



**Gérard Vergnaud**

## Recherches en psychologie didactique

Ce document est issu du  
site officiel de Gérard Vergnaud

[www.gerard-vergnaud.org](http://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.

---

## Note sur un cas de fausse conservation

### In Psychologie Française

N°10  
1965, pp.277-279

Lien internet permanent pour l'article :  
[https://www.gerard-vergnaud.org/GVergnaud\\_1965\\_Note-Cas-Fausse-Conservation\\_Psychologie-Francaise-10](https://www.gerard-vergnaud.org/GVergnaud_1965_Note-Cas-Fausse-Conservation_Psychologie-Francaise-10)

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

---

## NOTE SUR UN CAS DE FAUSSE CONSERVATION

par

GÉRARD VERGNAUD (1)

Laboratoire de Psychologie, E.P.H.E., Paris

Pour montrer la variation de l'accélération de la pesanteur  $g$  avec l'altitude et par conséquent du poids  $p = mg$ , Von Jolly, au XVIII<sup>e</sup> siècle, avait procédé de la façon suivante (voir figure 1) : il avait suspendu quatre ballons identiques A,B,C,D, sous les plateaux d'une balance, rempli A et D de mercure (5 kg par ballon) et laissé B et C vides (situation I) ; la distance verticale entre les niveaux AC et BD était de 21 m ; après avoir établi l'équilibre, il avait vidé le contenu de A en B et celui de D en C (situation II) et provoqué ainsi un déséquilibre. On peut voir en effet que,  $g$  étant une fonction décroissante de la distance au centre de la terre, le mercure pèse plus lourd lorsqu'on l'abaisse et moins lourd lorsqu'on l'élève ; dans la situation II le mercure de gauche pèse plus lourd, et celui de droite moins lourd, de sorte que la balance penche du côté gauche et qu'il faut rajouter un poids à droite pour rétablir l'équilibre (Von Jolly avait dû rajouter 63,4 mg).

Nous avons demandé à des élèves de « Mathématiques Générales et Physique » s'ils estimaient que l'équilibre se conserverait en passant de la situation I à la situation II et nous avons été étonnés à la fois par le grand nombre d'erreurs faites (fausse conservation de l'équilibre) et par les arguments invoqués par certains sujets à l'appui des réponses erronées : selon ces sujets, les situations I et II étaient symétriques et il était possible de passer de l'une à l'autre par une simple rotation autour de l'axe vertical passant par le centre de la balance. Voici, à titre d'exemple, l'un des protocoles recueillis : « L'équilibre ne varie pas : en effet, on eût pu penser (sic) que le fait de faire descendre le mercure de A en B et de le faire monter de l'autre côté de D en C pût (sic) faire varier l'équilibre du côté de AB. Il n'en est rien. En effet, le cas II est symétrique du cas I. Si on regarde le cas I par devant, on l'appelle I. Si on le regarde par derrière, on a le cas II. Nous pouvons donc être *certain*s de l'équilibre conservé ».

Malheureusement, d'autres facteurs étaient aussi responsables des erreurs (mauvaise connaissance, ou non application des lois en jeu) et nous avons donc dû imaginer une autre présentation du problème, franchement dissymétrique, à l'intention d'un groupe contrôle (situations *Ibis* et II, figure 2). La passation a été individuelle ou par groupes de deux ou trois. L'âge, le sexe, la section (redoublants ou non) ont été contrôlés. Aucun sujet n'a été gêné par la présentation verbale et schématique du problème : au demeurant, les problèmes de physique sont toujours donnés de cette façon. Au cours des explications données à chaque sujet après l'expérience, on a pu vérifier que tous les sujets connaissaient familièrement les variations de  $g$  avec l'altitude : c'est d'ailleurs pour en être assuré que nous avons pris des étudiants de M.G.P.

---

(1) Attaché de recherches au C.N.R.S.

Les consignes étaient les suivantes :

*Groupe expérimental* (présentation de la situation I) : « Voici un petit problème de physique. Je suspends sous les plateaux d'une balance 4 ballons absolument identiques ABCD, 2 sous chaque plateau. Pour fixer les idées, disons qu'il y a une distance de 20 m. entre le niveau AC et le niveau BD. Je remplis A de mercure (environ 5 kg.), et ensuite D, de façon à rétablir l'équilibre.

Maintenant, sans rien changer de part et d'autre du couteau, je verse le mercure de A en B et celui de D en C (situation II).

Est-ce que l'équilibre est conservé, ou non ? »

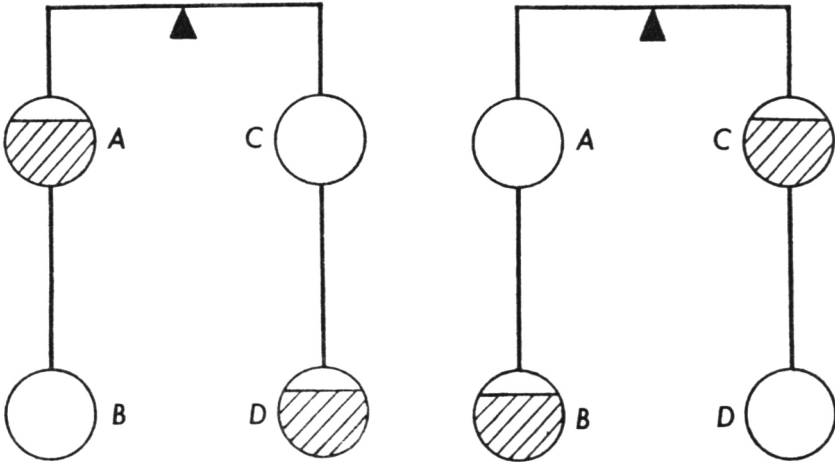


FIGURE 1. — Présentation du problème pour le groupe expérimental (44 sujets). A gauche, situation I ; à droite, situation II.

*Groupe contrôle* (présentation de la situation I bis) : « Voici un problème (...) le niveau BD. Je dispose de deux masses de mercure (environ 5 kg.) absolument identiques (même poids, même température, etc.). Je verse l'une en B, d'une part, et l'autre en C, d'autre part (situation II).

Est-ce que l'équilibre est conservé, ou non ? »

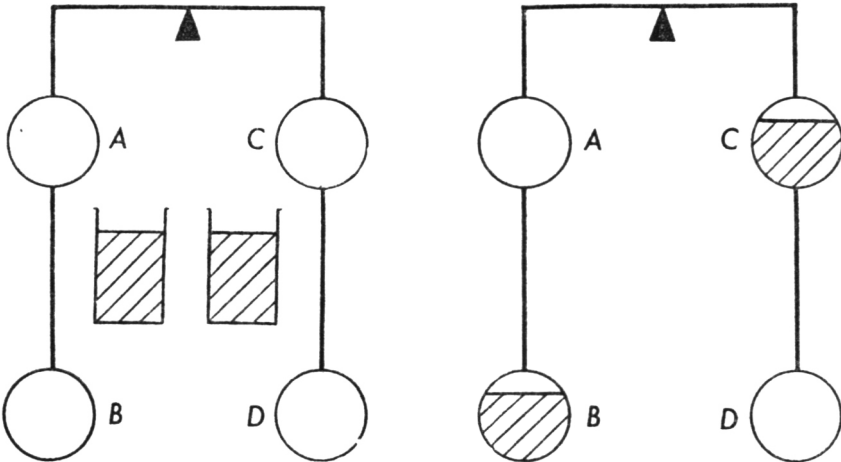


FIGURE 2. — Présentation du problème pour le groupe contrôle (33 sujets). A gauche, situation I bis ; à droite, situation II.

Les résultats, consignés dans le tableau I ci-dessous, indiquent que les sujets affirment plus volontiers la conservation de l'équilibre (et commettent donc une erreur) lorsque les situations I et II présentent une sorte de « symétrie » (groupe expérimental).

TABLEAU I

	Réponse de conservation	Réponse de non-conservation
Groupe contrôle ...	12	21
Groupe expérimental	27	17

On a :  $\chi^2 = 4,68$ , significatif à  $P = .05$ .

L'interprétation de ces résultats nous est suggérée par les réponses des sujets eux-mêmes. En effet, ce qu'invoquent les sujets lorsqu'ils disent qu'il « suffit de regarder la situation I par derrière pour voir la situation II » ou qu'il « suffit de retourner le tableau », c'est la possibilité de revenir au point de départ par des rotations autour d'un axe vertical, c'est-à-dire par des transformations qui conservent l'équilibre. Mieux, ils se réfèrent parfois explicitement au déplacement de leur propre corps. C'est donc aux sources mêmes de la conservation et de la réversibilité que nous renvoyent les sujets (voir les travaux de Jean Piaget). La pseudo-conservation de l'équilibre repose sur la croyance en la possibilité de revenir au point de départ par une transformation qui conserve l'équilibre, et donc, fondamentalement, sur l'assimilation erronée d'une transformation à une autre : la simple possibilité de revenir au point de départ ne suffit pas à fonder la conservation.