

Année universitaire 2016-2017  
Master 1 STAPS, session 1 de décembre 2016  
UE Statistiques en Sciences  
Durée : 2 heures  
Robin Baurès

**Aucun document ni matériel autorisé**

**L'orthographe et la lisibilité de votre copie comptent !**  
**Toutes les réponses doivent être justifiées**

Analyse de l'article :

van Dongen, E.V., Kersten, I.H.P., Wagner, I.C., Morris, R.G.M., & Fernandez, G. (2016). Physical Exercise Performed Four Hours after Learning Improves Memory Retention and Increases Hippocampal Pattern Similarity during Retrieval. *Current Biology*, 26, 1722-1727.

Dans la prestigieuse revue *Current Biology*, van Dongen et ses co-auteurs s'interrogent sur le bienfait de l'exercice physique pour mieux mémoriser des informations à long terme. Le processus de consolidation en mémoire est en effet connu pour nécessiter des neurotransmetteurs tels que la dopamine, noradrénaline, et une protéine appelée facteur neurotrophique (Brain-Derived Neurotrophic Factor, aussi connu sous le nom de BDNF). Sans libération dans l'organisme de ces facteurs, nos souvenirs s'effacent rapidement. Or, il a été montré que ces facteurs sont sécrétés et libérés dans l'organisme par l'activité physique. Les auteurs s'interrogent donc : retient-on mieux nos souvenirs si nous pratiquons une activité physique après les avoir mémorisés ?

Pour le savoir, les auteurs ont testé 72 participants, d'âge moyen 21.93 ans  $\pm$  2.5 (écart type), dont 48 femmes. Dans une première tâche, les sujets voient 90 images présentant chacune un objet (un ballon, une assiette etc...) à une des six positions possibles (voir figure ci-dessous). Les participants ont pour but de mémoriser la position de chaque objet.

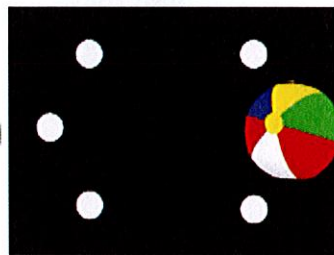


Figure 1 : exemple d'essai. Les participants doivent mémoriser la position du ballon sur une des 6 positions possibles.

Puis après cette phase d'apprentissage, la mémorisation des positions est testée : les sujets se voient présenter chaque objet, et doivent donner leur position. Les résultats de cette phase sont appelés **Test 1**.

Ensuite, les participants sont divisés en 3 groupes de 24 personnes.

- Le groupe **contrôle** regarde des documentaires animaliers pendant 4 heures

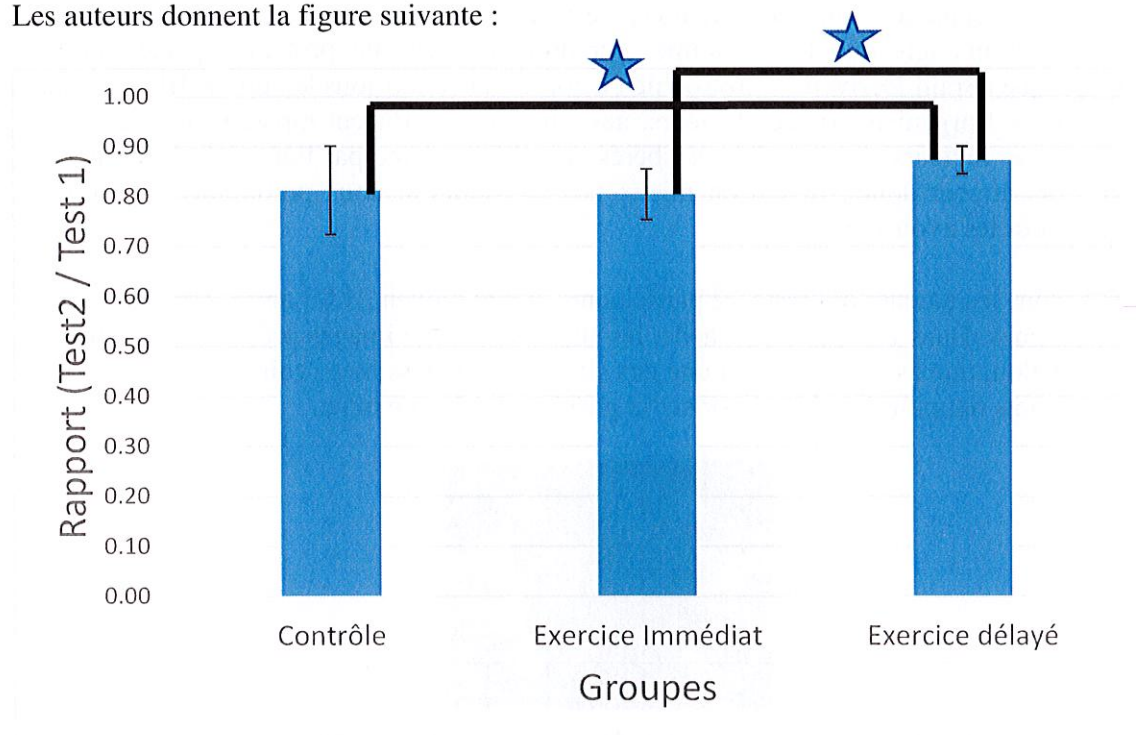
- Le groupe **exercice immédiat** fait du vélo sur ergocycle pendant 35 minutes, chaque participant devant pédaler pour atteindre une fréquence cardiaque de 80% de sa fréquence maximale, puis regarde des documentaires animaliers pendant 2h25
- Le groupe **exercice délayé** regarde des documentaires animaliers pendant 2h25 puis fait du vélo sur ergocycle pendant 35 minutes, chaque participant devant pédaler pour atteindre une fréquence cardiaque de 80% de sa fréquence maximale

Les 3 groupes reviennent au laboratoire 48h plus tard, et refont le même test consistant à replacer les objets sur les images, appelé **Test 2**.

Lorsqu'ils comparent les résultats des 3 groupes pour chacun des tests, les auteurs obtiennent les résultats suivants (note : les auteurs reportent les effets sans donner les degrés de libertés, que vous ne trouverez donc pas dans les résultats) :

- Pour le **Test 1**,  $F = 1.415$ ,  $p = .25$ ,  $\eta^2 = .047$
- Pour le **Test 2**,  $F = 3.444$ ,  $p = .038$ ,  $\eta^2 = .103$

Les auteurs donnent la figure suivante :



Celle-ci montre le pourcentage de bonne réponse au **Test 2** divisé par le pourcentage de bonne réponse au **Test 1**. Les barres d'erreurs représentent l'intervalle de confiance à 95% de la moyenne. Il est rappelé que toute valeur non comprise dans cet intervalle est considérée comme significativement différente de la moyenne.

Enfin, les auteurs ont aussi mesuré le temps de sommeil des individus pour chacun de ces trois groupes, le sommeil étant connu pour jouer un rôle dans la mémorisation. Ils indiquent qu'aucun de ces groupes n'a de différence entre ces temps de sommeil, et que le temps de sommeil n'est pas corrélé avec la performance pour aucun des groupes.

**Rappel : Toutes les réponses doivent être justifiées**

**Question 1 :** les trois groupes sont-ils différents au **Test 1** et / ou au **Test 2** ? Sur la base du graphique, quel(s) groupe(s) a (ont) des résultats significativement différents des autres ? (3 points)

**Question 2 :** si les performances étaient égales au **Test 1** et au **Test 2**, le rapport des performances devrait être égal à 1. Sur la base du graphique, les performances diminuent-elles ou augmentent-elles entre le **Test 1** et le **Test 2** ? (2 points)

**Question 3 :** Que signifie l'éta carré partiel donné par les auteurs ? (1 point)

**Question 4 :** quel autre indicateur les auteurs auraient ils dû donner ? Que montre cet indicateur ? (2 points)

**Question 5 :** pour vos prochaines révisions, que devriez-vous faire si vous souhaitiez appliquer les résultats de cette étude ? (2 points)

**Question 6 :** quel test a été employé pour déterminer ces différences ? (2 points)

**Question 7 :** quelles sont les conditions d'application de ce test qu'on dû vérifier les auteurs ? (2 points)

**Question 8 :** pourquoi les auteurs ont-ils pris le soin d'inclure un groupe **contrôle** ? (2 points)

**Question 9 :** Qu'est-ce qu'un test de corrélation, utilisé pour vérifier l'influence du temps de sommeil (2 points)

**Question 10 :** dessinez une corrélation nulle entre le temps de sommeil et la performance au **Test 2**, pour le groupe **Exercice délayé** (2 points)

