



Gérard Vergnaud

Recherches en psychologie didactique

Ce document est issu du
site officiel de Gérard Vergnaud

www.gerard-vergnaud.org

Ce document a été numérisé afin de rester le plus fidèle possible à l'original qui a servi à cette numérisation. Certaines erreurs de texte ou de reproduction sont possibles.

Vous pouvez nous signaler les erreurs ou vos remarques via le site internet.

Essai de classification des situations d'apprentissage

In Bulletin du CERP

N°13
1964, pp.145-155

Lien internet permanent pour l'article :

https://www.gerard-vergnaud.org/GVergnaud_1964_Essai-Classification-Apprentissage_Bulletin-CERP-13

Ce texte est soumis à droit d'auteur et de reproduction.

Essai de classification des situations d'apprentissage^(*)

Gérard VERGNAUD

Dans cet article, nous ne nous proposons pas de classer les situations d'apprentissage à tous les points de vue possibles ; mais seulement, en choisissant des points de vue qui nous semblent pertinents, d'établir des catégories qui soient exhaustives et exclusives.

Nous essayons de dégager des variables qui donnent un sens à cette classification et nous abordons quelques problèmes théoriques que cette classification peut éclairer.

I. — PROBLÈMES DE NOTATION

L'ensemble d'événements qui caractérise une situation d'apprentissage est, à rigoureusement parler, une suite continue et ordonnée selon le temps de « situations totales instantanées ». A chaque instant t_n , il existe une situation totale instantanée St_n : c'est à-dire que chaque St_n est une conjonction d'événements contemporains. Mais si l'on veut décrire dans ce langage les travaux de psychologie expérimentale, deux questions doivent être soulevées : celle de la continuité des St_n et celle de l'analyse de chaque St_n en termes de stimuli et réponses, puisqu'aussi bien la psychologie du conditionnement a imposé pratiquement à toute la psychologie de l'apprentissage les symboles S et R .

Continuité

En toute rigueur, la suite des St_n forme un continuum temporel et il existe d'ores et déjà une psychologie qui s'inté-

resse aux variations continues du stimulus et de la réponse : c'est le cas des études sur le « tracking » par exemple (cf. Licklider). Toutefois, il n'est pas abusif, dans l'état actuel de la psychologie, de considérer la suite des situations totales instantanées comme une suite discrète : chaque St_n peut alors être notée plus simplement S_n (correspondant à l'essai ou au coup n). Le temps n'est alors pris que comme une structure d'ordre.

Analyse de la situation totale instantanée en termes de stimuli et réponses

St_n est par définition l'état au temps t_n de l'ensemble du système sujet-stimuli, c'est-à-dire que font partie intégrante de St_n (ou de S_n si on s'en tient à une analyse discrète du processus d'apprentissage),

— « l'état objectif du monde extérieur au sujet », qu'on peut noter St_n (ou S_n),

— « l'état objectif du sujet » qu'on peut noter Rt_n (ou R_n).

(*) En hommage à Jean PIAGET, François BRESSON et Pierre GRÉCO dont les travaux et les préoccupations ont largement influencé les nôtres.

Nous nous tiendrons, dans la suite de l'exposé, au cas d'un apprentissage coup par coup et nous ferons tout d'abord les remarques suivantes :

1^o L'expression « état objectif du sujet » ne signifie pas que nous ne considérons que l'état « observable » du sujet, ni que nous écartions de cet état ce qui est subjectif. En d'autres termes, « l'état objectif du sujet » a le statut d'une variable hypothétique, et nous considérons que les informations et hypothèses de toutes sortes, conscientes ou non, vraies ou fausses, que le sujet peut avoir sur le monde extérieur et sur lui-même forment un « état subjectif du sujet » qui fait lui-même partie de l'état objectif et qui est une sorte d'état dans l'état. Le rôle de cet « état subjectif » nous semble si important que nous pensons, avec K. Mac Corquodale et P. E.

Meehl, ne pas pouvoir faire l'économie du concept tolmanien d'« attente », qui est une composante de l'état subjectif. On peut noter r_n l'attente au coup n , qui est une partie de R_n . Nous noterons s_n la partie de S_n sur quoi porte l'attente r_n . Si par exemple, l'attente se manifeste par une prédiction du sujet, s_n sera l'événement sur lequel porte la prédiction.

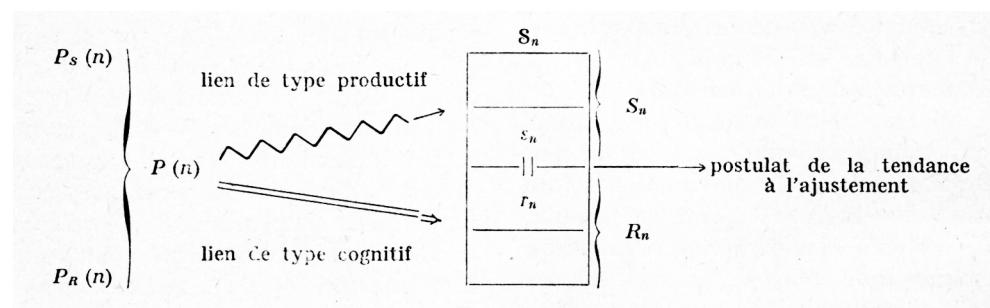
2^o Nous posons le postulat fondamental suivant :

« Le sujet tend à ajuster s_n et r_n l'un à l'autre. » (*)

Il est clair que le sujet dispose de deux moyens complémentaires pour cet ajustement :

— la production adéquate du s_n qui réponde à l'attente r_n ;

— la prévision correcte de s_n et l'accompagnement correspondante de r_n , ce qui conduit au schéma suivant :



où $P(n)$ est une conjonction d'événements antérieurs au coup n et dont s_n dépend. Parmi ces événements, certains relèvent du stimulus et forment la conjonction $P_S(n)$, d'autres de la réponse et forment la conjonction $P_R(n)$.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que le premier moyen dont dispose le sujet (production adéquate de s_n) correspond à la conception hullienne de l'apprentissage : « on apprend quelle

réponse conduit à quoi », alors que le second moyen (prévision correcte de s_n) correspond à la conception tolmanienne : « on apprend la structure (ou la carte) du monde », ce qui fait que les deux conceptions antagonistes nous apparaissent ici plutôt complémentaires.

3^o Il est clair que, pour que le postulat de la tendance à l'ajustement $s_n — r_n$ prenne tout son sens, il faut que s_n et r_n soient indépendants en ce sens que

(*) Nous entendons par « ajustement » une correspondance optimum entre s_n et r_n . Cette optimisation dépend à la fois des tolérances du sujet à l'égard des s et du coût de ses réponses instrumentales $P_R(n)$. Mais le problème complexe de l'optimisation sort de notre propos, et nous dirons simplement que, dans le cas où le coût des réponses est négligeable et où la capacité de discrimination du sujet est totale, l'ajustement consiste dans une correspondance biunivoque entre les s et les r .

l'un ne soit pas produit par l'autre par effet de champ (ou encore que r_n ne soit pas contenue dans la conjonction $P(n)$). Si on fait dépendre s_n de la prévision même du sujet, comme dans des jeux d'esquive, il ne faut pas appeler r_n cette prévision mais $\rho(n)$ par exemple, et faire l'hypothèse d'une autre prévision, dédoublee de la première, qui, elle, sera notée r_n .

Que la production de s_n ne dépende pas de r_n ne veut évidemment pas dire que les séquences de r et de s ne présenteront pas de corrélation. En effet, trois points de vue doivent être nettement distingués lorsqu'on veut décrire une expérience d'apprentissage.

a) Le point de vue des règles de *construction du matériel* par l'expérimentateur (ou par la nature) : c'est à ce point de vue que nous disons que s_n et r_n sont indépendants, ou que s_n dépend de $P_R(n)$. C'est aussi à ce point de vue que notre classification a un sens. Appelons-le « *le point de vue du constructeur* ».

b) Le point de vue des *actions et représentations complexes* du sujet (hypothèses, champ d'appréhension plus ou moins grand, indifférenciation des réponses, des stimuli, etc.); c'est « *le point de vue du sujet* » sur lequel les psychologues cherchent à se renseigner.

c) Le point de vue de l'*observation*, par l'expérimentateur, des séquences de stimuli et de réponses qui se présentent effectivement. C'est à ce niveau que le psychologue recueille des informations et c'est aussi à ce niveau que s_n et r_n peuvent présenter des liaisons. Appelons ce troisième point de vue « *le point de vue de l'observateur* ».

C'est évidemment l'intervention du sujet entre les deux niveaux *a* et *c* qui est responsable de l'apparition, au niveau *c*, de liaisons qui ne se trouvaient pas au niveau *a*. Dans le schéma expérimental, *a* est l'entrée, *c* la sortie, *b* la boîte noire,

Tout cela nous conduit à douter que la conception qui consiste à considérer le sujet comme un « canal de communica-

tion avec bruit » (cf. Broadbent, Quastler, etc.) soit suffisamment générale pour la psychologie de l'apprentissage : d'abord parce que cette conception ne tient pas pleinement compte du fait que la plupart des apprentissages sont instrumentaux, c'est-à-dire que les stimuli dépendent des réponses antérieures du sujet; ensuite parce qu'un canal de transmission ne cherche pas comme le sujet à ajuster ses sorties à ses entrées, et qu'il ne fait pas d'hypothèses; enfin, parce qu'un bruit est, par définition, aléatoire et qu'il semble peu probable qu'il en soit de même des hypothèses du sujet. Remarquons d'ailleurs que c'est parce que nous croyons nous-même au grand intérêt de la théorie de l'information que nous jugeons utile de nous désolidariser de la conception du « sujet-canal ».

Le postulat que nous faisons de la tendance à l'ajustement $s_n — r_n$ montre que, bien que notre perspective soit largement tolmanienne, nous faisons l'hypothèse du renforcement en ce sens que l'ajustement $s_n — r_n$ a le statut d'un renforcement. Cela interdit à notre classification de couvrir correctement les distinctions liées aux problèmes de motivation. Aussi bien notre point de vue est-il essentiellement « cognitiviste »; mais il permet néanmoins d'envisager nombre de problèmes relatifs aux plans de renforcement.

II. — CLASSIFICATION DES SITUATIONS D'APPRENTISSAGE SELON DEUX DIMENSIONS.

Les deux dimensions selon lesquelles nous envisageons ici les situations d'apprentissage sont :

1^o La certitude maximum que peut atteindre le sujet et 2^o l'interférence des réponses et des stimuli dans la production de l'événement à prévoir. C'est dire d'emblée que notre classification relève du point de vue du « constructeur »

puisque la certitude maximum est précisément celle que les règles de construction de la situation ne permettent pas de dépasser, et que l'interférence des réponses et des stimuli est exprimée directement dans ces règles.

1^o Certitude maximum que peut atteindre le sujet.

On sait fabriquer des situations où le sujet ne peut avoir de certitude quant à l'événement s_n à prévoir : par exemple, l'événement s_n sera tiré au sort entre plusieurs éventualités $X, Y\dots$, affectées de probabilités différentes selon les événements antérieurs. On sait aussi fabriquer des situations où l'événement s_n est déterminé de façon univoque par les événements antérieurs (c'est-à-dire dans notre notation par la conjonction $P[n]$). On peut appeler « aléatoires » les premières situations, et « régulières » les secondes. Mais cela n'est pas suffisant. Parmi les situations régulières il faut distinguer entre celles où la certitude du sujet n'est pas garantie et celles où elle est garantie par l'accès au mécanisme qui commande l'apparition des s_n . Par exemple, la simple séquence

$$XYXYXYXYXY$$

ne garantit pas que l'événement suivant sera X , tandis que, si la même séquence est commandée par la rotation d'un arbre à cames ou par tout autre mécanisme susceptible d'être compris par le sujet, alors celui-ci obtient, sous forme d'évidence, la garantie en question. On peut appeler « nécessaires » ces dernières situations.

On peut prendre pour mesure de la certitude maximum que peut atteindre le sujet, la probabilité maximum que r_n soit ajusté à s_n (notation $p_{max}(r_n = s_n)$ dans les situations aléatoires

$$p_{max}(r_n = s_n) < 1,$$

dans les situations régulières

$$p_{max}(r_n = s_n) \rightarrow 1$$

quand n croît, dans les situations nécessaires :

$$p_{max}(r_n = s_n) = 1$$

quel que soit n .

Toute autre mesure de l'indétermination de s_n pour le sujet, notamment l'« entropie » de C. Shannon (cf. Yaglom et Yaglom), peut servir à classer les situations selon cette dimension. Faisons remarquer tout de suite que la relation entre les trois classes de situations que nous distinguons peut être regardée comme une relation d'inclusion : les situations nécessaires sont évidemment des situations régulières particulières, et les situations régulières sont elles-mêmes des situations aléatoires où les probabilités conditionnelles sont toutes égales à 0 ou 1.

2^o Interférence des réponses et des stimuli dans la production de l'événement à prévoir

La distinction devenue traditionnelle entre conditionnement classique et conditionnement instrumental (cf. Hilgard, Marquis, Kimble) nous a semblé pertinente mais insuffisante. On sait que le qualificatif d'« instrumental » est réservé aux conditionnements dans lesquels le stimulus renforçant s_n dépend des réponses : il nous a semblé utile de distinguer encore parmi les situations instrumentales, celles dans lesquelles le stimulus dépend aussi des stimuli antérieurs et celles dans lesquelles il n'en dépend pas. Il faut choisir un nom pour chacune de ces trois catégories ; nous parlerons donc de : « situations de type productif » si le stimulus s_n ne dépend que des réponses du sujet, « situations de type contemplatif » si le stimulus s_n ne dépend que des stimuli antérieurs, « situations d'in-

teraction » si le stimulus s_n dépend à la fois des réponses et des stimuli antérieurs.

Une notation adéquate nous est fournie par les variables $P_R(n)$ et $P_S(n)$ de notre schéma et par la notion de « conjonction nulle » ou d'« ensemble vide » \emptyset . En effet, lorsque, par exemple, s_n ne dépend pas des réponses du sujet, il vient $P_R(n) = \emptyset$. Selon que $P_R(n)$ et $P_S(n)$ sont vides ou non, on a évidemment quatre possibilités

$P_R(n)$	$P_S(n)$
$\neq \emptyset$	$= \emptyset$
$= \emptyset$	$\neq \emptyset$
$\neq \emptyset$	$\neq \emptyset$
$= \emptyset$	$= \emptyset$

Situations de type productif
 Situations de type contemplatif
 Situations d'inter-action
 Situations d'indépendance séquentielle

Cette dernière catégorie des situations d'indépendance séquentielle vient donc s'ajouter de manière naturelle aux trois catégories distinguées plus haut. Cependant, elle en diffère fondamentalement, dans la mesure où, dans de telles situations, il est impossible d'améliorer la prévision de s_n par la connaissance d'une conjonction d'événements antérieurs, mais seulement par la connaissance des probabilités *a priori* des différentes éventualités. Ce qui fait qu'on ne saurait construire de situations d'indépendance séquentielle régulières ou nécessaires, et que, dans le tableau à 12 cases résultant de la multiplication de nos deux dimensions (3×4), deux cases resteront vides de sens. D'où le tableau I.

TABLEAU I

		SITUATIONS			
		de type productif	de type contemplatif	d'interaction	d'indépendance séquentielle
	$P_S(n) = \emptyset$ $P_R(n) \neq \emptyset$		$P_S(n) \neq \emptyset$ $P_R(n) = \emptyset$	$P_S(n) \neq \emptyset$ $P_R(n) \neq \emptyset$	$P_S(n) = \emptyset$ $P_R(n) = \emptyset$
nécessaires	$p_{\max}(r_n = s_n) = 1$ quel que soit n	I	II	III	X
régulières	$p_{\max}(r_n = s_n) \rightarrow 1$ quand n croît	IV	V	VI	X
aléatoires	$p_{\max}(r_n = s_n) < 1$	VII	VIII	IX	X

Essayons de voir à quoi correspond chacune des dix cases distinguées. Nous limiterons nos exemples au cas où la conjonction $P_R(n)$, la conjonction $P_S(n)$ et le stimulus s_n ne présentent chacun que deux éventualités, respectivement A et A' , B et B' , X et X' ; la conjonction $P(n)$ des deux conjonctions $P_R(n)$ et $P_S(n)$ compte donc quatre éventualités qui induisent chacune une probabilité p pour X et la probabilité complémentaire $(1 - p)$ pour X' . Partons de la situation la plus complexe, c'est-à-dire

de la situation IX : une façon commode de la représenter est la table suivante :

$P_R(n)$	$P_S(n)$	$P(n)$	s_n	
			$p(X)$	$p(X')$
A	B	AB	p_1	$1 - p_1$
A	B'	AB'	p_2	$1 - p_2$
A'	B	$A'B$	p_3	$1 - p_3$
A'	B'	$A'B'$	p_4	$1 - p_4$

Par rapport à cette situation générale, il est facile de voir ce qui se passe dans les autres situations.

Situation X : $p_1 = p_2 = p_3 = p_4$

Situation VIII : $p_1 = p_3, \quad p_2 = p_4$

Situation VII : $p_1 = p_2, \quad p_3 = p_4$

Situation VI : les probabilités ne peuvent prendre que deux valeurs 0 ou 1, c'est-à-dire que chaque éventualité de $P(n)$ induit soit X , soit X' . Par exemple :

$P(n)$	s_n
AB	X
AB'	X'
A'B	X'
A'B'	X

Situation V

$P_s(n)$	s_n
B	X
B'	X'

Situation IV

$P_R(n)$	s_n
A	X
A'	X'

Les tables concernant les situations III, II et I sont respectivement les mêmes que pour les situations VI, V et IV.

L'insuffisance de ces tables pour assurer la distinction entre situations nécessaires et régulières nous conduit à affiner l'analyse. Mais cela mérite l'ouverture d'une partie nouvelle.

III. — DIFFÉRENCES PRINCIPALES ENTRE SITUATIONS NÉCESSAIRES ET SITUATIONS RÉGULIÈRES.

Essayons de répondre à la question intuitive suivante : « de quoi le sujet a-t-il besoin pour faire la meilleure pré-

vision possible de s_n ? », et supposons qu'il ne sache rien.

Dans la situation X, il lui suffit de connaître les éventualités $X, X', X''\dots$ et les probabilités *a priori* de chacune de ces éventualités. La connaissance des éventualités peut d'ailleurs être codée en termes de probabilités *a priori*, tout ce qui n'est pas éventualité ayant simplement une probabilité nulle.

Dans les situations VII, VIII et IX, il lui faut connaître les probabilités conditionnelles $p_{P(n)}(s_n)$. Dans les situations IV, V et VI, il lui faut connaître la loi qui commande l'apparition de s_n , c'est-à-dire encore les probabilités conditionnelles $p_{P(n)}(s_n)$ (mais dont les valeurs ne peuvent être que 0 ou 1 ainsi que nous l'avons vu plus haut).

Bref, dans toutes les situations IV à X, le sujet doit connaître l'ensemble des probabilités conditionnelles qui constituent le « processus ». Mais cela ne suffit pas : dans les situations IV à IX, il lui faut aussi connaître la conjonction $|P(n)$ qui va lui permettre de mettre en jeu les probabilités conditionnelles appropriées : la conjonction $P(n)$ est une partie de la « chronique » : c'est la « chronique utile » pour le coup n .

Nous disons que les situations nécessaires sont différentes des situations régulières aux deux points de vue du processus et de la chronique utile.

1^o Dans les situations régulières, la connaissance du processus est tirée par le sujet de l'examen de la chronique ; dans les situations nécessaires, elle est tirée de l'examen du mécanisme et elle peut dans ces conditions être instantanée. D'autre part, le mécanisme apporte à la prévision une garantie que n'apporte pas la chronique.

2^o Dans les situations régulières, la chronique utile est en général historique en ce sens que $P(n)$ contient des événements non contemporains entre eux ; dans les situations nécessaires, la chronique utile n'est pas historique et les

paramètres d'un essai m antérieur à l'essai n ($m < n$) suffisent à déterminer univoquement le passé et l'avenir et par conséquent s_n : ce qu'on peut exprimer en disant que l'incertitude (entropie) de s_n étant donnée S_m est nulle

$$HS_m(s_n) = 0$$

quel que soit $m < n$.

La notion « d'histoire » n'est pas simple. Elle se réfère implicitement à trois sortes de distinctions :

- selon que la connaissance du processus repose nécessairement sur celle de la chronique ou non;

- selon que le repérage temporel de l'événement à prévoir permet d'améliorer la prévision ou non (c'est à ce point de vue que les situations d'indépendance séquentielle s'opposent aux autres);

- selon que la conjonction utile $P(n)$ (ou encore la mémoire utile) est diachronique ou non.

Il est clair que c'est selon la première et la troisième distinction que les situations nécessaires s'opposent aux situations régulières quelconques.

Ces deux différences suggèrent des remarques d'ordre psychologique.

Dans les situations régulières, puisque la connaissance du processus est tirée de l'examen de la chronique, l'expérience (au sens strict d'« expérience de la situation ») joue un rôle indispensable. Dans les situations nécessaires, au contraire, l'accès au mécanisme permet une connaissance instantanée et favorise l'« insight », ce qui nous autorise à penser que les études génétiques s'imposent plus encore pour les situations nécessaires que pour les autres situations.

D'autre part, si la chronique utile est en général historique dans les situations régulières, il existe cependant des lois pour lesquelles ce n'est pas le cas : ainsi les lois cycliques sans répétition comme *ABABABA* ou encore *ABCABC...* etc. Ce statut privilégié pourrait bien expli-

quer en partie le caractère plus « naturel » que revêtent ces lois pour les sujets.

IV. — DISTINCTIONS COUVERTES ET NON COUVERTES PAR CETTE CLASSIFICATION

Nous pensons que cette classification couvre de façon adéquate un certain nombre de distinctions devenues classiques. Mais elle nous semble plus fine, et plus objective aussi, en ce sens que les critères que nous proposons permettent de déterminer sans équivoque la place de n'importe quelle situation. Reprenons quelques distinctions traditionnelles.

1^o La distinction entre conditionnement instrumental et conditionnement classique ou encore entre type II et type I de Konorski, type *R* et type *S* de Skinner (cf. Hilgard, Marquis, Kimble) correspond dans cette classification à l'opposition entre les colonnes 1 et 3 d'une part (s_n dépend des réponses) et les colonnes 2 et 4 d'autre part (s_n ne dépend pas des réponses).

2^o La distinction entre solution de problème et conditionnement peut être précisée par l'opposition entre la ligne 1 des situations nécessaires d'une part et les lignes 2 et 3 des situations régulières et aléatoires d'autre part. Il nous semble en effet abusif de parler de solution de problème dans le cas de situations non nécessaires, du moins en psychologie de l'apprentissage.

3^o La distinction épistémologique entre déduction, induction et inférence statistique correspond purement et simplement, au niveau de l'apprentissage, à la classification entre situations nécessaires, régulières et aléatoires.

4^o La distinction entre jeu contre adversaire libre et jeu contre nature n'a guère de sens en dehors des situations aléatoires. En tous cas, en nous limitant au cas de ces dernières, nous dirons que le jeu contre un adversaire

libre correspond aux situations aléatoires dans lesquelles *s_n* dépend des actions du sujet (cases VII et IX).

Il serait possible de continuer ainsi et de voir par exemple comment cette classification permet de couvrir certaines distinctions des cybernéticiens, mais nous préférions nous arrêter à la classification de P. Gréco, à laquelle nous avons beaucoup emprunté. P. Gréco distingue entre situations nécessaires, déterminées, régulières et aléatoires : nous devons expliquer pourquoi nous avons supprimé la catégorie des situations déterminées et pourquoi nous nous en sommes tenu en fin de compte, tout en conservant la terminologie de P. Gréco, à la distinction épistémologique entre déduction, induction et inférence statistique.

P. Gréco appelle « déterminées » des situations qui ont même structure que les situations régulières, en ce sens que les prévisions du sujet peuvent être singulières (ou encore que l'événement à prévoir dépend univoquement des événements antérieurs), mais dont la régularité est liée aux conditions de production actuelles (et non au bon vouloir de l'expérimentateur) et apparaît par conséquent sous forme de lois empiriques. Cela suppose que le sujet n'a pas accès au mécanisme, car la situation serait alors nécessaire. Or, si le sujet n'a pas accès au mécanisme, il n'a pas d'autre moyen pour découvrir la loi que l'examen de la chronique; et il n'a jamais l'assurance qu'il est bien en possession de la bonne loi (car la loi découverte par lui pourrait n'être qu'un moment d'un processus plus complexe). De telle sorte qu'il est typiquement dans le cas que nous avons appelé régulier. Si, par ailleurs, on veut mettre à part le cas où la loi dépend du bon vouloir de l'expérimentateur, il est clair que de deux choses l'une : ou bien l'expérimentateur change de loi comme il le veut et la situation est aléatoire, ou bien il la

change selon des règles univoques et la situation est régulière. Bref, il nous semble impossible de distinguer, selon le critère que nous avons choisi, entre situations déterminées et situations régulières. Aussi bien cette distinction de P. Gréco ne nous semble-t-elle pas relever du point de vue du constructeur auquel nous nous sommes arrêté, mais du point de vue du sujet dont nous n'avons dit mot.

Il n'est pas possible de transporter sans précautions supplémentaires notre classification à d'autres points de vue que ceux auxquels nous nous sommes placé et qui sont :

- le point de vue du constructeur (par opposition à celui du sujet, et à celui de l'observateur);

- le point de vue de la connaissance (par opposition à celui de la motivation);

- le point de vue des séquences discrètes (par opposition à celui des séquences continues).

Il est clair, entre autres choses, que les deux dimensions que nous avons dégagées permettent de classer les divers plans de renforcement (cf. Ferster et Skinner) mais qu'elles ne permettent pas de couvrir par exemple la distinction entre « renforcement à intervalle fixe » et « renforcement à intervalle variable », puisque celle-ci repose sur la notion de continuum temporel et que nous avons considéré le temps seulement comme une structure d'ordre.

V. — CONCLUSIONS

C'est pour donner un sens psychologique à certains problèmes épistémologiques que nous avons mis au point cette classification. Nous pensons en effet que les problèmes relatifs à l'une des dimensions seulement sont en général compliqués par les problèmes relevant de l'autre. Ainsi le problème de savoir comment une situation nécessaire peut

apparaître au sujet seulement régulière ou aléatoire n'est sans doute pas le même selon qu'il y a interaction ou non; et la perception par le sujet de l'information contenue dans ses propres réponses n'est sans doute pas la même selon que la situation est nécessaire ou régulière.

Il n'est sans doute guère possible d'expérimenter d'emblée sur les questions les plus compliquées mais les précautions que nous avons prises dans l'élaboration de notre schéma et de notre classification doivent permettre d'aborder sans difficultés théoriques certains problèmes préalables comme celui de la différence de statut, pour le sujet, des événements du champ. Et cela en considérant l'information que le sujet en retire :

- selon que ce sont des réponses ou des stimuli;
- selon que ce sont des réponses de type prédictif (*r*) ou non;
- selon que ce sont des stimuli sur lesquels porte la prédiction (*s*) ou non;
- selon l'information qu'ils contiennent à l'égard de *s_n*;
- selon qu'ils sont proches ou éloignés de *s_n* dans le temps;
- selon l'amplitude de la conjonction *P(n)* dans laquelle ils sont contenus;
- selon le type matériel des stimuli et des réponses (par exemple, selon que la réponse est motrice, écrite ou verbale);
- etc.

Mais nous voulions surtout terminer en disant un mot de la façon dont il est possible de repérer certaines doctrines épistémologiques à l'aide de cette classification.

Les empiristes classiques considèrent volontiers que l'apprentissage consiste essentiellement dans l'observation de séquences régulières qui viennent s'inscrire dans le sujet et induire chez celui-ci, au bout d'un certain temps, les réponses appropriées. On peut dire ainsi sans trop d'abus que pour Hume ou I. Pavlov la situation-type d'apprentissage est celle

que nous avons appelée la situation régulière de type contemplatif. Dans une telle doctrine, le nécessaire est vu comme une sorte de sédimentation du régulier et reste, à ce titre, illusoire.

Les rationalistes considèrent pour leur part qu'il existe un nécessaire non illusoire, mais, dans leur polémique avec les empiristes, ils échouent le plus souvent à expliquer, sans tomber dans l'apriorisme réaliste, comment un processus extérieur au sujet peut lui apparaître nécessaire, ou encore intelligible.

Deux développements récents de l'épistémologie (et de la psychologie de l'apprentissage) nous semblent particulièrement intéressants : ce sont des modifications de la thèse empiriste et de la thèse rationaliste qui tendent, à notre avis, non à les rapprocher, mais à accentuer leur opposition.

Pour W. K. Estes, par exemple, la situation-type est plutôt la situation aléatoire avec interaction et l'apprentissage consiste essentiellement en un processus d'associations réciproques et aléatoires entre stimuli et réponses. Un tel point de vue conduit, à notre avis, à considérer le régulier comme un niveau grossier, macroscopique, de l'aléatoire et le nécessaire comme une cristallisation du régulier. On peut difficilement pousser l'empirisme plus loin.

Pour J. Piaget, par contre, il nous semble que la situation-type est plutôt la situation nécessaire de type productif. Ce resserrement de la thèse rationaliste, loin de la rendre moins soutenable, permet au contraire à ses partisans de rendre compte de l'intelligibilité du monde extérieur sans recourir à l'apriorisme : il est en effet possible de soutenir que les transformations du monde extérieur sont comprises par assimilation aux opérations du sujet.

Essayons de voir, à la lumière de notre classification, quels peuvent être les moments fondamentaux de la conquête, par l'intelligence, des différentes situations.

1^o Nous postulons qu'il existe des situations dont l'intelligibilité n'est pas illusoire et nous disons que les situations nécessaires de type productif sont de telles situations : elles sont essentiellement à base d'opérations du sujet et notamment de déplacements.

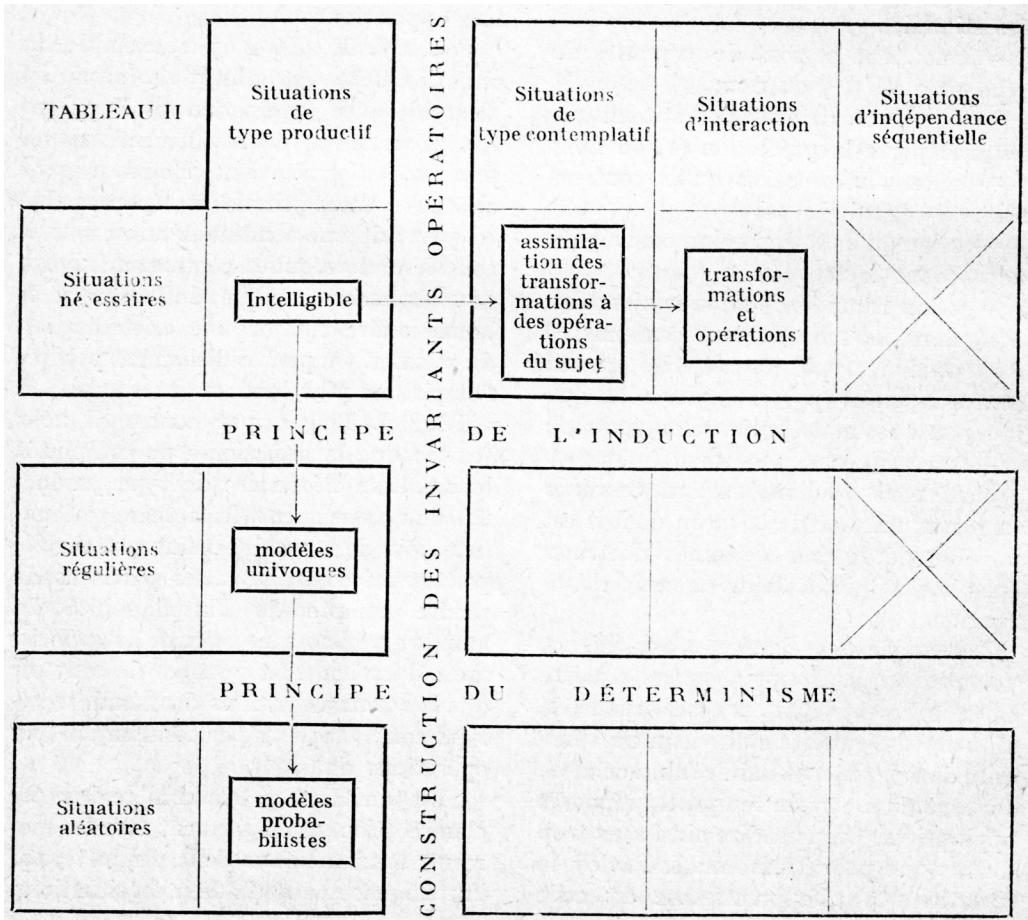
2^o Le modèle d'intelligibilité que constitue la catégorie des situations nécessaires de type productif émigre vers les autres catégories selon le deux directions fondamentales que nous avons distinguées.

Horizontalement, les situations nécessaires de type contemplatif sont rendues intelligibles par assimilation des transformations du monde à des opérations du sujet. Le prix d'une telle assimilation

est payé par le sujet sous forme de postulats consistant dans la construction des invariants adéquats : c'est qu'il faut bien trouver l'équivalent de l'invariance du milieu extérieur (absence de transformation autonome) qui caractérise justement les situations productives.

Verticalement, les situations régulières sont rendues intelligibles par la construction de modèles nécessaires (ou encore déductifs). Le prix est encore payé sous la forme d'un postulat, le principe de l'induction. Les situations aléatoires sont rendues intelligibles à leur tour par l'injection de probabilités dans les modèles, la localisation de l'aléatoire à certains aspects du processus de connaissance (comme l'erreur ou l'insuffisance

TABLEAU II



des moyens d'observation) et le recours à un nouveau postulat, le principe du déterminisme, qui dit qu'à un certain niveau, inaccessible pour le sujet, les déterminations sont univoques.

Cette doctrine, qui demande sans doute à être davantage explicitée, mais dont nous avons essayé de montrer les lignes de force, peut être illustrée de la façon suivante. (Tableau II).

BIBLIOGRAPHIE

- BROADBENT, D. E. (1956). — The Concept of Capacity and the Theory of Behavior, 354-360, in CHERRY, C., *Information Theory* (Third London Symposium) Butterworths.
- ESTES, W. K. (1950). — Towards a Statistical Theory of Learning. *Psychol. Rev.*, 57, 94-107.
- FERSTER, C. B. et SKINNER, B. F. (1957). — *Schedules of Reinforcement*, New York, Appleton Century Crofts.
- GREGO, P. (1959). — Induction, déduction et apprentissage, 3-59; in GOUSTARD, M.; GRÉCO,

- P.; MATALON, B.; PIAGET, J., *La logique des apprentissages*, Paris P.U.F.
- HILGARD, E. R.; MARQUIS, D. G. et KIMBLE, G. A. (1961). — *Conditioning and Learning*, Londres, Methuen.
- HULL, C. L. (1953). — *Principles of Behavior*, New York, Appleton Century Crofts.
- HUME, D. (1956). — *A Treatise of Human Nature*, Londres, Dent et sons.
- LICKLIDER, J. C. R. (1960). — Quasi-linear Operator Models in the Study of Manual Tracking, 168-279, in LUCE R. D., *Developments in Mathematical Psychology*, The Free Press of Glencoe.
- MAC CORQUODALE, K.; MEEHL, P. E. (1954). — Tolman E. G. in ESTES, W. K. et collaborateurs. — *Modern Learning Theory*, Appleton Century Crofts. 177-266.
- PAVLOV, I. P. (1927). — *Les réflexes conditionnels*, Paris, Alcan.
- PIAGET, J. (1949). — Introduction à l'épistémologie génétique, Paris, P.U.F.
- QUASTLER, H. (1956). — Studies of Human Channel Capacity, 361-371; in CHERRY, C., *Information Theory* (Third London Symposium), Butterworths.
- TOLMAN, E. C. (1949). — *Purposive Behavior in Animals and Men*, University of California Press.
- YAGLOM, A. M. et YAGLOM, I. M. (1959). — *Probabilité et Information*, Paris, Dunod.

(Reçu en mars 1964.)