

From isolated interacting elements effect to part-whole effect?

Dominique Bellec & André Tricot
National council for scientific research
and University of Toulouse, France



Background

- Isolated interacting elements effect
 - = learning elements are presented in isolation without indicating the manner in which they interact before presenting the full interacting material (e.g. Sweller, 2010)
 - is superior to presenting the full interacting material twice (Pollock, Chandler & Sweller, 2002; Ayres, 2006)
 - has been compared or interpreted as
 - pre-training effect (Mayer, Mathias & Wetzell, 2002; Clarke, Ayres & Sweller, 2005)
 - simple-to-complex sequencing (van Merriënboer, Kester & Paas, 2006)
 - molar-modular effects (Gerjets, Scheiter & Catrambone, 2006)
 - the use of subgoals (Catrambone, 1998)

Aim

- What would happen if the interacting material was presented first, the single elements after?
- Is the order “elements before whole” important?
- Can isolated interacting elements effect be obtained even when the order is “whole before elements”?
- Hypothesis: “elements before whole” is better than “whole before elements” presentation

Previous experiment

(Bellec & Tricot, 2010)

- 48 students of three technical colleges
 - had to learn the mechanisms of thermal regulation (6 elements, 5 variables)
 - randomly assigned to two multimedia presentations
 - (a) elements were presented before the whole interacting system
 - (b) the whole interacting system was presented before the elements.
 - pre-test / post-test and transfer problem
 - No differences, small gain.

	Pre-test	Post-test	Transfer
a) elements before whole (n=24)	0.49	0.55	0.25
b) whole before elements (n=24)	0.47	0.58	0.23

- Elements not enough isolated, material not enough controlled?

Adding one condition

- c) elements first, where the elements were presented in a much more isolated way
- 21 participants

	Pre-test	Post-test	Transfer
a) elements before whole (n=24)	0.49	0.55	0.25
b) whole before elements (n=24)	0.47	0.58	0.23
c) isolated before whole (n=21)	0.39	0.67	0.64

- Isolation of elements has an important effect on learning
- The order “elements before whole” vs “whole before elements” has no effect
- We need to control much more the interactions and elements presentations

New experiment

- 32 students from a technical college randomly assigned to one version of the same multimedia materials (8 pages) about digital music recording (4 variables; 3 interactions between them)
 - the order of interactions presentation was strictly controlled
 - (a) elements before whole version: each variable with no interaction, then each variable interacting with one other, then 3, then 4
 - (b) whole before elements version: reverse order
 - pre-test one week before the experiment. Post-test (same as pre-test) after learning

Example

Page 7, "elements before whole" version

Quality of recording as an interaction between 3 variables

Enregistrement numérique de la musique

7- De quoi dépend la qualité d'un enregistrement ?



La qualité d'un enregistrement numérique dépend de deux facteurs :

- La fréquence d'échantillonnage (appelé aussi taux d'échantillonnage) : plus celle-ci est grande (c'est-à-dire que les échantillons sont relevés à de petits intervalles de temps) plus le signal numérique sera fidèle à l'original,
- Le nombre de bits sur lequel on code les valeurs (appelé résolution) : il s'agit en fait du nombre de valeurs différentes qu'un échantillon peut prendre. Plus celui-ci est grand, meilleure est la qualité.

Le tableau ci-dessous donne quelques valeurs standards :


Fréquence d'échantillonnage : 44 KHz Nombre de bits : 16 bits Nombre de voies : 2 (stéréo)	Parfait pour des enregistrements de Haute qualité
Fréquence d'échantillonnage : 22 KHz Nombre de bits : 16 bits Nombre de voies : 2 (stéréo)	Convient pour des enregistrements de moyenne qualité
Fréquence d'échantillonnage : 11 KHz Nombre de bits : 8 bits Nombre de voies : 1 (mono)	Utilisé pour des enregistrements de basse qualité (ex : jouets)



Becomes page 2, in the “whole before elements” version

Enregistrement numérique de la musique

2- De quoi dépend la qualité d'un enregistrement ?




La qualité d'un enregistrement numérique dépend de deux facteurs :

- La fréquence d'échantillonnage (appelé aussi taux d'échantillonnage) : plus celle-ci est grande (c'est-à-dire que les échantillons sont relevés à de petits intervalles de temps) plus le signal numérique sera fidèle à l'original,
- Le nombre de bits sur lequel on code les valeurs (appelé résolution) : il s'agit en fait du nombre de valeurs différentes qu'un échantillon peut prendre. Plus celui-ci est grand, meilleure est la qualité.

Le tableau ci-dessous donne quelques valeurs standards :

Fréquence d'échantillonnage : 44 KHz Nombre de bits : 16 bits Nombre de voies : 2 (stéréo)	Parfait pour des enregistrements de Haute qualité
Fréquence d'échantillonnage : 22 KHz Nombre de bits : 16 bits Nombre de voies : 2 (stéréo)	Convient pour des enregistrements de moyenne qualité
Fréquence d'échantillonnage : 11 KHz Nombre de bits : 8 bits Nombre de voies : 1 (mono)	Utilisé pour des enregistrements de basse qualité (ex : jouets)



Results

	Pre-test	Post-test
a) elements before whole (n=15)	0.15	0.64
b) whole before elements (n=17)	0.15	0.66

- This time a HUGE learning gain
- But still no differences between the two conditions

Discussion

- The two experiments => no difference between “elements before whole” and “whole before elements” presentations, even if:
 - Exp.1: small learning effect
 - Exp.2: big learning effect
- Order seems to have a no role with our material
- It seems possible to hypothesize that isolated interacting elements effect is actually linked to isolation and not to the presentation order

Following experiments

- Investigating the isolated interacting elements effect by comparing not only presentations of “isolated elements before the whole” to “whole system presented twice”, but
 - (1) with presentations where the whole is presented before the isolated elements
 - (2) with presentations where elements are presented in moderately interacting way before and/or after the whole