

# Cahier des charges : WMU-test

A l'attention de Mr Lucidarme, ingénieur en électronique et informatique.

## **Table des matières**

I.	Généralités et accueil .....	2
II.	Tâche 1 : Les plus petits mots .....	2
1.	Fonctionnement de la tâche 1 .....	2
a.	Plan statistique de l'expérience .....	3
b.	Elaboration des listes de mots .....	3
c.	Conditions.....	4
d.	La randomisation .....	5
2.	Entrainement .....	6
3.	Phase de test .....	8
III.	Tâche 2 : Les derniers mots.....	9

## I. Généralités et accueil

---

Il s'agira de créer une application sous Windows qui permettra aux utilisateurs de mesurer la mise à jour de mémoire de travail. Elle sera composée de deux tâches adaptées pour des enfants de 4 à 7 ans.

De façon générale, les textes devront être écrits dans la police Arial. Dans la mesure du possible, ce qui sera affiché devra être centré horizontalement et verticalement.

Le nom donné à l'application sera « WMUtest » et l'icône sera la figure 1 ci jointe.

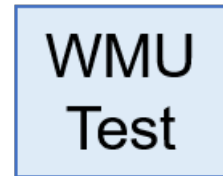


Figure 1: Icône de l'application

### **Ecran 1 :**

La figure 2 ci-jointe, reprend la façon dont l'écran d'accueil doit être présenté.

Chacune des deux tâches écrites sur l'écran d'accueil (« Tâche 1 : Les plus petits mots » ; « Tâche 2 : Les deux derniers mots ») sera un lien vers la tâche elle-même.

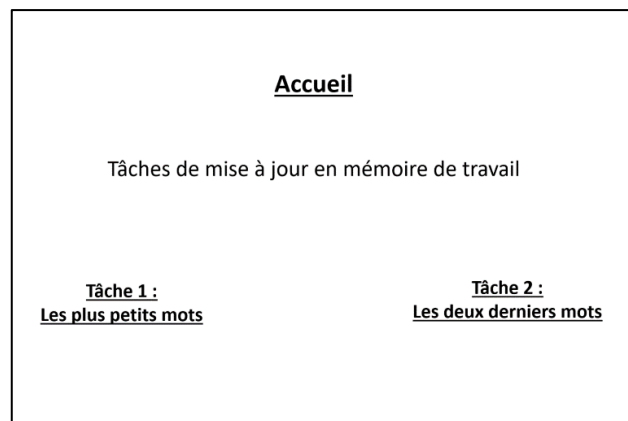


Figure 2: Ecran d'accueil

## II. Tâche 1 : Les plus petits mots

---

### **1. Fonctionnement de la tâche 1**

Sur ce deuxième écran (cf. figure 3), nous pouvons voir que le matériel est adapté de Carriedo et al., (2016). Une description succincte du matériel utilisé et de son fonctionnement est également présente.

Lorsque que l'on clique sur « Démarrer » ou que l'on tape sur la touche espace, cela renvoie à l'écran suivant où sont données les consignes à lire pour les enfants.

## Ecran 2 :

**Tâche 1 :**  
Tâche basée sur celle de Carriedo et al., 2016

- Lors de cette tâche, des images seront présentées et quantifiables en termes de taille.
- Il y a 4 fois 3 listes de 9 images correspondant (cf. tableau 1) à des différents niveaux de
  - charge mémorielle (mots concrets et pertinents à retenir)
  - suppression (possibles mots concrets à retenir, mais qui devront être finalement oubliés, non pertinents)
- Les images complétant la liste sont des images abstraites à ne pas retenir.
- Les listes sont présentée aléatoirement, les images spécifiques à chaque liste également.
- Il est important de dire oralement les consignes et à quoi correspondent les images lorsqu'elles défilent. Cela afin d'éviter un biais de mauvaise interprétation de l'image.

L'enfant devra rappeler, à la fin de la présentation, les éléments les plus petits (ceux de la charge mémorielle).  
La quantité de mots à rappeler sera indiqué à chaque fois puisqu'elle varie (3 ou 5 images).

**>> Démarrer <<**

Tableau 1		Charge mémorielle (CM) = mots pertinents	
		Faible (2 mots par liste)	Haute (4 mots par liste)
Suppression (SUP) = mots non pertinents	Faible (1 mots par liste)	Condition A : 2 mots pertinents 1 mots non pertinents 6 mots de remplissage	Condition C : 4 mots pertinents 1 mots non pertinents 4 mots de remplissage
	Haute (4 mots par liste)	Condition B : 2 mots pertinents 4 mots non pertinents 3 mots de remplissage	Condition D : 4 mots pertinents 4 mots non pertinents 1 mots de remplissage

Figure 3: Ecran de description de la tâche 1

### **a. Plan statistique de l'expérience**

Cette manipulation suit un plan factoriel mixte de type 4 x (2 x 2). Autrement dit, il s'agit d'un plan de type SxG\*T. Nos variables indépendantes sont composées d'une variable intergroupe à quatre modalités correspondant à l'âge des participants (4, 5, 6 ou 7 ans) et d'une variable intra-sujet qui correspond d'une part au niveau de charge mémorielle (faible ou haute) et du degré de suppression (faible ou haut).

Les variables dépendantes de cette tâche sont le « nombre d'intrusions » défini comme le nombre de mots non pertinents rappelés par le participant et la « proportion de rappel » correspondant à la proportion d'items critiques rappelés par le participant.

### **b. Elaboration des listes de mots**

Lors de cette tâche de mise à jour en mémoire de travail, des images seront présentées successivement à l'enfant suivant des listes de mots préétablies bien définies. Les images présentées seront des animaux ou des objets quantifiables en termes de taille.

En phase de test, il y aura 4 fois 3 listes de 9 images correspondant (cf. annexe 1) aux différents niveaux de charge mémorielle et de degré de suppression (cf. tableau 1).

- La **charge mémorielle** correspond à des mots **pertinents**, concrets et connus que l'enfant devra retenir et rappeler à la fin de chaque liste (2 mots si la charge est faible, 4 mots si elle est élevée). Ces mots seront des petits objets ou petits animaux.
- Le **degré de suppression** correspond à des mots concrets et connus que l'enfant pourrait être susceptible de rappeler, sauf qu'ils ne sont **pas pertinents** ; l'enfant devra donc les oublier (1 mot si le degré de suppression est faible, 4 mots s'il est haut). Ces mots correspondront à des plus gros objets ou animaux.
- Des **mots de remplissage, abstraits**, seront ajoutés en fonction du nombre de mots déjà présents dans la liste afin d'atteindre un total de 9 mots par liste. Ces mots abstraits ne seront pas du tout à retenir pour l'enfant.

Tableau 1: Répartition des mots dans différentes conditions

		Charge mémorielle (CM) = mots pertinents	
		Faible (2 mots par liste)	Haute (4 mots par liste)
Suppression (SUP) = mots non pertinents	Faible (1 mots par liste)	<u>Condition A :</u> 2 mots pertinents 1 mots non pertinents 6 mots de remplissage	<u>Condition C :</u> 4 mots pertinents 1 mots non pertinents 4 mots de remplissage
	Haute (4 mots par liste)	<u>Condition B :</u> 2 mots pertinents 4 mots non pertinents 3 mots de remplissage	<u>Condition D :</u> 4 mots pertinents 4 mots non pertinents 1 mots de remplissage

L'intégralité des listes présentées ont été créées en prenant garde aux fréquences d'utilisation des mots employés. La base de données Manulex a ainsi été utilisée (SFI = standard frequency index ; basé sur les données de CP).

### c. Conditions

Comme cela a été abordé dans le point précédent, les différents niveaux de charge mémorielle et de degré de suppression (faible et haut) ont donné lieu à quatre conditions qui vont être détaillées ci-dessous.

#### **Condition A : Charge mémorielle faible et degré de suppression faible**

- Une liste dans la phase d'entraînement  
Images dans le fichier d'entraînement dont le nom commence par **Ent\_A**
- Trois listes en phase de test  
Images de la tâche 1 dont le nom commence par **A** (A\_L1 ; A\_L2 ; A\_L3)

#### **Condition B : Charge mémorielle faible et degré de suppression haut**

- Une liste dans la phase d'entraînement  
Images dans le fichier d'entraînement dont le nom commence par **Ent\_B**
- Trois listes en phase de test  
Images de la tâche 1 dont le nom commence par **B** (B\_L1 ; B\_L2 ; B\_L3)

#### **Condition C : Charge mémorielle haute et degré de suppression faible**

- Une liste dans la phase d'entraînement  
Images dans le fichier d'entraînement dont le nom commence par **Ent\_C**
- Trois listes en phase de test  
Images de la tâche 1 dont le nom commence par **C** (C\_L1 ; C\_L2 ; C\_L3)

#### **Condition D : Charge mémorielle haute et degré de suppression haut**

- Une liste dans la phase d'entraînement  
Images dans le fichier d'entraînement dont le nom commence par **Ent\_D**
- Trois listes en phase de test  
Images de la tâche 1 dont le nom commence par **D** (D\_L1 ; D\_L2 ; D\_L3)

#### **d. La randomisation**

Lors de l'entraînement, chacune des listes seront présentées suivant un ordre fixe qui est : Ent\_A ; Ent\_B ; Ent\_C ; Ent\_D. Cependant les images spécifiques à chacune des listes devront être présentées aléatoirement (ex : Premièrement la liste A avec Ent\_A\_03 ; Ent\_A\_01 ; Ent\_A\_02. Ensuite la liste B et ainsi de suite.)

Pour ce qui est de la phase test, les 9 images spécifiques à chacune des listes devront être présentées aléatoirement lors de la passation de la liste concernée comme lors de la phase d'entraînement. De plus, cette fois-ci, les 12 listes (3 x 4 conditions) devront être présentées totalement aléatoire (ex : A\_L3 ; C\_L2 ; D\_L1 ; etc.).

Il est important de noter que chaque image ne doit être montrée qu'une fois par liste et que chaque liste ne doit être présentée qu'une seule fois.

## 2. Entrainement

Une fois que l'utilisateur ait appuyé sur la touche espace ou cliqué sur « Démarrer », la première consigne apparaît (cf. figure 3).

**L'expérimentateur lit alors les consignes à voix haute** afin d'être sûr que ces dernières aient bien été comprises par l'enfant. Si celles-ci semblent comprises, l'utilisateur peut appuyer sur espace ou cliquer sur « C'est parti ! » pour lancer l'animation avec les images.

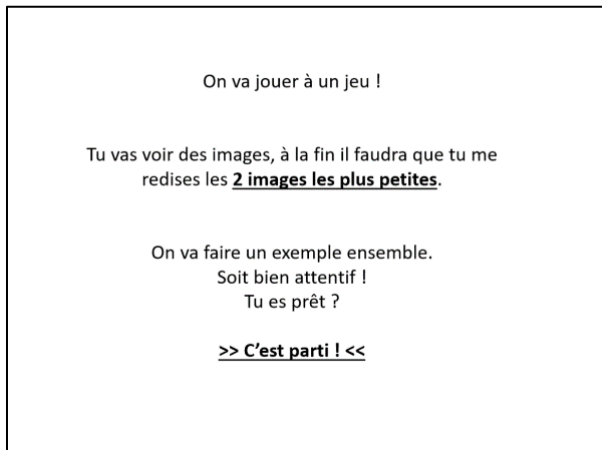


Figure 4: Consignes de la phase d'entraînement (A)

Comme expliqué dans la partie « randomisation », il faut tout d'abord afficher les différentes images de la première liste d'entraînement (Ent\_A). Cette dernière est relative à la condition A présentée précédemment. Les trois images spécifiques à cette liste devront apparaître de manière aléatoire. Chaque image sera présentée pendant 3 secondes et disparaîtra pendant 0,5 secondes avant de laisser la place à la

suivante. Les images seront centrées verticalement et horizontalement sur l'écran et seront de taille identique. Chaque image ne doit apparaître qu'une seule fois. **Les images doivent être citées à voix haute** par l'expérimentateur afin d'éviter une incompréhension sur une image.

Lorsque la présentation de cette liste est terminée, un « ? » central sera affiché. Cela indique à l'enfant qu'il doit indiquer ses réponses. Afin de passer à l'écran suivant, il sera nécessaire d'appuyer sur la touche espace. Les images qui ont été présentée doivent alors être affichées sur l'écran suivant de sorte à ce que l'expérimentateur puisse expliquer à l'enfant que « un hamburger et une aiguille sont plus petits qu'une maison, c'est pour ça que les images que les images que tu dois me redire sont aiguille et hamburger ». Il est important que l'affichage de ces images se fasse dans l'ordre de présentation afin que l'enfant garde ses repères. Appuyer sur espace mettra fin à la présentation de la première liste et permettra de recommencer pour la liste suivante.

L'écran s'affichant alors est celui de la figure 5, la répétition des consignes à l'enfant évite un biais d'oubli de ces dernières. De la même façon que pour la première liste d'entraînement, appuyer sur la touche espace ou cliquer sur « C'est parti ! » lance l'animation pour la liste Ent\_B correspondant à l'entraînement de la condition B.

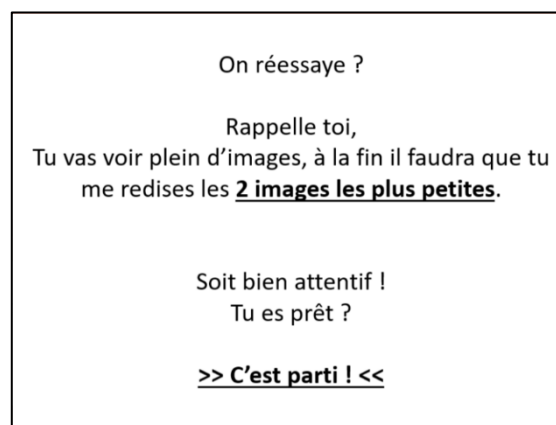


Figure 5: Consignes de la phase d'entraînement (B)

L'animation se déroule de la même manière que pour la liste précédente (aléatorisation des images, présentation des images pendant 3 secondes, disparition pendant 0,5 secondes, « ? » à la fin de la série, affichage des images dans l'ordre).

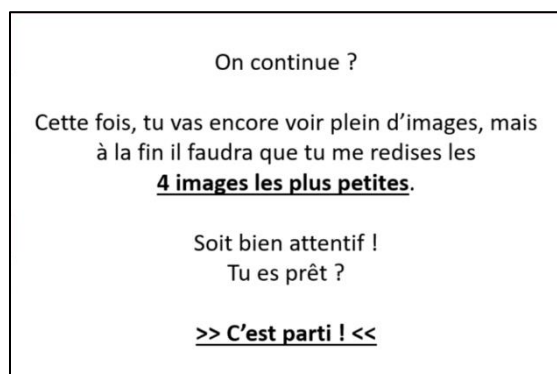


Figure 6: Consigne de la phase d'entraînement (C)

Jusque là, il était demandé aux enfants de rappeler deux images car la charge mémorielle dans les condition A et B était faible. Cette fois, pour l'entraînement des deux conditions à venir (C et D) il sera demandé aux enfants de rappeler quatre images car la charge mémorielle est haute. C'est pourquoi, après avoir appuyé sur espace à la fin de la série B, la nouvelle consigne sera celle-ci

(cf. figure 6). L'animation quant à elle reste identique. Il faudra utiliser les images de la condition C (commençant par Ent\_C).

Nous en venons alors à la dernière consigne concernant les entraînement (cf. figure 7). Une dernière fois l'animation des images fonctionnera de la même manière, avec cette fois, les images de la condition D (commençant par Ent\_D).

C'est ainsi que se termine la phase d'entraînement de la tâche 1. A la fin de la dernière série, appuyer sur la touche espace permettra de lancer les consignes de la phase de test.

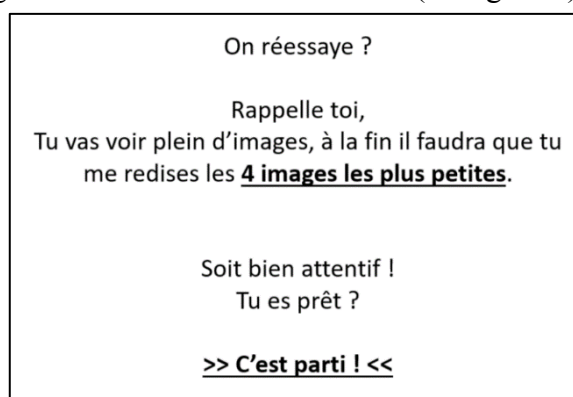


Figure 7: Consigne de la phase d'entraînement (D)

### 3. Phase de test

Une fois les quatre listes d'entraînement terminées, la phase de test peut commencer. Un peu de la même manière que pour l'entraînement, la phase de test sera composée de plusieurs affichages (consigne, animation d'image et « ? »). Cependant, le dernier affichage reprenant toutes les images de la série n'aura pas lieu d'être cette fois.

Les consignes seront semblables à celles de la phase précédente. Seulement, ici les 12 séries sont présentées de façon aléatoire, c'est pourquoi une consigne préétablie ne peut pas afficher le nombre de mots que devra redire l'enfant. C'est alors la consigne de la figure 8 qui s'affichera.

Après avoir cliqué sur « C'est parti ! » ou avoir appuyé sur la barre d'espace, il faudra afficher

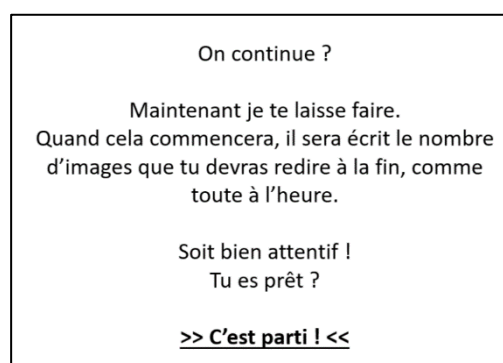


Figure 8: Consignes, début de phase de test

le nombre de mots que l'enfant devra rappeler à la fin de la série. Autrement dit, si la série qui va suivre fait partie des conditions A ou B, alors il faudra afficher « Retiens les 2 plus petits. » A l'inverse, si la série qui s'affichera fait partie des conditions C ou D, il faudra afficher « Retiens les 4 plus petits. » Ne pas oublier de mettre en gras et souligné le chiffre de l'écran. Ce texte sera centré verticalement et horizontalement. En bas à gauche de l'écran devra être écrit le nom de la série qui sera lancée (ex : A\_L1 ; D\_L2 ; etc.). Un exemple de ce type d'écran est visualisable grâce à la figure 9.

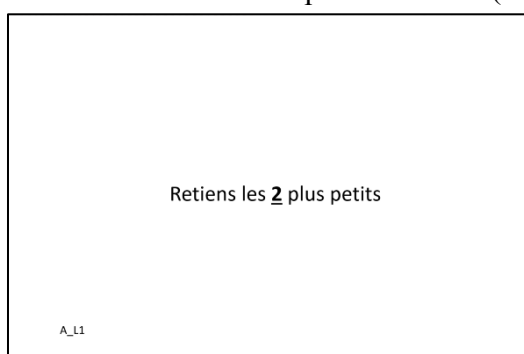


Figure 10: Indications sur la liste à suivre

l'enfant devra répondre. Cependant cette fois, après avoir appuyé sur espace, nous serons renvoyés vers la prochaine consigne qui sera réutilisée jusqu'à la fin de la tâche (cf. figure 10). Les animations de consignes et d'images continuent ainsi jusqu'à ce que chacune des 12 listes de mots ait été visualisé une fois.

Appuyer sur la barre d'espace permet de lancer l'animation des images de la série choisie aléatoirement telle que cela a été décrit dans la partie randomisation et précédemment dans la partie entraînement. Nous retrouverons toujours un « ? » à la fin de la série, signe que

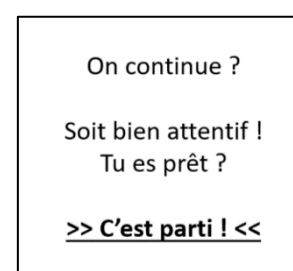


Figure 9: Consignes générales de la phase de test



### III. Tâche 2 : Les derniers mots

---

#### 1. Fonctionnement de la tâche

#### 2. Entrainement

#### 3. Phase de test

## Annexe 1 : Listes de mots pour la tâche 1

### Listes pour l'entraînement à la tâche 1.

Ent A		Ent B		Ent C		Ent D	
Boussole	37,86	Fléchette	34,87	Maïs	55,51	Toupie	54,34
Hamburger	47,23	Pinceau	60,22	Pince	55,86	Aiguille	58,2
Maison	72,03	Église	56,69	Cuillère	59,3	Sifflet	55,14
		Tracteur	49,05	Hameçon	52,64	Éventail	53,91
		Aquarium	53,87	Balançoire	53,97	Montagne	66,11
		Pneu	56,74			Tonneau	49,07
						Poubelle	52,95
						Bureau	57,34
Moyennes	53,867		54,07		54,89		53,94

### Listes pour la tâche 1 suivant les quatre conditions

#### Low load/Low suppression (A)

	Liste 1		Liste 2		Liste 3	
Pertinents	Lapin	66,84	Dent	65,65	Chapeau	65,55
	Grenouille	62,5	Poupée	62,86	Journal	63,61
Non pertinents	Léopard	53,36	Moto	64,52	Banc	62,22
Abstraits	Chanter	66,94	Ouvrir	68,27	Clown	63,95
	Bleu	66,27	Vent	66,32	Froid	63,12
	Printemps	59,48	Été	63,39	Orange	60,25
	Rire	67,87	Casser	65,01	Dormir	66,66
	Aider	65,4	Avancer	60,02	Nager	62,11
	Orage	59,09	Marron	56,7	Courir	67,37
Moyenne		63,0833333		63,6377778		63,8711111

#### Low load/High suppression (B)

	Liste 1		Liste 2		Liste 3	
Pertinents	Escargot	59,92	Clou	60,61	Chaussure	62,37
	Papillon	63,83	Verre	65,01	Plume	63,95
Non pertinents	Loup	67,71	Arbre	68,24	Vélo	67,91
	Vache	63,29	Hélicoptère	57,34	Casseroles	60,38
	Requin	56,29	Échelle	59,55	Tableau	60,52
	Chien	69,3	Train	65,58	Télévision	64,41
Abstraits	Sauter	66,88	Fermer	62,67	Neige	67,44
	Noir	67,32	Rose	63,06	Tomber	69,4
	Automne	58,78	Hiver	65,58	Violet	57,03
Moyennes		63,7022222		63,0711111		63,7122222

**High load/Low suppression (C)**

	Liste 1		Liste 2		Liste 3	
Pertinents	Tortue	67,71	Enveloppe	61,68	Gant	59,9
	Crabe	58,94	Balai	60,34	Pain	65,5
	Chenille	52,14	Parapluie	60,36	Bougie	59,39
	Poule	64,02	Crayon	61,98	Panier	63,08
Non pertinents	Éléphant	65,99	Table	66,98	Valise	61,36
Abstraits	Rouge	68,25	Pluie	64,82	Blanc	67,55
	Pleurer	65,74	Rêver	62,15	Compter	61,97
	Gris	62,2	Crier	69,01	Chaud	63,9
	Montrer	62,51	Jaune	64,86	Nuage	61,76
Moyennes		63,0555556		63,5755556		62,7122222

**High load/High suppression (D)**

	Liste 1		Liste 2		Liste 3	
Pertinents	Souris	67,11	Feuille	59,9	Fourchette	56,75
	Mouche	56,12	Ciseaux	58,91	Ballon	64,16
	Oiseau	69,25	Banane	63,29	Bouton	63,29
	Fourmi	59,46	Montre	60,74	Clé	61,93
Non pertinents	Âne	62,74	Fenêtre	66,15	Avion	64,5
	Cochon	59,73	Tambour	61,72	Luge	56,34
	Renard	66,52	Bateau	63,49	Niche	61,2
	Lion	63,64	Piano	57,99	Guitare	62,78
Abstraits	Colère	62,47	Soleil	71,67	Vert	69,09
Moyennes		63,0044444		62,6511111		62,2266667

## Annexe 2 : Listes de mots pour la tâche 2

---