

66^e ANNÉE

7

1966 - N° 2

66-005

16

L'ANNÉE PSYCHOLOGIQUE

DIRECTEUR
PAUL FRAISSE

Secrétaires de Rédaction
HENRIETTE BLOCH ET MARC BLANCHETEAU

EXTRAIT

Publiée avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

L'APPRENTISSAGE SANS ERREUR

par Marc RICHELLE

Département de Psychologie expérimentale
Université de Liège

L'analyse expérimentale des apprentissages sans erreur a donné lieu, au cours de ces dernières années, à des travaux encore peu nombreux, mais dont la signification doit, à double titre, être soulignée. Sur le plan théorique, ils remettent en question certaines conceptions traditionnelles de l'apprentissage. Sur le plan des applications, ils contribuent indirectement à éclairer les modifications du comportement que vise, ou qu'entraîne, l'enseignement programmé.

On parlera d'*erreurs*, dans une expérience de conditionnement ou d'apprentissage, lorsque des réponses surviennent en présence, ou à la suite d'un stimulus qui indique au sujet que les chances de renforcement sont nulles, ou encore lorsque les réponses fournies sont inefficaces et diffèrent le renforcement. Ainsi, le terme s'applique aussi bien à une réponse salivaire déclenchée par un stimulus conditionnel négatif, à une réponse opérante en présence d'un stimulus discriminatif négatif, au parcours d'une impasse dans un labyrinthe, à un saut vers le compartiment clos d'un *jumping stand*, qu'à des tâtonnements inadéquats dans une *puzzle box*. Le terme d'erreur n'a de sens, cela va de soi, que si l'apprentissage implique une discrimination entre stimuli ou une différenciation de la réponse. Nous parlerons, d'une façon générale, d'apprentissage discriminatif.

L'école pavlovienne aussi bien que les écoles behavioristes ont considéré les erreurs comme inhérentes à tout apprentissage discriminatif. Elles apparaîtraient inévitablement dans une phase initiale de généralisation, la discrimination achevée n'émergeant qu'au terme d'un long processus d'interaction entre excitation et inhibition, conditionnement et extinction. Dans les expériences classiques de Thorndike, où l'accent est mis sur la différenciation d'une réponse, les erreurs sont tenues pour si étroitement liées aux mécanismes d'acquisition que leur auteur n'a pas hésité à inclure le terme dans la dénomination d'une catégorie très générale d'apprentissages dits par *essais et erreurs*. Cette dénomination, il faut y insister, est plus qu'une simple étiquette attachée

à une procédure expérimentale ; elle résume en fait une interprétation dont on sait la part, notamment, dans les classifications théoriques des faits d'apprentissage (Paulus, 1965).

Ces conceptions, reprises et mises en formules par Hull (1943), puis par Spence (1956), se fondent sur un ensemble important de faits expérimentaux. Pour nous en tenir au cas de la discrimination entre deux stimuli, sur lequel porteront les expériences discutées plus loin, rappelons la procédure utilisée en conditionnement pavlovien. On établit d'abord un conditionnement à un stimulus conditionnel, qui demeurera ultérieurement le stimulus renforcé, et que nous désignerons comme *stimulus conditionnel positif*, SC^+ . On introduit ensuite un second stimulus, appartenant au même continuum physique, sans jamais y associer le stimulus inconditionnel ; nous l'appellerons *stimulus conditionnel négatif*, SC^- . Lors des premières présentations, ce stimulus négatif déclenche une réaction conditionnelle ; des présentations répétées entraînent une réduction progressive de la réaction, jusqu'à l'extinction complète dans la discrimination parfaite. On assiste donc à une généralisation suivie d'une extinction.

Le comportement opérant d'un animal en cage de Skinner évoluera de façon analogue lorsqu'on renforcera électivement ses réponses en présence d'un stimulus discriminatif positif (S^+), jamais en présence d'un stimulus discriminatif négatif (S^-).

I. — HYPOTHÈSES ET VÉRIFICATIONS EXPÉRIMENTALES SUR L'ANIMAL

A la suite d'observations occasionnelles de divers auteurs, dont Pavlov et Skinner, Terrace (1963, a) s'est demandé si les erreurs survenant au cours de l'établissement d'une discrimination n'étaient pas le produit de caractères particuliers de la procédure plutôt qu'un aspect essentiel du mécanisme d'apprentissage discriminatif. Pour mettre à l'épreuve cette hypothèse, il entreprit d'entraîner des pigeons à une discrimination visuelle en contrôlant et en faisant varier, d'une part, le moment de l'apprentissage auquel le stimulus négatif est introduit, et, d'autre part, la façon dont il est introduit. Les stimuli à discriminer sont des stimuli lumineux colorés, rouge pour S^+ , vert pour S^- . Les réponses (coups de bec sur un disque de plexiglas translucide) sont renforcées par de la nourriture selon un programme à intervalle variable en présence de S^+ (Richelle, 1966). La réponse opérante obtenue, les animaux sont répartis en quatre groupes.

Pour le premier d'entre eux, le stimulus négatif est introduit immédiatement, à une intensité et une durée d'emblée égales à celles du stimulus positif : il s'agit d'une procédure d'introduction du stimulus discriminatif de façon *précoce* et *constante*. Dans le second groupe, le stimulus négatif est aussi introduit immédiatement, mais à une intensité d'abord très faible et une durée très brève qui seront progressivement portées au niveau d'intensité et à la durée du stimulus positif : il s'agit d'une procédure d'introduction du stimulus négatif *précoce*

et *progressive*. Dans le troisième groupe, le stimulus négatif est introduit après 21 séances d'entraînement en présence de S^+ , et d'emblée aux valeurs de ce dernier quant à l'intensité et la durée : il s'agit d'une procédure d'introduction du stimulus négatif *tardive* et *constante*. Enfin, dans le quatrième groupe, on use d'une procédure *tardive* et *progressive*, calquée, quant au premier caractère, sur la procédure appliquée au troisième groupe, et quant au second, sur la procédure appliquée au deuxième groupe.

Les animaux du deuxième groupe (introduction de S^- *précoce* et *progressive*) acquièrent la discrimination pratiquement sans erreurs ; sur les trois séances expérimentales au cours desquelles le stimulus a été progressivement porté à sa valeur finale, un maximum de 9 erreurs a été obtenu. A l'autre extrême, les sujets du troisième groupe (introduction *tardive* et *constante*) fournissent un nombre élevé d'erreurs : sur les trois premières séances avec S^- , on en obtient de 2 000 à 4 000 selon les sujets. Les deux autres procédures fournissent des résultats intermédiaires, qui ne permettent pas de les distinguer nettement l'une de l'autre, avec un nombre d'erreurs allant de 50 à 750.

Une méthode dite d'*essais séparés*, dans laquelle le stimulus, positif ou négatif, est présenté à intervalles irréguliers, une réponse unique entraînant le renforcement et mettant fin au stimulus, fournit des résultats analogues.

L'examen détaillé des données expérimentales montre, chez les sujets du groupe 2, non seulement une plus grande précision de la discrimination, mais aussi une plus grande stabilité du comportement en présence de S^+ .

Dans une seconde expérience, Terrace (1963, *b*) étudia le transfert d'une discrimination entre stimuli colorés à une discrimination entre deux stimuli de lumière blanche d'orientation différente. Comme dans l'expérience précédente, le stimulus discriminatif apparaît derrière le disque de plexiglass translucide, constituant la clef-réponse. La technique est celle des essais séparés. Les pigeons sont d'abord entraînés à discriminer sans erreurs entre le rouge (S^+) et le vert (S^-) selon la procédure exposée plus haut. On passe ensuite à la discrimination entre barre verticale (S^+) et horizontale (S^-), mais selon trois procédures différentes.

Pour un premier groupe, les nouveaux stimuli sont substitués de façon *abrupte* aux stimuli colorés. Pour le second, les nouveaux stimuli sont, pendant quelques séances, *surimposés* sur les stimuli précédents ; la barre horizontale est donc verte, la barre verticale rouge, puis les stimuli colorés sont brusquement éliminés pour ne laisser que la barre lumineuse blanche. Pour le troisième groupe, le stimulus nouveau est également superposé au stimulus coloré, mais ce dernier est éliminé progressivement, par *estompage*, la saturation chromatique étant peu à peu réduite jusqu'à atteindre la lumière blanche.

Dans le dernier groupe, la discrimination entre barres horizontale

et verticale, pourtant difficile pour le pigeon, s'acquiert sans erreurs, et le plus rapidement, puisque quatre séances y suffisent. Les erreurs sont les plus nombreuses dans le passage abrupt, et l'acquisition la plus lente (jusqu'à 23 séances pour l'un des sujets avant d'atteindre au critère de quatre séances consécutives sans erreurs).

Si, une fois la seconde discrimination acquise, on revient à la première discrimination, entre le rouge et le vert, laquelle, rappelons-le, avait, dans tous les cas, été acquise sans erreurs, les animaux chez qui le transfert s'était opéré sans erreurs conservent toute leur précision ; leur comportement discriminatif s'est maintenu parfait. Chez les animaux des autres groupes, des erreurs apparaissent ; elles sont les plus nombreuses chez les sujets qui sont passés brusquement de la première à la seconde discrimination. Des expériences de contrôle montrent que le nombre de séances passées sur la seconde discrimination n'est pas responsable de cette inhibition rétroactive, mais bien la procédure de transfert. La latence de réponse témoigne également de la plus grande stabilité du groupe soumis à la procédure de superposition et estompage : la latence demeure inchangée lorsqu'on passe d'une discrimination à l'autre et que l'on revient à la première. Chez les sujets des autres groupes, le passage à la seconde discrimination entraîne une augmentation, parfois considérable, de la latence, suivie d'une diminution, jusqu'à un point inférieur souvent au point initial.

II. — TESTS DE L'APPRENTISSAGE SANS ERREURS

1) *Les tests pharmacologiques.* — La stabilité de l'apprentissage discriminatif sans erreurs, déjà nettement mise en évidence par l'analyse de l'acquisition, du transfert et de l'inhibition rétroactive, se manifeste encore dans diverses autres circonstances. Terrace (1963 c) a comparé l'action d'agents pharmacologiques sur une même discrimination acquise, soit par la procédure traditionnelle, soit sans erreurs. La chlorpromazine, un neuroleptique ou tranquillisant majeur, et l'imipramine, un anti-dépresseur, altèrent de façon prononcée la discrimination acquise par la procédure traditionnelle ; on note, en présence du stimulus négatif, des réponses d'autant plus nombreuses que la dose administrée augmente. Aux doses les plus élevées, on obtient jusqu'à 3 600 réponses en S^- . Par contre, les mêmes substances, aux mêmes doses, n'ont aucun effet sur la discrimination acquise sans erreurs : aucune réponse n'apparaît en présence de S^- . Nous voyons ici un exemple particulièrement démonstratif de l'importance du comportement comme variable indépendante dans la description des effets des agents psychotropes. Pour le problème qui nous occupe, nous y trouvons un nouvel argument en faveur de la plus grande résistance de l'acquisition sans erreurs.

2) *Les tests de généralisation.* — Les tests de généralisation fournissent des résultats qui corroborent cette conclusion. Si l'on condi-

tionne un sujet en présence d'un seul stimulus (correspondant au stimulus positif, S^+), et que l'on présente ensuite une série de stimuli plus ou moins éloignés du premier sur le même continuum physique, on obtient des réponses d'autant moins nombreuses (ou d'autant plus faibles, si l'intensité, plutôt que le débit, est prise comme mesure) que le stimulus présenté s'écarte du stimulus original. Les réponses les plus nombreuses apparaissent au niveau de S^+ . Représentés sous forme graphique, les résultats fournissent une courbe d'allure symétrique, dont le mode coïnciderait avec la valeur du stimulus ayant servi au conditionnement préalable.

Chez des animaux entraînés à discriminer entre deux valeurs, S^+ et S^- , par une procédure traditionnelle, le test de généralisation donne lieu à un déplacement du mode dans la direction opposée à S^- . Par exemple, si S^+ est un stimulus coloré de 580 m μ , S^- un stimulus coloré de 540 m μ , les réponses les plus nombreuses dans le test de généralisation ne seront pas fournies en présence du stimulus de 580 m μ , mais en présence de 600 m μ . D'autre part, l'allure générale de la courbe est asymétrique, la surface située, par rapport au mode, du côté opposé à S^- étant plus grande. Chez des animaux ayant acquis la discrimination sans erreurs, on ne note pas ce déplacement du mode, ni cette asymétrie (Terrace, 1964).

L'interprétation de ces phénomènes met en jeu des problèmes théoriques dont la discussion dépasse le cadre de cette brève revue. Notons toutefois qu'un certain nombre de faits expérimentaux suggèrent l'hypothèse de réactions émotives liées à l'extinction des réponses en présence de S^- . Ces réactions émotives seraient naturellement absentes dans les procédures *sans erreurs*.

III. — EXPÉRIENCES D'APPRENTISSAGE SANS ERREUR CHEZ L'ENFANT

Les recherches parallèles sur sujets humains sont encore rares. On en trouve un certain nombre parmi les travaux expérimentaux réalisés en relation directe avec l'enseignement programmé (Oéron, 1964, 1965). Rappelons que l'enseignement programmé vise essentiellement à installer des apprentissages discriminatifs sans erreurs, en se fondant sur un ensemble de procédés inspirés des expériences de laboratoire et notamment la gradation soigneusement mesurée des difficultés, l'estompage progressif d'éléments faciles à discriminer.

Nous avons vu, dans les expériences de Terrace, que l'estompage progressif favorise nettement le transfert de l'apprentissage discriminatif. Un procédé analogue a été appliqué à des enfants de 3 à 5 ans par Moore et Goldiamond (1964). Le sujet est placé face à un panneau dans lequel sont découpées, d'une part, une fenêtre où est présenté le stimulus *modèle*, d'autre part, trois fenêtres identiques où sont présentés les stimuli *de comparaison*. Les stimuli sont constitués par des triangles isocèles inversés, droits ou légèrement inclinés vers la droite ou vers

la gauche. Ils sont présentés par éclairage des fenêtres. Le stimulus modèle est présenté d'abord ; il disparaît, et aussitôt les stimuli de comparaison sont présentés, parmi lesquels le sujet doit choisir celui qui correspond au modèle. Il indique sa réponse en appuyant sur la touche placée sous la fenêtre du stimulus choisi. Si la réponse est correcte, il est renforcé par un bonbon ou un petit jouet. Deux méthodes sont employées. Dans la première, l'éclairage des trois fenêtres où sont présentés les stimuli de comparaison est identique et correspond, en intensité, à l'éclairage du stimulus modèle. Dans la seconde, seul le stimulus de comparaison identique au stimulus modèle est éclairé au maximum, les deux autres étant présentés dans un éclairage d'abord fortement atténué, puis progressivement accru jusqu'au maximum.

La première méthode entraîne un nombre de réponses correctes, qui ne dépasse pas le niveau du hasard. La seconde, au contraire, permet à tous les sujets de maîtriser la discrimination. Il arrive qu'une série de présentations progressives jusqu'à éclairage maximum des stimuli négatifs ne suffise pas à placer le comportement sous contrôle des caractères distinctifs des stimuli, tels que l'expérimentateur les a définis. Seule l'intensité de l'éclairage, dans ce cas, contrôle les réponses, sans que se fasse le transfert à la discrimination entre position des triangles. Une nouvelle série de présentations aboutit alors généralement au transfert.

Hively (1962) a analysé de façon plus précise les conditions optimum de la progression. Les sujets, des enfants de 5 à 6 ans, étaient soumis à une tâche analogue, dans son principe, à celle de l'expérience précédente. Les stimuli utilisés étaient cependant plus complexes. Ici encore, l'acquisition sans erreurs est possible, à condition de ménager des échelons de difficulté appropriés et de ne pas prolonger l'entraînement, à chaque niveau de difficulté, au-delà d'une certaine durée.

On voit d'emblée le parti que l'on pourrait tirer de ces méthodes pour procéder, chez l'enfant, à des rééducations efficaces, chaque fois qu'un handicap se manifeste par une difficulté de discrimination. Elles sont, à vrai dire, implicitement utilisées dans nombre d'exercices pédagogiques, notamment en éducation spéciale. Elles gagneraient à être systématiquement exploitées.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les expériences décrites ci-dessus démontrent la *possibilité* de l'apprentissage sans erreurs. Elles mettent ainsi en question certaines conceptions traditionnelles de l'apprentissage que nous avons résumées en débutant. Les processus de *conditionnement-extinction*, d'*excitation-inhibition* ne seraient pas inhérents aux *mécanismes* de l'apprentissage comme tels ; ils interviendraient en raison des caractères propres aux *situations* d'apprentissage. En d'autres termes, si des erreurs surviennent

en cours d'apprentissage discriminatif, c'est parce que les facteurs de l'environnement n'ont pas été aménagés de telle sorte que l'organisme puisse maîtriser la discrimination en évitant les erreurs. On peut aisément admettre que les situations de la vie pratique, aussi bien dans l'univers animal que dans le monde humain, ne présentent généralement pas le caractère ordonné des situations expérimentales qui entraînent, ou favorisent, les apprentissages sans erreurs. Ceci n'enlève rien à la signification théorique de tels apprentissages. Leur intérêt pratique est évident, tant dans le cadre du laboratoire de psychologie, où ils apportent un moyen nouveau pour contrôler avec précision les comportements acquis, que dans le domaine de l'application didactique, où les avantages de méthodes inspirées des résultats expérimentaux résumés ici méritent examen.

Il serait cependant prématuré d'extrapoler directement au domaine de la didactique. On a, jusqu'à présent, démontré, dans des contextes limités, la possibilité de l'apprentissage sans erreurs. Quelques expériences fournissent des indices d'une plus grande solidité des acquisitions. Mais, il importe de le souligner, les multiples problèmes que soulève une révision des conceptions de l'apprentissage et des applications qui en découlent n'en sont pas pour autant résolus. On est en droit de se demander si un organisme qui aurait constitué la plupart de ses acquisitions sans erreurs serait réellement avantageux dès qu'il sortirait de l'univers artificiellement façonné pour lui par l'expérimentateur. Nous voyons derrière cette question deux problèmes essentiels. Le premier est celui de la plasticité adaptative du comportement, le second celui de l'échec.

En guidant l'organisme dans ses acquisitions de façon à éviter les « erreurs », on peut certes aboutir à des conduites d'une remarquable solidité, mais ne risque-t-on pas de réduire l'éventail des conduites diversifiées qui permettraient de faire face aux situations nouvelles et non aménagées pour être maîtrisées sans erreurs ? A la perfection dans les apprentissages dirigés, on aurait sacrifié, en fait, les possibilités d'adaptation de l'organisme. Nous savons peu de chose du transfert de l'apprentissage dans un contexte déterminé à l'exercice d'une fonction plus générale, et notre ignorance alimente les vieux et interminables débats sur l'utilité de certaines branches d'enseignement dans l'instruction des enfants. Les rares indices fournis par le laboratoire engagent à la plus grande prudence : c'est une hypothèse raisonnable que certaines formes d'acquisition favorisent, plus que d'autres, les acquisitions ultérieures de type différent, mais rien ne permet d'y ranger, sans autre preuve, les méthodes d'apprentissage sans erreurs. Il conviendrait de déterminer si, pour reprendre les termes de la théorie de l'apprentissage, les interactions conditionnement-extinction, excitation-inhibition, ne méritent pas d'être cultivées plutôt qu'évitées.

Le second problème est celui de l'échec. Nous avons signalé que, déjà au niveau de l'animal, l'absence de renforcement entraînait des

réactions émotives qu'il est permis d'interpréter à l'aide de la notion de frustration. De ce point de vue, la différence entre deux sujets ayant acquis une même discrimination l'un avec erreurs, l'autre sans erreurs résiderait dans le fait que le premier aurait fait maintes expériences de la frustration, mais non le second. Dans la mesure où la tolérance à la frustration suppose une expérience de la frustration, le premier sujet aura l'avantage lorsqu'il s'agira de faire face à des situations nouvelles dont les frustrations éventuelles n'auront pas été éliminées. Le problème de la tolérance à la frustration et de la réaction à l'échec, qui revêt une si grande importance en psychologie dynamique, est central dès les niveaux les plus élémentaires de l'apprentissage, et certains de ses aspects les plus simples sont passibles d'une investigation expérimentale.

Terrace, dès ses premiers travaux (1961), avait incidemment observé que, sous certaines conditions, les acquisitions réalisées sans erreurs se révélaient, à l'inverse des cas cités plus haut, plus fragiles que des discriminations réalisées avec erreurs. Ainsi, si, après avoir maintenu pendant un certain temps une discrimination acquise sans erreurs, on entreprend l'extinction expérimentale des réponses en S^+ , le pigeon fournit, en présence de S^- , des réponses aussi nombreuses, voire plus nombreuses, que celles qui apparaissent en cours de conditionnement chez des sujets entraînés par la procédure traditionnelle. Chez ces derniers, au contraire, l'extinction en S^+ ne perturbe en rien la discrimination, ne provoque aucune réponse en S^- . On peut certes sauvegarder la stabilité de la discrimination en supprimant le renforcement progressivement (Terrace, 1965).

L'incidence des apprentissages sans erreurs sur la plasticité comportementale et sur la tolérance à la frustration exige un examen approfondi, qui seul permettra d'en fonder sagement les applications.

S'agissant de sujets humains, une dernière question se pose quant au rôle de l'échec dans la prise de conscience de la *règle* régissant un comportement discriminatif. L'analyse expérimentale s'attacherait ici à définir à quel moment, au cours de l'acquisition, le sujet est capable de formuler la règle, selon qu'il est soumis à une procédure avec ou sans erreurs. Ensuite, il s'agirait de préciser l'importance d'une telle prise de conscience, suivie de verbalisation, dans les apprentissages ultérieurs. Si, comme le notait Claparède, la prise de conscience germe lorsque la réalité nous oppose quelque résistance, il pourrait se révéler fructueux, chez des êtres dont on vise à développer les mécanismes de prise de conscience, de préserver un minimum d'erreurs et d'échecs.

C'est à ce point qu'apparaît comme capitale une distinction que négligent généralement les théoriciens américains, et que Rey a finement soulignée dans une des premières discussions en langue française du problème de l'apprentissage sans erreurs (Rey, 1963, p. 182 sqq.). L'apprentissage sans erreurs suppose un environnement minutieusement organisé, qui n'est pas inconcevable lorsqu'il s'agit de faire acquérir

à des sujets humains des conduites bien définies, dont on peut dresser d'avance l'inventaire, lorsque, en un mot, il s'agit de transmettre des acquisitions déjà réalisées par d'autres individus. Mais il tombe sous le sens que cet aménagement du milieu est impossible lorsqu'il s'agit d'acquisitions originales, d'innovations, de découvertes : il faudrait pour cela que l'innovation, la découverte soient déjà connues. Ici, la résistance du réel aux efforts systématiques et conscients pour le dominer, les *erreurs* ou *échecs* qu'elle inflige à l'individu, pourraient bien être la condition des restructurations de son activité que l'on résumera, une fois la découverte faite, par le terme de créativité. Le vrai problème est ici de savoir si la psychologie de la créativité peut se réduire à une psychologie de l'apprentissage, et, sinon, comment ces deux niveaux du comportement s'articulent l'un à l'autre.

BIBLIOGRAPHIE

- HIVELY (W.). — Programming stimuli in matching to sample, *J. exp. Anal. Behav.*, 1962, 5, 279-298.
- HULL (C. L.). — *Principles of Behavior*, New York, Appleton-Century-Crofts, 1943.
- MOORE (R.) et GOLDIAMDON (I.). — Errorless establishment of visual discrimination using fading procedures, *J. exp. Anal. Behav.*, 1964, 7, 269-272.
- OLÉRON (P.). — L'enseignement programmé, I, *Année psychol.*, 1964, 64, 461-481.
- OLÉRON (P.). — L'enseignement programmé, II, *Année psychol.*, 1965, 65, 99-116.
- PAULUS (J.). — *Les fondements théoriques et méthodologiques de la psychologie*, Bruxelles, Dessart, 1965.
- REY (A.). — *Connaissance de l'individu par les tests*, Bruxelles Dessart, 1963.
- RICHELLE (M.). — *Le conditionnement opérant*, Neuchâtel, Paris, Delachaux & Niestlé, 1966.
- SPENCE (K. W.). — *Behavior Theory and Conditioning*, New Haven, Yale University Press, 1956.
- TERRACE (H. S.). — *Discrimination learning with and without « errors »*, Doctoral Dissertation, Harvard University, 1961.
- TERRACE (H. S.). — Discrimination learning with and without errors, *J. exp. Anal. Behav.*, 1963, 6, 1-27 (a).
- TERRACE (H. S.). — Errorless transfer of a discrimination across two continua, *J. exp. Anal. Behav.*, 1963, 6, 223-232 (b).
- TERRACE (H. S.). — Errorless discrimination learning in the pigeon : Effect of chlorpromazine and imipramine, *Science*, 1963, 140, 318-319 (c).
- TERRACE (H. S.). — Wavelength generalization after discrimination learning with and without errors, *Science*, 1964, 144, 78-80.
- TERRACE (H. S.). — *Stimulus Control*, in HONIG (W. K.), *Operant Behavior : Areas of Research and Applications*, New York, Appleton-Century-Crofts, 1965.

1967-1. - Imprimerie des Presses Universitaires de France. — Vendôme (France)

IMPRIMÉ EN FRANCE