

# Effectuer des analyses statistiques en SCED

## Tutoriel à l'attention des maîtres de stage en orthophonie

Document réalisé sur la base des mémoires d'orthophonie 2020 - CFUO de Paris

CANET, L. & LOY, J. (2020). *Efficacité de la PACE-images sur la production syntaxique des aphasiques* [mémoire d'orthophonie, Sorbonne Université] sous la direction d'Anne-Claire Tissier et Sophie Charvériat

CANTREAU, V. & DAVALLET, I. (2020) *Thérapie autour du verbe dans l'aphasie non-fluente : étude expérimentale en cas uniques* [mémoire d'orthophonie, Sorbonne Université] sous la direction d'Agnès Weill-Chounlamounry

### **PARTIE 1 : Méthodologie des études en SCED (Single Case Experimental Design)**

La Méthodologie SCED (Single Case Experimental Design) est une méthodologie expérimentale permettant de valider l'effet d'une thérapie portant sur un ou plusieurs participants. Classé en niveau de preuve 1, au même titre que les revues systématiques d'essais contrôlés randomisés multiples, ce schéma expérimental s'avère particulièrement adapté pour évaluer les effets d'une réhabilitation cognitive auprès d'un groupe de patients restreint (Evans et al., 2014). Il permet de pallier certains biais méthodologiques fréquents en recherche clinique : un faible nombre de participants, des patients au profil hétérogène, l'absence de groupe contrôle.

#### **❖ Principes d'application**

La méthodologie repose sur **trois principes fondamentaux** (Krasny-Pacini & Evans, 2018) :

1. Chaque patient est **son propre sujet-contrôle** ;
2. L'intervention auprès des participants s'effectue suivant une **introduction randomisée séquentielle** ;
3. Les performances de chaque participant sont **mesurées de manière répétée et fréquente** durant toutes les phases de l'intervention.

C'est la mise en œuvre de ces trois principes qui permet d'analyser les effets d'une intervention et d'en évaluer l'efficacité.

Les études réalisées selon une méthodologie SCED sont composées de plusieurs phases, deux au minimum :

- La première (nommée "phase A") est la **phase de ligne de base** durant laquelle les performances de chaque patient font l'objet de plusieurs mesures répétées avant l'entrée dans la thérapie. Cette étape permet d'identifier une ligne de tendance.
- La deuxième phase ("phase B") est la **phase de thérapie** (ou "intervention" ou "traitement") durant laquelle les mesures répétées continuent. Si l'étude inclut

plusieurs patients, l'introduction de la thérapie se fera de façon séquentielle et aléatoire (selon une randomisation simple). Cette entrée séquentielle des patients dans le protocole vise à contrôler l'absence d'un effet retest ou de récupération spontanée en ligne de base (Krasny-Pacini & Evans, 2018). *Par exemple, la phase de thérapie pourra être introduite avec 6 mesures répétées de ligne de base pour un patient, tandis qu'elle commencera après 5 mesures pour un autre patient inclus dans le protocole. Ce choix doit être randomisé.*

- Le **schéma expérimental peut inclure plus de deux phases** comme par exemple prévoir une alternance de phases de lignes de base et de phases d'intervention (schéma de type ABAB). Il n'est pas nécessaire que les interventions soient identiques. On peut en effet choisir de comparer l'efficacité de deux thérapies différentes entrecoupées d'une phase de ligne de base (sans intervention). Si cela est possible et afin de renforcer la validité d'une étude en SCED, il est même recommandé d'effectuer trois démonstrations d'effets à des temps ou phases distinctes (Kratochwill et al., 2010) : ainsi, l'étude peut être répliquée au moins trois fois, dans plusieurs centres différents par exemple.

Dans une démarche de recherche, il est également recommandé d'avoir au moins une mesure principale, répétée de manière régulière et fréquente, et au moins deux mesures secondaires pouvant être évaluées à une moindre fréquence. Cette approche n'est pas nécessaire dans une démarche d'Evidence Best Practice (EBP) telle qu'exercée en pratique clinique.

Selon les recommandations SCED décrites dans le cahier des charges Single-Case Reporting guideline In BEhavioural interventions (SCRIBE) (Tate et al., 2016) :

- Un minimum de cinq mesures par phases est conseillé pour obtenir une validité statistique suffisante. Plus la phase de ligne de base est longue, plus il sera possible d'obtenir une stabilité de performance du patient avant introduction du traitement.
- Il est recommandé d'introduire le traitement de manière séquentielle et randomisée si possible, à différents moments pour les différents patients du protocole.

Afin de garantir la validité interne et externe d'un SCED, il est recommandé de respecter les critères de l'échelle d'évaluation de la qualité des méthodes en SCED (RoBiNT) (Tate et al., 2013).

### ❖ *Importance des mesures répétées*

Tandis qu'une étude de série de cas uniques classique repose généralement sur une mesure pré-thérapeutique comparée à une mesure post-thérapeutique, les études en SCED se basent sur des **mesures répétées tout au long du protocole** : en ligne de base et durant la phase thérapeutique. Durant la phase de ligne de base (avant introduction de la thérapie) les mesures répétées permettent d'obtenir une ligne de tendance, représentative du comportement du patient avant l'introduction de la thérapie dont on veut évaluer les effets. Cette tendance des mesures avant introduction est ensuite comparée à la tendance observée à partir des mesures répétées durant la phase d'intervention. Ces mesures répétées seront proposées à une **fréquence régulière** (hebdomadaire par exemple).

### ❖ *Interprétation des résultats d'une étude en SCED : analyse visuelle et statistique*

Les résultats d'une étude en SCED sont interprétés sur la base d'une **analyse visuelle** complétée d'**indicateurs statistiques**. La lecture des résultats est donc très rapide :

- **L'analyse visuelle** est basée sur plusieurs paramètres dont les principaux sont : le **niveau** (moyenne, médiane) ; la **tendance** observée au sein des phases ; la **variabilité des données** ; le **chevauchement des points** (Kratochwill et al., 2010).
- Un **calcul statistique** est ensuite appliqué afin de déterminer **la taille de l'effet**. Le recours au calcul du **Tau-U** ou **BC-Tau** (Baseline Corrected Tau) est recommandé compte tenu de sa robustesse en cas de données restreintes (Lee & Cherney, 2018).

Plusieurs sites permettent de réaliser ces analyses (*leur utilisation sera décrite dans la deuxième partie de ce document à l'aide d'exemples issus des deux études réalisées dans le cadre de deux mémoires d'orthophonie présentés en 2020 à Paris*) :

1. La **représentation visuelle des données** de l'étude peut être effectuée à l'aide des sites (Manolov & Solanas, 2018) :
  - <https://manolov.shinyapps.io/Overlap/>
  - <https://manolov.shinyapps.io/Change/>
2. Les **calculs statistiques du Tau-U et du BC-Tau** (Baseline Corrected Tau) peuvent être effectués avec les sites :
  - Pour le Tau-U :
    - <https://manolov.shinyapps.io/Overlap/>
    - <http://www.singlecaseresearch.org/calculators/tau-u>
  - Pour le BC-Tau : <http://ktarlow.com/stats/tau/>

## **PARTIE 2 : Utiliser les outils pour mener une étude en SCED**

Dans cette partie, les données proposées à titre d'exemples sont issues de deux mémoires d'orthophonie présentés en 2020 dans le centre de formation en orthophonie de Paris. Pour chacun de ces mémoires, le schéma expérimental était constitué de 2 phases : la phase A correspondant à la ligne de base, la phase B correspondant à la phase d'intervention. Les deux études n'ont pas retenu les mêmes graphiques pour l'analyse visuelle des résultats, ni les mêmes modes de calcul de l'indicateur statistique Tau. Ces choix témoignent de la grande flexibilité des analyses en SCED permettant de traduire des situations cliniques différentes.

### ❖ *Analyses visuelles réalisées à partir des sites de R. Manolov*

#### **Étape 1 : Constituer le fichier des données brutes => les mesures répétées durant les phases A (ligne de base) et B (traitement)**

Les résultats obtenus aux mesures répétées doivent être importés sur le site à partir d'un fichier brut type "Bloc-Notes" (.txt). Dans ce fichier, les données doivent être saisies **sur deux**

**colonnes comme dans** l'exemple ci-dessous où 8 mesures ont été effectuées en ligne de base (phase A) et 12 en phase de thérapie (phase B).

score	phase
11	A
6	A
8	A
5	A
5	A
8	A
13	A
8	A
10	B
17	B
16	B
14	B
10	B
11	B
11	B
13	B
14	B
14	B
17	B
19	B

**Règles de saisie** : une **tabulation** doit être tapée (touche “tab” du clavier) entre les mots “score” et “phase” puis entre les nombres et les lettres “A” ou “B”. Ceci doit être strictement respecté, sinon aucune donnée ne pourra être exploitée par le site.

**Astuce** : Ce fichier .txt doit être stocké sur votre ordinateur dans un dossier où vous pourrez le retrouver facilement car, à chaque fois que vous souhaitez analyser vos données il vous faudra ré-importer ce fichier sur le site de R. Manolov.

Ces données brutes sont extrêmement importantes non seulement pour l'analyse visuelle mais également pour l'analyse statistique dans les sites <http://www.singlecaseresearch.org/calculators/tau-u> pour le calcul du Tau-U et le site de K. Tarlow <http://ktarlow.com/stats/tau/> pour le calcul du BC-Tau.

## Étape 2 : Régler les paramètres de l'analyse

Avant d'importer son fichier .txt, il convient de régler les paramètres situés à gauche dans la zone grisée :



**(1) Separator** : ce réglage correspond au type de séparateur utilisé pour constituer le fichier des données brutes. Selon la procédure décrite plus haut, il faut le laisser sélectionné sur “**tab**” (correspondant au séparateur “tabulation”).

**(2) Schéma expérimental** : les exemples d’études proposés dans ce tutoriel sont des comparaisons de phase A (ligne de base) avec phase B (intervention) => “**AB Comparaison**”.

**(3) L’objectif de l’intervention** peut être :

- soit que les scores aux mesures baissent durant la phase d’intervention par rapport à la phase de ligne de base. Par exemple, si on utilise des temps de réponse dans les mesures répétées, l’objectif est que ces temps de réponse diminuent si la thérapie a un effet => Sélectionner “**Reduce**”
- soit les scores doivent augmenter durant la phase d’intervention par rapport à la ligne de base. Par exemple, si la thérapie vise à augmenter la production de phrases correctes, il est attendu que les scores augmentent pour montrer un effet. Autre exemple : les scores mesurés à un test augmentent avec l’introduction du traitement, démontrant ainsi son effet => Sélectionner “**Increase**”


**(4) Ecart type** : ce paramètre permet de visualiser sur le graphique une bande de 2 écarts-types autour de la moyenne. En général, on laisse ce paramètre à **2**.

### Étape 3 : Importer les données pour générer les graphiques

Pour importer un fichier, il faut cliquer sur le bouton **(5) “Choisir un fichier”** (en haut à gauche). Il faudra alors chercher dans le dossier que vous aurez créé le fichier .txt des données brutes constitué à l’étape 1. Veillez à respecter scrupuleusement les instructions de mise en forme décrites dans ce tutoriel sous peine de ne pas pouvoir utiliser l’outil.

### Étape 4 : interpréter les graphiques générés automatiquement à l’importation des données

Une fois le fichier importé, vous allez obtenir une batterie de graphiques, répartis dans les différents **onglets du site**. Certains seront directement téléchargeables en cliquant sur le

bouton  et d’autres ne le seront pas, mais il sera possible d’effectuer des captures d’écran.

Tous les graphiques proposés ne seront pas détaillés ici, seulement ceux utilisés dans les deux études. Néanmoins, vous trouverez toutes les informations nécessaires (en anglais) sous l’onglet “further information”.

Si les deux sites de R. Manolov (“change” et “overlap”) se ressemblent beaucoup dans le fonctionnement, seul l’onglet “data summary” est identique. Les autres graphiques proposés diffèrent. À chaque onglet présenté ci-après, il sera mentionné sur quel site le trouver.

**Onglet « Data summary »**

Average differences between pairs of conditions

**User input**

Use a .txt file following the example

**Load data file**

Choisir un fichier Evolution T...F M. T.txt  
Upload complete

**Separator**

Comma  
 Tab  
 Space

**Data to be analyzed**

Analysis of one study  
 Meta-analysis of several studies

**One study: Specify the aim of the intervention**

increase  
 reduce

Visited: 108

Data summary | SMD pooled SD | SMD baseline SD | Percentage change index | Percentage zero data

Slope and level change | Mean phase difference | Classical meta-analysis | Further information

Data summary

	Phase A	Phase B
Mean	8.00	13.83
Median	8.00	14.00
SD	2.69	2.83
IQR	3.00	5.25

Le data summary vous présente les calculs relatifs à la **moyenne (mean)**, **médiane (median)**, **écart-type (SD)** et **l'écart interquartile (IQR)** des phases A et B.

**Onglet « Percentage Change Index (PCI) »**

=> Sur le site <https://manolov.shinyapps.io/Change>

Average differences between pairs of conditions

**User input**

Use a .txt file following the example

**Load data file**

Choisir un fichier Evolution T...F M. T.txt  
Upload complete

**Separator**

Comma  
 Tab  
 Space

**Data to be analyzed**

Analysis of one study  
 Meta-analysis of several studies

**One study: Specify the aim of the intervention**

increase  
 reduce

Visited: 108

Data summary | SMD pooled SD | SMD baseline SD | **Percentage change index** | Percentage zero data

Slope and level change | Mean phase difference | Classical meta-analysis | Further information

**Mean baseline difference [blue] + Percentage Change Index [red]**

Score

Measurement time

Mean baseline increase 72.92 and PCI = 72.41

Save plot

Ce schéma représente graphiquement le taux d'augmentation des moyennes entre les phases : La ligne bleue "Mean Baseline Difference" correspond à la moyenne de chaque phase. La ligne rouge « Percentage change index » (PCI) correspond à la moyenne **des trois derniers points de chaque phase**. En vert clair sous le graphique, on peut lire les pourcentage d'augmentation entre les phases.

A l'aide de ce graphique, on relève les taux d'augmentation des moyennes entre les phases. **Lorsque le PCI est plus élevé que la "Mean Baseline Difference", alors on peut conclure à un**

**effet tardif de la rééducation.** Sinon, on conclut que l'amélioration du patient a été plutôt progressive, comme ici, où les scores n'augmentent qu'à partir de la 13ème mesure.

**Onglet « WWC<sup>1</sup> Visual: Two phases »**

=> Sur le site <https://manolov.shinyapps.io/Overlap/>



Cet onglet très complet présente une série de 6 graphiques. Les titres de chacun d’eux sont représentatifs de ce qu’ils exposent.

Le troisième graphique intitulé **“trend stability : 20% median”** représente la stabilité de la ligne de tendance. En effet, on dit d’une ligne de tendance qu’elle est représentative du comportement du patient lorsque 80% des points se situent dans l’enveloppe de la tendance (= enveloppe en pointillés dans la phase A) (Krasny-Pacini et Evans, 2018). Si tel n’est pas le cas, la ligne de tendance ne sera pas représentative de l’évolution du patient donc la projection de la tendance de la phase A (ligne de base) en phase B (thérapie) ne sera pas un indicateur visuel pertinent. Ici, sur cet exemple, il y a seulement 37,5% des points dans l’enveloppe en phase A, la projection (= l’enveloppe en pointillés en phase B) n’est donc pas représentative du comportement du patient.

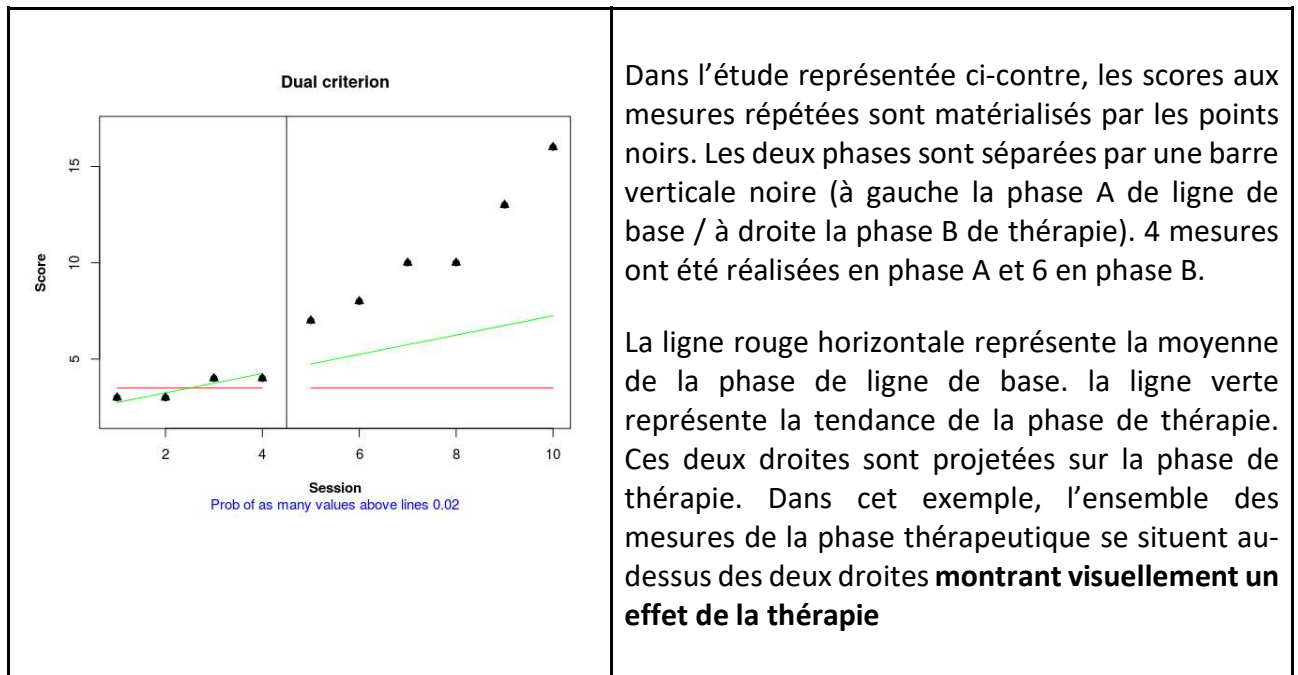
Afin d’obtenir une enveloppe de tendance représentative, une solution peut être d’augmenter le nombre de mesures durant la phase de ligne de base pour que celle-ci soit plus stable et que 80% des points se situent dans l’enveloppe. S’il n’est pas possible d’obtenir une stabilité de la tendance, les analyses statistiques seront à compléter par des calculs détaillés plus bas.

<sup>1</sup> WWC : What Works Clearinghouse

### Dual criterion

=> Sur le site <https://manolov.shinyapps.io/Overlap/>

Le dual criterion met en évidence la ligne de niveau (moyenne) et la ligne de tendance de la phase de ligne de base. Toutes les deux sont projetées en phase d'intervention (Fischer et al., 2003, cités par Krasny-Pacini & Evans, 2018). **Un effet de l'intervention est reconnu si un maximum de points de la phase d'intervention se situent strictement au-dessus de la ligne de niveau et de tendance de la ligne de base projetées en phase d'intervention** (Krasny-Pacini & Evans, 2018). Le recours au dual criterion permet de réduire le risque d'erreur de type I (rejeter à tort l'hypothèse nulle).

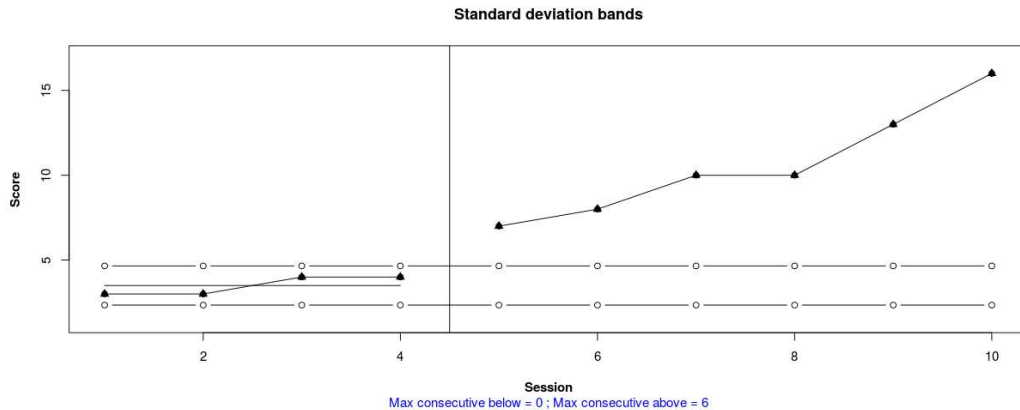


### 2 Standard-Deviation Band (2-SDB)

Le 2-SDB correspond à l'enveloppe de 2 écarts-types (ET) autour de la moyenne. Il confère une représentation de la variabilité des données (Krasny-Pacini & Evans, 2018). **Un effet de l'intervention est démontré si au moins deux mesures consécutives de la phase de thérapie se situent en-dehors de l'enveloppe de 2 ET de la phase de ligne de base, projetée en phase de thérapie.**

Dans l'exemple ci-dessous, l'ensemble des mesures réalisées lors de la phase de thérapies (à droite de la barre verticale) se situent au-dessus de l'enveloppe de 2 ET projetée en phase thérapeutique montrant ainsi un effet de la thérapie.





### ❖ Analyse des indicateurs statistiques complémentaires à l'analyse visuelle

#### Point méthodologique à propos de l'indicateur statistique non paramétrique Tau :

Basé sur une corrélation de rang de Kendall, **le Tau** mesure le **non-chevauchement des données** ("non overlap") entre les phases de ligne de base et d'intervention ; il établit également **leur tendance** (Lee & Cherney, 2018). Sa valeur, comprise entre [-1 ; 1], spécifie le degré de corrélation entre les variables de phases distinctes et **permet de caractériser la taille de l'effet du traitement**.

- Le recours au calcul du **Tau** est recommandé compte tenu de sa robustesse **en cas de données restreintes non paramétriques** (Lee & Cherney, 2018).
- Lorsqu'une tendance positive en ligne de base est observée, **il convient d'identifier si l'amélioration des performances est due au traitement ou au contraire liée à la tendance de la ligne de base**.
- une valeur négative rend compte d'une taille de l'effet à la baisse et une valeur positive d'une taille de l'effet à la hausse.
- Il existe plusieurs "utilisations" de cet indicateur : le **Tau-U** et le **BC-Tau** (Baseline Corrected Tau)
- Pour chaque valeur de Tau, la **valeur de p** permet de montrer si **la taille de l'effet est significative ou non**.

**Le Tau-U :** Plusieurs coefficients du Tau-U existent mais ils n'analysent pas les scores et les tendances de la même façon :

- Le **Tau-UA vs B** est un coefficient qui prend en compte l'indépendance des scores dans chaque phase mais n'inclut pas la tendance.
- Le **Tau-UA vs B + trend B** est un coefficient qui considère simultanément l'indépendance des scores entre les phases tout en contrôlant la tendance en ajoutant la tendance de la phase B. Il est privilégié lorsque la courbe de la phase A n'est pas linéaire et très fluctuante.
- Le **Tau-UA vs B - trend A** est un coefficient qui considère simultanément l'indépendance des scores entre les phases tout en contrôlant la tendance monotone de la phase de lignes de base.

→ les différents coefficients du Tau-U sont disponible sur le site de R. Manolov <https://manolov.shinyapps.io/Overlap/> dans l’onglet “Tau-U by K. Tarlow” (*Tutoriel ci-après*). Ils peuvent également être calculé à partir du site : <http://www.singlecaseresearch.org/calculators/tau-u>

**Le BC-Tau** : Plus récemment, le calcul du **BC-Tau** (Baseline Corrected) a été élaboré car il présente l’avantage de permettre, le cas échéant, une correction de la ligne de base en cas de tendance indésirable, permettant ainsi de réduire le risque d’erreur de type I (Parker et al., 2011). Le calcul du BC-Tau met en contraste la phase de ligne de base et celle de l’intervention afin d’établir l’indépendance entre les phases (Tarlow, 2017). Le calcul s’effectue en deux temps : dans un premier temps, la tendance de la ligne de base est analysée. En cas de tendance monotone significative, le BC-Tau est appliqué. Si le caractère monotone n’est pas significatif, le Tau (No Baseline Corrected) est retenu.

→ K. Tarlow propose son propre calculateur disponible sur le site : <http://ktarlow.com/stats/tau/> (Tarlow, 2016). Ce site permet de déterminer s’il est nécessaire ou non de corriger la tendance de la ligne de base avant de calculer la valeur de Tau permettant de juger la taille de l’effet et sa significativité. (*Tutoriel ci-après*)

**Calcul du Tau-U : Onglet « Tau-U by K. Tarlow »**

=> Sur le site <https://manolov.shinyapps.io/Overlap/>

En cliquant sur l’onglet l’onglet “Tau-U by K. Tarlow” : la page ci-dessous s’affiche. En bas de cette page (encadré rouge), le site vous donne l’analyse du tau-U.

Tau-U Analysis					
	A vs B	trendA	trendB	A vs B - trendA	A vs B + trendB
#pairs	96.0000	28.0000	66.0000	124.0000	162.0000
#pos	87.0000	13.0000	41.0000	NA	NA
#neg	6.0000	11.0000	19.0000	NA	NA
S	81.0000	2.0000	22.0000	79.0000	103.0000
Tau	0.8438	0.0714	0.3333	0.6371	0.6358
SD(S)	25.7666	7.7889	14.3527	26.9181	29.5242
VAR(S)	663.9158	60.6667	206.0000	724.5824	871.6807
p	0.0019	0.8978	0.1434	0.0038	0.0006
A vs B + trendB - trendA					
#pairs		190.0000			
#pos		NA			
#neg		NA			
S		101.0000			
Tau		0.5316			
SD(S)		30.5778			
VAR(S)		935.0000			
p		0.0011			

Tau Summary and Comparison Table			
	Tau-A	Tau-B	Tau-U ***
Tau	0.5526	0.5726	0.6358
p	0.0007	0.0007	0.0006

\*\*\* A vs B + trendB

En fonction du coefficient du Tau-U choisi pour votre étude (qui correspond le mieux à ce que vous cherchez à analyser) la valeur de Tau pour évaluer la taille de l'effet est directement lisible, ainsi que la valeur de  $p$  indiquée pour déterminer la significativité de cet effet (cf. partie encadrée en rouge).

### Calcul du BC-Tau (Baseline Corrected tau)

=> Sur le site <http://ktarlow.com/stats/tau/>

### Procédure de calcul du BC-Tau

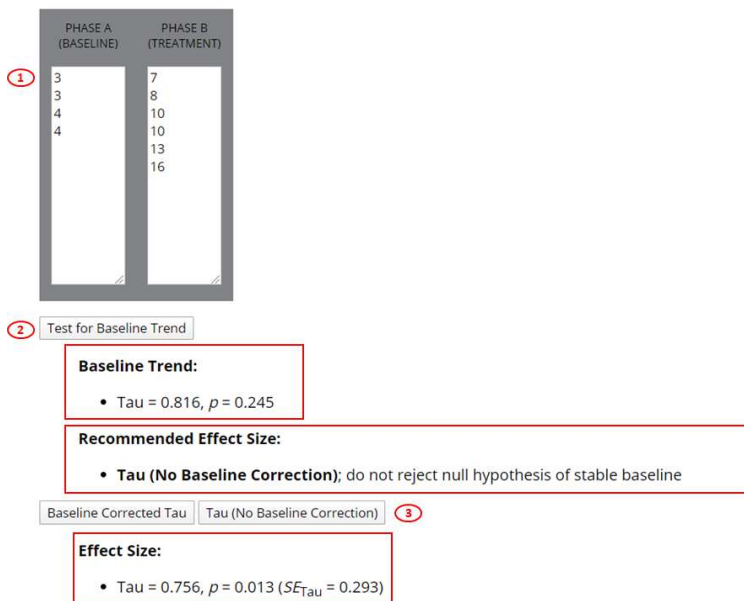
#### Étape 1 : Déterminer si la tendance de la ligne de base doit être corrigée

##### (1) Saisir les scores

- Saisissez les scores (mesures répétées) en ligne de base dans la colonne Phase A
- Saisissez les scores (mesures répétées) durant la phase de thérapie dans la colonne Phase B.

##### (2) Cliquer sur le bouton “Test for baseline trend”

=> Le site renvoie instantanément le résultat du test et vous indique si vous devez corriger ou non la tendance.



The screenshot shows a web interface for calculating Tau-U. It has two columns: PHASE A (BASELINE) and PHASE B (TREATMENT). The data entered is as follows:

PHASE A (BASELINE)	PHASE B (TREATMENT)
3	7
3	8
4	10
4	10
	13
	16

Below the input fields, there is a button labeled "Test for Baseline Trend". Clicking it leads to a results page with the following information:

**Baseline Trend:**

- Tau = 0.816,  $p = 0.245$

**Recommended Effect Size:**

- **Tau (No Baseline Correction);** do not reject null hypothesis of stable baseline

At the bottom, there are two tabs: "Baseline Corrected Tau" and "Tau (No Baseline Correction)". The "Tau (No Baseline Correction)" tab is selected, showing the following effect size:

**Effect Size:**

- Tau = 0.756,  $p = 0.013$  ( $SE_{\text{Tau}} = 0.293$ )

Dans l'exemple ci-dessus (les valeurs de scores des phases A et B sont celles qui ont été analysées visuellement avec le graphique Dual Criterion plus haut) :

- Le site renvoie pour la ligne de base un calcul de Tau = 0.816,  $p = 0.245$
- Et recommande de ne pas corriger la ligne de tendance

## Étape 2. Déterminer la taille de l'effet de la thérapie

En suivant les recommandations du site (ici pas de correction nécessaire) : **(3)** Cliquer sur le bouton **“Tau (No baseline Correction)”**

Le site renvoie immédiatement la taille de l'effet et sa significativité en fonction de la valeur de  $p$ . Dans l'exemple :  $\text{Tau} = 0.756$ ,  $p = 0.013$  ( $\text{SEtau}^* = 0.293$ ) (\* = erreur standard).

Ainsi, dans cet exemple, l'analyse visuelle du Dual Criterion pour ces mêmes mesures répétées avait montré un effet de la thérapie. Cet effet est confirmé par le calcul de l'indicateur statistique Tau (no baseline corrected) qui montre que la taille de l'effet est significative ( $p = 0.013$ ).

### Calcul des indicateurs Tau-U et NAP

=> Sur le site <http://www.singlecaseresearch.org/calculators>

Ce site est un autre calculateur permettant de calculer non seulement les coefficients du Tau-U mais également le **NAP (Nonoverlap of All pairs)**. Ce site permet également de calculer la valeur de  $p$  ainsi que l'erreur standard associés au calcul du Tau. Pour le calcul du Tau, les résultats calculés sont identiques à ceux calculés sur le site de R. Manolov (<https://manolov.shinyapps.io/Overlap/> - onglet “Tau-U by K Tarlow”). Néanmoins vous trouverez ci-après la procédure pour effectuer le calcul du Tau-U sur le site.

#### Point méthodologique à propos de l'indicateur statistique non paramétrique NAP

Le NAP (*Nonoverlap of All Pairs*) correspond au pourcentage de non chevauchement des points. Il se calcule en comparant les points de la phase B par rapport à ceux de la phase A. Plus le pourcentage obtenu est élevé, moins il y a de chevauchement entre les points, ce qui indique un effet du traitement. **Cet indicateur statistique peut être utilisé en cas de grande variabilité des données.**

- NAP compris entre 0 et 31% → effet faible de la rééducation
- NAP compris entre 32 et 84% → effet modéré de la rééducation
- NAP supérieur ou égal à 85% → effet important de la rééducation

Néanmoins, le NAP s'appuie sur les scores de la phase A dont la tendance n'est pas contrôlée, il apporte des indications intéressantes mais ne suffit pas à l'analyse. Il doit donc être complété par le calcul du Tau-U.



**Procédure pour le calcul du Tau - U**

Une deuxième solution pour obtenir le Tau-U se trouve aussi sur ce même site. Cliquez sur “Tau-U calculators”.



Sur l’écran ci-dessus :

1. Dans la première colonne : Nommez la colonne “A” (vous pourriez aussi écrire “LDB” pour “ligne de base”) et saisissez les valeurs obtenues en phase de ligne de base.
2. Dans la deuxième colonne : Nommez la colonne “B” (vous pourriez écrire “Int” pour “Intervention” par exemple) et saisissez les valeurs obtenues durant la phase de traitement.
3. Sélectionnez les deux colonnes (en les cochant), puis cliquez sur le bouton “contrast”.

contrast chart clear all Data Set: Choisir le fichier aucun fichier sél.

correct baseline

<input checked="" type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	10								
6	17								
8	16								
5	14								
5	10								
8	11								
13	11								
8	13								
	14								
	14								
	17								
	19								

**Results**

combine to weighted remove clear all download all

id	Label	S	PAIRS	TAU	TAU <sub>b</sub>	VARs	SD	SD <sub>tau</sub>	Z	P Value	CI 85%	CI 90%	
trend:													
<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
phase:													
<input type="checkbox"/>	o	A vs B	81	96	0.8438	0.8571	672	25.9230	0.2700	3.1246	0.0018	0.455<>1	0.400<>1
corrected baseline:													
<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
combined:													
<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

4. En bas de l’écran vous obtenez la valeur **Tau-U<sub>A vs B</sub>**

⇒ Pour calculer le **Tau-U<sub>A vs B</sub> + trend B** : Réalisez les étapes 1, 2, et 3

contrast chart clear all Data Set: Choisir le fichier aucun fichier sél.

correct baseline

A  B

11	10											
6	17											
8	16											
5	14											
5	10											
8	11											
13	11											
8	13											
	14											
	14											
	17											
	19											

**Results**

combine to weighted remove clear all download all

id	Label	S	PAIRS	TAU	TAU <sub>b</sub>	VARs	SD	SD <sub>tau</sub>	Z	P Value	CI 85%	CI 90%
trend:												
<input type="checkbox"/>	3	B vs B	22	66	0.3333	0.3492	212.6667	14.5831	0.2210	1.5086	0.1314	0.015<>0.652 -0.030<>0.697
phase:												
<input type="checkbox"/>	0	A vs B	81	96	0.8438	0.8571	672	25.9230	0.2700	3.1246	0.0018	0.455<>1 0.400<>1
corrected baseline:												
<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
combined:												
<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5. Sélectionner la colonne B, appuyer sur “contrast”. On obtient le **Tau-U calculé pour la tendance de la phase B**

**Results**

combine to weighted remove clear all download all

id	Label	S	PAIRS	TAU	TAU <sub>b</sub>	VARs	SD	SD <sub>tau</sub>	Z	P Value	CI 85%	CI 90%
trend:												
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B vs B	22	66	0.3333	0.3492	212.6667	14.5831	0.2210	1.5086	0.1314	0.015<>0.652 -0.030<>0.697
phase:												
<input checked="" type="checkbox"/>	0	A vs B	81	96	0.8438	0.8571	672	25.9230	0.2700	3.1246	0.0018	0.455<>1 0.400<>1
corrected baseline:												
<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
combined:												
<input type="checkbox"/>	2	#1 + #0	103	162	0.5380	0.6540	0	-	0.1710	3.1463	0.0017	0.292<>0.784 0.257<>0.819

6. Dans “Results”, **cochez** la ligne “**trend B vs B**” et la ligne “**phase A vs B**”. Cliquez sur “**combine**”. Le résultat donné est celui correspondant au **Tau-UA vs B + trend B**. Dans l'exemple ci-dessous, le calcul est Tau-U = 0, 5380 avec une valeur de p = 0.0017 qui montre que la taille de l'effet est significative.

Comme sur le site <https://manolov.shinyapps.io/Overlap/>, les valeurs de *p* nous sont donnés pour chaque calcul sur le site <http://www.singlecaseresearch.org/calculators>.

### En conclusion

Le SCED est particulièrement adapté pour évaluer les effets d'une intervention destinée à un groupe restreint de participants, au profil hétérogène et en l'absence d'un groupe contrôle. Ce schéma expérimental repose sur une démarche méthodologique rigoureuse mais adaptée aux contraintes cliniques et aisée à mettre en oeuvre. Afin d'évaluer les effets d'une intervention, un SCED nécessite des mesures répétées et fréquentes tout au long du protocole d'étude. Il est recommandé de réaliser au moins 5 mesures avant l'introduction de la thérapie afin d'établir une tendance des performances du patient avant l'entrée dans la thérapie. La comparaison de la tendance observée en ligne de base avec les mesures relevées en phase thérapeutique permet de déterminer précisément les effets de l'intervention. L'analyse des résultats s'effectue au moyen d'une représentation visuelle complétée de l'indicateur statistique Tau. Ces indicateurs reconnus pour leur robustesse sont établis au moyen des sites internet référencés dans ce tutoriel, retenus pour leur fiabilité et facilité d'utilisation.

### Références bibliographiques

- Brossart, D. F., Laird, V. C. et Armstrong T. W. (2018). Interpreting Kendall's Tau and Tau-U for single-case experimental designs. *Cogent Psychology*, 5(1),1518687. Lee, J. B., & Cherney, L. R. (2018). Tau-U: A quantitative approach for analysis of single-case experimental data in aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 27(1S), 495–503. [https://doi.org/10.1044/2017\\_AJSLP-16-0197](https://doi.org/10.1044/2017_AJSLP-16-0197)
- Evans, J. J., Gast, D. L., Perdices, M., & Manolov, R. (2014). Single case experimental designs: Introduction to a special issue of Neuropsychological Rehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 24(3–4), 305–314. <https://doi.org/10.1080/09602011.2014.903198>
- Ioannidis, J. P. A. (2018). « The Proposal to Lower P Value Thresholds to .005 ». *JAMA* 319(14), 1429 -1430. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.1536>
- Krasny-Pacini, A., & Evans, J. (2018). Single-case experimental designs to assess intervention effectiveness in rehabilitation: A practical guide. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61(3), 164–179. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.12.002>
- Kratochwill, T. R., Hitchcock, J., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M., & Shadish, W. R. (2010). Single-case designs technical documentation. *What Works Clearinghouse*. [https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/ReferenceResources/wwc\\_scd.pdf](https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/ReferenceResources/wwc_scd.pdf)
- Lee, J. B., & Cherney, L. R. (2018). Tau-U: A quantitative approach for analysis of single-case experimental data in aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 27(1S), 495–503. [https://doi.org/10.1044/2017\\_AJSLP-16-0197](https://doi.org/10.1044/2017_AJSLP-16-0197)



Manolov, R., & Solanas, A. (2018). Analytical Options for Single-Case Experimental Designs: Review and Application to Brain Impairment. *Brain Impairment*, 19(1), 18–32. <https://doi.org/10.1017/BrImp.2017.17>

Manolov, R., Moeyaert, M. et Evans, J. J. (2016). Single-case data analysis: Software resources for applied researchers. [https://www.researchgate.net/publication/289098041\\_Single-case\\_data\\_analysis\\_Software\\_resources\\_for\\_applied\\_researchers](https://www.researchgate.net/publication/289098041_Single-case_data_analysis_Software_resources_for_applied_researchers)

Parker, R. I. et Vannest, K. (2009). An Improved Effect Size for Single-Case Research: Nonoverlap of All Pairs. *Behavior Therapy*, 40(4), 357-367. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2008.10.006>

Parker, R. I., Vannest, K. J., Davis, J. L. et Sauber, S. B. (2011). Combining nonoverlap and trend for single-case research: Tau-U. *Behavior Therapy*, 42(2), 284-299. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2010.08.006>

Smith, J.-D. (2012). Single-Case Experimental Designs: A systematic review of published research and current standards. *Psychological Methods*, 17(4), 510-550. <https://doi.org/10.1037/a0029312>

Tarlow, K. R. (2016). *Baseline corrected Tau calculator*. <http://www.ktarlow.com/stats/tau>

Tate, R. L., Perdices, M., Rosenkoetter, U., McDonald, S., Togher, L., Shadish, W., Horner, R., Kratochwill, T., Barlow, D. H., Kazdin, A., Sampson, M., Shamseer, L., & Vohra, S. (2016). The Single-Case Reporting Guideline In Behavioural Interventions (SCRIBE) 2016: Explanation and elaboration. *Archives of Scientific Psychology*, 4, 10–31. <https://doi.org/10.1016/j.prps.2019.03.001>

Tate, R. L., Perdices, M., Rosenkoetter, U., Wakim, D., Godbee, K., Togher, L., & McDonald, S. (2013). Revision of a method quality rating scale for single-case experimental designs and n-of-1 trials: The 15-item Risk of Bias in N-of-1 Trials (RoBiNT) Scale. *Neuropsychological Rehabilitation*, 23(5), 619–638. <https://doi.org/10.1080/09602011.2013.824383>