEV avant de conditionner TV. On peut admettre que ce soit le même que celui qui agit dans ADEVA. Puisque nous ne trouvons pas trace d'une action en P, antérieure à celle en ADEV (on s'attendrait à une différence P — ADEV); il faut admettre que ce facteur « rapidité » agit en ADEV et en P au même niveau, et que seulement, après avoir augmenté de niveau, agit sur ADEVA.

On ne trouve pas d'inégalité significative entre  $W_{ab}$  et  $W_{ba}$  en ce qui concerne ADEV et ADEVA. Mais ceci est tout à fait normal puisque leur

---

(1) On s'attendrait à trouver la même relation entre ADA-ADEV. Or nous ne la décelons pas sous cette forme. L'inégalité n'est pas significative entre les deux valeurs  $W_{ab}$  et  $W_{ba}$ . Mais ceci s'explique facilement. En effet, la liaison entre les deux épreuves au niveau des inaptitudes étant exceptionnellement étroite ( $W = 0,083$ ), la différence entre les seuils d'action du facteur commun considéré ne peut pas être mise en évidence.

liaison au niveau des inaptitudes est exceptionnellement étroite ( $W = 0,120$ ), ce qui rend impossible de mettre en évidence la différence de seuils d'action du facteur commun considéré. Le cas est analogue à celui relevé à propos de ADA et ADEV (cf. nota 1, p. 230).

15° CR — ADEVA (dif. : + 0,130).

Ici un facteur commun agit très tôt dans le test ADEVA (attention diffusée, exactitude des réactions aux stimuli visuels et auditifs à cadence imposée) avant d'être utilisé dans le CR (mémoire *immédiate* des chiffres).

Est-ce un facteur d'*adaptation à une cadence imposée*?

C'est le seul que les deux épreuves paraissent avoir en commun, expérimentalement parlant.

16° TNE — P (dif. : + 0,171).

Un facteur agit d'abord en P et ne conditionne le TNE qu'après avoir atteint un certain niveau.

17° TDE — P (dif. : + 0,133).

La situation est tout à fait semblable pour ce couple. Nous pouvons penser qu'il s'agit là d'un *facteur d'ajustement et de précision de coordination des mouvements* qui paraît intervenir dans le test de pointage à un niveau inférieur à celui indispensable pour TNE et TDE.

L'existence dans le pointage des deux facteurs dont l'un agit à différents seuils sur les épreuves de rapidité psychomotrice (TV et ADEVA) et l'autre, à différents seuils aussi, sur des épreuves de précision psychomotrice (TNE, TDE) montre la double nature de ce test.

18° ADA — TNE (diff. : — 0,125).

Un facteur commun agit très tôt pour ADA et n'intervient pour TNE qu'après avoir atteint un certain niveau.

Ce facteur ne peut être à notre sens que *facteur d'apprentissage psychomoteur*. En effet, l'épreuve TNE étant répétée trois fois, l'apprentissage influence beaucoup ici la notation finale du sujet. Celui-ci pour ne pas donner de résultats très mauvais doit être doté d'une disposition suffisante pour l'apprentissage psychomoteur.

On peut se demander pourquoi le facteur « concentration d'attention » nécessaire à ce qu'une réussite, même modeste, soit obtenue à l'ADA, ne manifeste pas son existence à propos du TNE. Le fait que ce facteur conditionnait à la fois ADA et IL nous conduit à penser que ce conditionnement intéressait dans l'épreuve de l'ADA surtout le côté intellectuel d'assimilation des explications et bien moins l'exécution psychomotrice.

19° ADA — TDE (dif. : — 0,130).

La situation est en tout point identique.

20° ADEV — TNE (dif. : — 0,158).

Un facteur agit d'abord dans l'épreuve ADEV avant de conditionner TNE. Il semble qu'il s'agit ici de la précision de la coordination des mouvements,

facteur que nous avons décelé déjà dans les relations TNE — P et TDE — P. Toutefois on pourrait être surpris de ne pas trouver une relation ADEV — TDE analogue à celle ADEV — TNE.

Mais dans le cas ADEV — TDE, la différence atteint  $-0,111$ , donc elle n'est pas loin du seuil de signification qui est, rappelons le,  $-0,120$ .

Il est donc permis de supposer que la même relation existe, bien que la rigueur que nous nous sommes imposée en matière de seuil de signification ne nous permette pas de l'affirmer. En tout cas nous pouvons dire que la différence ADEV — TDE est d'un ordre tel qu'elle n'incite pas à douter de la relation trouvée entre ADEV — TNE.

21° ADEVA — TNE (dif. :  $-0,240$ ).

La situation est analogue à celle signalée dans le cas précédent.

22° ADEVA — TDE (dif. :  $-0,141$ ).

Il en est encore de même. Le groupe composé de cinq épreuves P, ADEV, ADEVA, TNE, TDE, frappe par l'homogénéité de ses relations.

Cette homogénéité prouve l'existence d'un facteur commun que nous supposons être le *facteur de précision dans la coordination psychomotrice*.

Tant qu'il n'a pas atteint un certain niveau ce facteur intervient en P, ADEV et ADEVA; mais aucune réussite, même modeste, n'est possible en TNE et TDE. Quand il a atteint un niveau suffisant, il intervient dans les cinq épreuves.

23° TNE — TDE (dif. :  $-0,122$ ).

Cette relation confirme le fait expérimental bien connu des praticiens : un grand nombre d'erreurs dans l'épreuve de tourneur implique une durée des erreurs très élevées. La réciproque est moins absolue.

#### VII. — *Interprétation des inégalités doubles entre $V_{ab}$ et $V_{ba}$ d'une part, $W_{ab}$ et $W_{ba}$ d'autre part.*

Un seul cas réalise ces conditions. C'est celui de  $Ma - R$ .

Dif.  $V_{ab} - V_{ba} = -0,128$

Dif.  $W_{ab} - W_{ba} = -0,120$ .

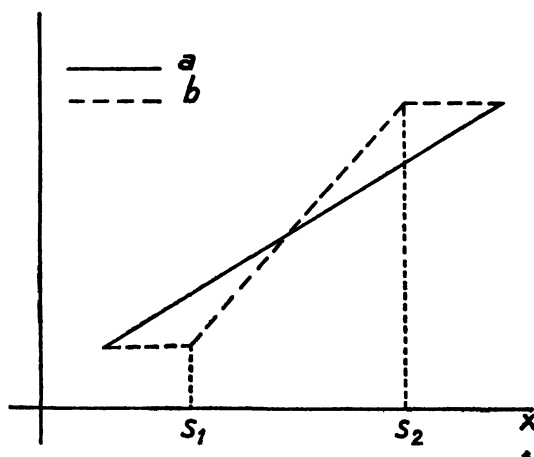


Fig. 5.

Nous supposons qu'il s'agit ici d'un facteur commun « association des idées » qui est exploité à tous ses niveaux dans l'épreuve de *Ma* et n'agit sur *R* que dans certaines limites (cf. fig. V).

D'une part, tant que l'aptitude à associer des idées n'a pas atteint un certain niveau, l'évocation d'un récit n'est guère possible; d'autre part, au-delà d'un seuil supérieur, le surplus de cette aptitude n'est pas utilisé pour évoquer un récit.

#### CONCLUSIONS

Nous avons longtemps hésité pour choisir l'endroit où devraient être évoquées les considérations que l'on a lues dans le préambule au chapitre de la Discussion des résultats. En effet, ces considérations auraient pu aussi bien trouver leur place ici. La cohérence des liaisons décrites qui se situent dans un système logique de représentation et la conformité des faits observés avec les « impressions cliniques » tirées par les psychologues expérimentés de la pratique des tests entrent en effet dans le cadre des conclusions dont voici l'exposé :

I — On peut schématiquement représenter la conjoncture optimale de chaque efficience par un point. Les points sont groupés en constellations. Plus les points représentatifs des conjonctures optimales sont voisins, plus les aptitudes correspondantes sont liées.

On décrit ainsi *au niveau des aptitudes* 3 constellations à partir de 15 épreuves étudiées.

II — Celle qui frappe en premier lieu par sa structure même, parce que l'un de ses éléments *y* occupe une position centrale, est la constellation intellectuelle et mentale. On peut la représenter par une hypersphère qui renferme près de son centre le point correspondant au test d'Intelligence logique (I. L.). Cette hypersphère porte à sa périphérie les points correspondant aux épreuves suivantes, dans l'ordre des distances sur différents rayons entre chacun d'eux et le point correspondant à l'Intelligence logique : Compréhension des Consignes (C) et Évocation d'un récit (R) qui sont à la même distance de I. L. sur des rayons différents; Exactitude dans le test d'attention concentrée (barrage des signes ACE); Mémoire immédiate des chiffres (CR); Apprentissage dans l'expérience de l'Attention diffusée (ADA).

A la périphérie de cette constellation, tout près de la mémoire du récit (R) se trouve le point qui correspond à l'épreuve de la mémoire des mots associés (MA) et un autre qui correspond à la mémoire de reconnaissance des éléments préalablement entendus dans l'épreuve des mots associés (RMA).

Ces trois points R, MA, RMA, forment une sorte de sous-constellation que l'on pourrait appeler « mnémonique », dont un seul élément présente une certaine liaison avec l'intelligence logique (IL), puisqu'il fait aussi partie de la constellation intellectuelle et mentale; c'est la mémoire du récit (R).

Il faut cependant noter que nous ne trouvons pas dans cette sous-constellation la mémoire des chiffres (CR).

III — Une autre constellation qui ne comporte pas de noyau mais se présente comme une arborescence, prend son point de départ sur la constellation intellectuelle et mentale, s'éloigne d'elle, pour s'en rapprocher par une incurvation finale. Tous les points de cette arborescence concernent l'exactitude des réactions psychomotrices au cours d'une tâche exécutée, soit à une cadence imposée, soit sous la contrainte d'une consigne verbale de hâte.

Cette arborescence s'insère sur la constellation intellectuelle et mentale par le point représentant *l'apprentissage* dans l'épreuve de l'attention diffusée (ADA). Elle continue par le point concernant l'exactitude des réactions psychomotrices aux stimuli visuels et auditifs dans l'épreuve d'attention diffusée (ADEVA), puis le point correspondant à la partie de cette épreuve où seuls apparaissent les stimuli visuels (ADEV).

Puis vient le point correspondant à l'épreuve de pointage (P) et enfin celui qui représente la vitesse dans le test d'attention concentrée (barrage des signes ACV). Celui-ci, qui est situé à l'extrémité opposée à l'insertion de l'arborescence, se trouve, grâce à une incurvation de la chaîne, proche de l'épreuve de mémoire du récit (R). Or, R est le point faisant partie à la fois de la constellation intellectuelle et mentale et de la sous-constellation mnémonique. Rappelons que la mémorisation intervient, en effet, au début du test de barrage des signes pour le rappel des trois modèles.

IV — Insistons sur le fait que l'apprentissage dans le test d'attention diffusée est la seule épreuve qui fait partie à la fois de la constellation intellectuelle et mentale et de la constellation psychométrique, ce qui ajoute une caution logique au schéma observé, vu la structure même de ce test.

V — La troisième constellation est formée par les épreuves de précision dans la coordination des mouvements, nombre d'erreurs et la durée des erreurs dans les test de tourneur (TNE et TDE).

VI — Fait remarquable, la rapidité du travail dans le test du tourneur (T. V.) n'appartient *au niveau des aptitudes*, à aucune constellation.

VII — En ce qui concerne les conjonctures pessimales, on peut les représenter également par des points. Ces points seront d'autant plus rapprochés que les inaptitudes sont plus liées.

On s'aperçoit que les inaptitudes sont liées entre elles bien plus étroitement que les aptitudes.

VIII — On se rappelle qu'au niveau des aptitudes sont apparues trois constellations. On n'en trouve que deux au niveau des *inaptitudes*; la constellation intellectuelle et mentale et la constellation psychomotrice.

Toutefois chacune d'elles est très contractée.

La constellation intellectuelle et mentale comporte les mêmes efficiences qu'au niveau des aptitudes (IL, C, R, ACE, CR, ADA, MA, RMA). Mais à la différence de ce que l'on a observé au niveau des aptitudes,

leur ensemble ne présente ici aucune structure, toutes les liaisons étant très étroites. Il en résulte pour l'individu qui réalise une conjoncture représentée par un point de cette zone une infériorité globale dans toutes les efficiences intellectuelles et mentales.

Quant à la constellation psychomotrice, outre les efficiences qu'elle comprenait au niveau des aptitudes ADA, ADEV, ADEVA, P, ACV, TNE, TDE, elle englobe ici la rapidité dans le test de tourneur (TV).

Il en résulte qu'on est autorisé à parler de l'infériorité psychomotrice globale, comme on a parlé de l'infériorité globale intellectuelle et mentale.

Au surplus, phénomène très important : non seulement le test ADA, en raison de sa nature continue, a fait partie de deux constellations, comme c'était son cas au niveau des aptitudes, mais d'autres liaisons apparaissent qui relient les deux constellations. Chaque inaptitude, outre qu'elle est liée à toutes celles de sa constellation est liée à certaines de l'autre constellation.

Il en résulte une autre conséquence : non seulement il existe une infériorité *globale* intellectuelle et mentale d'une part et une infériorité *globale* psychomotrice d'autre part, mais ces deux « syndromes » sans se confondre, présentent des liens certains.

Un autre fait est encore à signaler. Tandis que la rapidité remarquable dans le test de tourneur ne montrait de liaison avec aucune aptitude, la lenteur remarquable dans ce test est associée à l'infériorité psychomotrice générale, mais *aucunement à l'infériorité intellectuelle et mentale.*

IX — Pour décrire les liaisons entre les efficiences, il est plus commode d'employer les schémas des constellations que d'évoquer les variables dont dépend chacune des efficiences, variables que l'on appellerait facteurs.

Cependant il est indispensable d'introduire la notion de « facteurs » pour décrire un phénomène que nous avons constaté très fréquemment et qui nous paraît essentiel : *certaines efficiences dépendent de facteurs communs qui jouent pour chacune d'elles entre les limites de seuils différents.*

C'est ainsi que nous avons décelé l'existence des seuils d'action différents pour les facteurs suivants :

— facteurs mnémoniques, au moins trois, car certaines relations manquent pour en réduire le nombre (cf. pp. 227 et 229).

Ces facteurs interviennent dans les tests suivants :

1<sup>o</sup> MA, RMA, C, R, (aucun fait ne s'oppose à ce que ce soit le même facteur).

2<sup>o</sup> CR, MA

3<sup>o</sup> ACV, R

— facteurs de concentration d'attention, au moins deux (cf. pp. 229 à 230).

Ces facteurs agissent dans les tests :

1<sup>o</sup> AC, ADA, IL

2<sup>o</sup> IL, ADA, ADEY, ADEVA

— facteurs d'apprentissage. Rien ne s'oppose à ce que ce soit un seul facteur : (cf. pp. 231 à 232).

ADA, ADEV, C, TNE, TDE

— facteur d'intelligence.

Rien ne s'oppose à l'explication des relations par un seul facteur : (cf. pp. 227).

ADA, C, IL

— facteur de précision des réactions psychomotrices à cadence imposée. Ce facteur paraît unique. Il intervient dans les épreuves qui frappent par l'homogénéité de leurs relations :

ADEV-TNE  
ADEV-TDE  
ADEVA-TNE  
ADEVA-TDE  
P-TNE  
P-TDE

— facteur de rapidité de réactions psychomotrices qui paraît être le même quelle que soit la forme de l'épreuve, c. à. d. que les réactions soient à cadence imposée ou à cadence libre.

ACV-P  
P-ADEV  
P-ADEVA  
P-TV  
ADEV-TV  
ADEVA-TV

Insistons sur le fait très important. Le double caractère de rapidité et de précision de l'épreuve P a déjà été noté (p. 231).

Mais en outre à la lumière de liaisons que montrent ADEV et ADEVA d'une part avec TV et P, et d'autre part avec TNE et TDE, il apparaît que ces deux épreuves (ADEV et ADEVA) possèdent elles aussi, comme le P ce double caractère de rapidité et de précision.

On peut supposer que l'appartenance de l'ADEV et de l'ADEVA au groupement des épreuves de rapidité est la conséquence de la cadence imposée des réactions dans ces épreuves.

Il existe peut-être un facteur « adaptation générale à la cadence » qui expliquerait par ailleurs la relation CR-ADEVA, étant donné que dans le C. R., l'énoncé des chiffres s'effectue également à une cadence imposée.

X — On peut donc distinguer 2 sortes de facteurs d'efficiences.

Les uns sont des facteurs généraux communs à toutes les efficiences.

Les autres sont des facteurs de groupe, propres chacun à quelques efficiences, la même efficacité pouvant éventuellement se trouver dans plusieurs groupes.

Il faut se représenter les facteurs généraux comme des variables telles que chaque efficacité dépende de chacune d'elles d'une façon continue mais



non linéaire, et qu'il existe pour chaque efficience une valeur optimale et une valeur pessimale de chaque variable. En imaginant un espace à autant de dimensions qu'il y a de variables de ce genre, on peut représenter chaque aptitude par un point ayant pour coordonnées les valeurs optimales et chaque inaptitude par un point ayant pour coordonnées les valeurs pessimales. On obtient des *constellations*, décrites dans les conclusions II à VII inclus.

Quant aux facteurs de groupe, décrits dans la conclusion X, leur particularité est qu'ils agissent dans les *limites de certains seuils*, ces seuils étant différents pour les diverses efficiences du même groupe.

XI — Il est par ailleurs intéressant de comparer :

1° les coefficients classiques de corrélation et les coefficients d'éloignement au niveau des aptitudes  $\bar{V}$ .

2° les coefficients classiques de corrélation et les coefficients d'éloignement au niveau des inaptitudes  $\bar{W}$ .

Au niveau des aptitudes, le coefficient ennéachorique montre dans 27 cas sur 105, une liaison que l'on ne trouve pas en appliquant le coefficient  $\bar{V}$  spécialement adapté pour mettre en évidence une telle liaison, *si elle existe à ce niveau*.

Par contre, au niveau des inaptitudes, dans 37 cas sur 105, seul le coefficient  $\bar{W}$ , spécialement adapté pour révéler la liaison *si elle existe à ce niveau*, la montre indiscutablement, alors que le coefficient ennéachorique ne la décèle pas.

Il est donc à craindre que le coefficient classique de corrélation présente généralement un résultat hybride, en donnant de la liaison une évaluation moyenne plus forte que celle vraie au niveau des aptitudes. Il n'est pas exclu d'ailleurs que dans d'autres conditions expérimentales cette évaluation moyenne corresponde à une situation inverse.

S. PACAUD et F. MILHAUD.

---