

# Congrès **2025** de la Société Québécoise pour la Recherche en Psychologie



30 mai au 1er juin 2025  
Manoir St-Sauveur



#SQRP2025



Département  
de psychologie  
Faculté des arts  
et des sciences



<https://www.sqrp.ca>  
SQRP2025@umontreal.ca

## Les conditions d'application du modèle Bifacteur : une espèce en voie d'extinction

Eric Frenette

Université Laval

Sébastien Béland

Université de Montréal

Pier-Olivier Caron

Marie-Hélène Hébert

TÉLUQ

Nadine Talbot

Université du Québec à Trois-Rivières



# PLAN DE LA PRÉSENTATION

---

1. Objectif
2. Modèle Bifacteur (Perspective historique et conditions d'application)
3. Méthodologie
4. Résultats
5. Portée scientifique

# OBJECTIF

1. Le nombre d'articles scientifiques utilisant le modèle bifactoriel a fortement augmenté (notamment après 2010), notamment le volet confirmatoire
2. Des applications du modèle peuvent être limitées dû aux conditions d'application qui sont restrictives
3. Perspective historique (Holzinger, 1935; Spearman, 1927) pour bien comprendre son origine et ses conditions d'applications

| Année       | Résultats       |
|-------------|-----------------|
| 1930 – 1939 | 8 résultats     |
| 1940 – 1949 | 16 résultats    |
| 1950 – 1959 | 13 résultats    |
| 1960 – 1969 | 2 résultats     |
| 1970 – 1979 | 5 résultats     |
| 1980 – 1989 | 5 résultats     |
| 1990 – 1999 | 5 résultats     |
| 2000 – 2009 | 99 résultats    |
| 2010 – 2019 | 3 100 résultats |
| 2020 – 2024 | 3 300 résultats |

# MODÈLE BIFACTORIEL

## 1. Spearman (1927). *The abilities of man.* McMillan

1. Two factor theory
2. Une habileté générale ( $g$ ) et plusieurs habiletés spécifiques ( $s$ )
3. Les facteurs de groupe sont basés sur la différence des tétrades
4. Modèle à un facteur commun (Thurstone, 1935)
5. Modèle saturé

Figure 1. Example of Two-factors theory (Spearman, 1927).

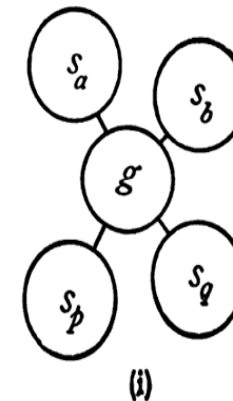


Figure 2. Example of how to calculate tetrad differences (Spearman, 1927)

|                    |   | Oppo-<br>sites. | Com-<br>pletion. | Memory. | Discrim-<br>ination. | Cancel-<br>lation. |
|--------------------|---|-----------------|------------------|---------|----------------------|--------------------|
| Opposites .....    | 1 |                 | .80              | .60     | .30                  | .30                |
| Completion .....   | 2 | .80             |                  | .48     | .24                  | .24                |
| Memory .....       | 3 | .60             | .48              |         | .18                  | .18                |
| Discrimination ... | 4 | .30             | .24              | .18     |                      | .09                |
| Cancellation ..... | 5 | .30             | .24              | .18     | .09                  |                    |

For instance, let us try the effect of making:

$a$  denote Opposites.  
 $b$  " Discrimination.  
 $p$  " Completion.  
 $q$  " Cancellation.

$$r_{ap} \times r_{bq} - r_{aq} \times r_{bp} = 0.$$

$$.80 \times .09 - .30 \times .24 = 0$$

# MODÈLE BIFACTORIEL

Holzinger (1935-1937). *Preliminary report on Spearman-Holzinger unitary trait study* (Vol. 1-9).

1. Ajustement au modèle Two factor theory de Spearman (1927)
2. Vol 5 : nouvelle théorie factorielle «Bi-factor» ou «hollow staircase» (p. 1)
3. Analyser la matrice résiduelle après le retrait du facteur général pour identifier les facteurs de groupe
4. Si les valeurs dans la matrice résiduelle sont négligeables, alors les différences de tétrades le sont aussi
5. Vol 7 : «coefficient of belonging B» pour identifier les facteurs de groupe
6. Modèle à un seul facteur commun et modèle saturé

|   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 1 |     |     |     |     |     |     |     |   |
| 2 | .48 |     |     |     |     |     |     |   |
| 3 | .32 | .24 |     |     |     |     |     |   |
| 4 | .40 | .30 | .20 |     |     |     |     |   |
| 5 | .00 | .00 | .00 | .00 |     |     |     |   |
| 6 | .00 | .00 | .00 | .00 | .63 |     |     |   |
| 7 | .00 | .00 | .00 | .00 | .56 | .72 |     |   |
| 8 | .00 | .00 | .00 | .00 | .42 | .54 | .48 |   |

# Unidimensionalité

---

1. Le concept d'unidimensionalité réfère au facteur dominant (ou dimension) pour lequel le test est conçu (Humphreys, 1985, 1986). Plusieurs indices statistiques sont habituellement utilisés:
  1. Explained Common Variance (ECV)
  2. Percentage of Uncontaminated Correlations (PUC)
  3. Graphique des éboulis (Cattell, 1966), analyse parallèle (Horn, 1965)
  4. Velicer's Minimum Average Partial (MAP) test (1976)
  5. DETECT, DIMTEST, POLY-DIMTEST or UniCo

# MÉTHODOLOGIE

Recherche du terme Bifacteur (ou Bi-facteur) dans sept revues scientifiques avec comité de lecture:

1. *European Review of Applied Psychology* ( $n=3/5$ );
2. *Contemporary Educational Psychology* ( $n=12/28$ );
3. *Journal of Educational Psychology* ( $n=10/16$ );
4. *Journal of Vocational Behavior* ( $n=17/31$ ),
5. *Learning and Individual Differences* ( $n=14/25$ ),
6. *Personality and Individual Difference* ( $n=86/154$ )
7. *Scandinavian Journal of Psychology* ( $n=7/10$ )

269 publications scientifiques; 149 utilisant un modèle confirmatoire; 143 avec des statistiques d'ajustement

# RÉSULTATS

**Tableau 2 : Résumé des conditions d'application du modèle bifacteur confirmatoire**

| <b>Critère d'évaluation</b>                                          | <b>Nombre d'études<br/>(n = 143)</b> | <b>%</b> |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| <b>1- Vérification de l'unidimensionalité</b>                        | 35                                   | 24.5 %   |
| <b>2- Identification statistique des facteurs de groupe</b>          |                                      |          |
| <b>Analyse de la matrice résiduelle (Holzinger)</b>                  | 1                                    | 0.7 %    |
| <b>Belonging coefficient ou différence des tétrades</b>              | 0                                    | 0.0 %    |
| <b>Analyse factorielle exploratoire</b>                              | 7                                    | 4.9 %    |
| <b>Basée sur la théorie ou sur des études théoriques précédentes</b> | 52                                   | 36.4 %   |
| <b>3- Études remplissant les deux conditions d'application</b>       | 1                                    | 0.7 %    |

# PORTÉE SCIENTIFIQUE



1. Perspective historique sur le modèle Bifacteur
2. Utilisation du modèle Bifacteur confirmatoire sans respecter les conditions d'application est une pratique de recherche douteuse
3. Facteurs de groupe: peu ou prou de logiciel permettant le calcul des différences de tétrades ou du coefficient belonging B
4. Unidimensionalité : plusieurs logiciels disponibles

# PORTÉE SCIENTIFIQUE



Qu'est-ce que le modèle Bifacteur ?

Depuis son introduction en 1935, divers autres modèles ont été proposés et prétendants être en lien avec le modèle de Holzinger ont ajouté à la confusion

Burt (1937), Delaporte (1947), Schmid et Leiman (1957), modèle bifacteur TRI de Gibbons and Hedeker (1992), modèle théorique de Gignac (2006, 2008) basé sur le modèle de Catell (Gf, Gc)

# PORTÉE SCIENTIFIQUE



Recommandations sur le modèle Bifacteur confirmatoire pour les chercheurs et les évaluateurs :

1. Y a-t-il évaluation de l'unidimensionalité ?
2. Comment ont été identifiés les facteurs de groupe ?

La plupart des auteurs utilisent le modèle de Gignac (en l'appelant Bifacteur) où l'unidimensionalité est théorique et les facteurs de groupes remplacés par des facteurs communs. Cela se résume à la course à tout prix aux indices d'ajustements

