

## Temporalités des performances aux tests de raisonnement inductif chez des élèves ivoiriens selon leurs caractéristiques individuelles

Koffi Franck Gustave<sup>id</sup>

Centre Ivoirien d'Etudes et de Recherches en Psychologie Appliquée (CIERPA) Université Félix Houphouët BOIGNY d'Abidjan Cocody

Doi <https://doi.org/10.55640/ijssl-05-12-16>

### ABSTRACT

The aim of the study is to examine the influence of time on inductive reasoning in students of different genders, ages and chronotypes. 240 students were given a session of inductive reasoning tests (MGM : Playing Card Test and the B53 : Logical Sequence Test) as well as the Caci et al. (2005) Maturity/Vesperity Scale at four times of the day (DM : early morning, FM ; late morning, DAM : early afternoon, FAM : late afternoon). The results, obtained using SPSS.20, indicate that while the inductive reasoning test performance of Ivorian pupils shows similar daily variations over the course of the day (two peaks and two troughs), it increases with the age and gender of the pupils, regardless of the time of day. In view of these results, this study could draw the attention of deputy heads of secondary schools to the importance of the temporalities of inductive reasoning in course scheduling, if they hope to get the best out of the students in their schools.

**Keywords:** Temporalities, tests, inductive reasoning, individual characteristics.

### INTRODUCTION

La capacité à raisonner est l'une des capacités les plus évoluées, les plus longues à acquérir, mais aussi l'une des plus puissantes que l'homme utilise pour s'adapter à son environnement. En ce sens, dans la vie de tous les jours, de manière formelle ou informelle (Lemaire & Didierjean, 2018), l'on doit tirer des conclusions à partir de prémisses en mobilisant des règles qui préexistent en mémoire (raisonnement déductif) et trouver des règles générales à partir d'exemples particuliers (raisonnement inductif). S'agissant du raisonnement inductif, il consiste donc à trouver des régularités entre des événements (ou trouver un ordre). Ces régularités nous permettent de formuler des prédictions sur l'occurrence des événements à venir et de réduire notre incertitude face à notre environnement et à ce qui s'y passe (Hummel & Holyork, 1997).

La connaissance et l'utilisation de ces régularités nous permettent de nous adapter à notre environnement. Ces régularités qui peuvent être énoncées sous formes de règle, de loi, d'hypothèse, d'équation, de concept ou de catégorie ont inspiré la création de nombreux instruments fondés sur des tâches dans lesquelles les sujets doivent compléter des séries (Raven, 1951, Prabhakaran, Smith, Desmond, Glover & Gabrieli, 1997), découvrir ou tester des hypothèses (Evans,

2013) et été à la base de nombreux travaux.

L'inventaire des travaux, qu'ils s'agissent de travaux en chronopsychologie ou en chronobiologie, conviennent que les capacités cognitives et plus précisément les performances intellectuelles ne sont pas stables mais fluctuent selon des périodicités diverses (Leconte & Lambert, 1990; Testu, 1982 ; Meité, Tieffi, Testu & Tano, 2013). Au niveau du raisonnement inductif, ces fluctuations sont solidement documentées par de nombreuses études expérimentales, indiquant qu'il existe des périodes de fortes (pics) ou faibles (creux) performances aux épreuves de raisonnement inductif (Sirkorski, 1879; Koffi, 2015). Si le caractère rythmique des performances aux épreuves de raisonnement inductif paraît confirmé, il y a cependant relativement peu de données ayant pris en compte, à notre connaissance les caractéristiques individuelles dans l'étude de cette rythmicité.

Pourtant, de plus en plus d'auteurs s'accorde à reconnaître que le l'âge, le sexe et le chronotype matinalité/vesperalité entretiennent des liens privilégiés avec les profils journaliers des processus cognitifs en lien avec le raisonnement inductif. Une lecture attentive de ces différents travaux a permis de comprendre que les variations journalières du raisonnement inductif se

modifient avec l'âge : les plus jeunes montrent davantage de variations dans leurs performances journalières. De plus, les études neurophysiologiques, qui distinguent les matinaux et les vespéraux par leurs horaires préférentiels de sommeil, laisse à penser que les activités intellectuelles, pour un élève « du matin », ou diurne pour une personne du « soir » imposeraient des efforts supplémentaires d'adaptation pouvant être à l'origine d'un surcroit de fatigue, source d'une baisse de la capacité d'inférence chez l'élève.

L'étude proposée s'inscrit dans le cadre des recherches portant sur les variations de l'activité intellectuelle en lien avec le raisonnement inductif chez des élèves. Elle a pour objectif de montrer dans une perspective développementale et différentielle, l'impact du moment de la journée sur les performances intellectuelles à des tests de raisonnement inductif chez des élèves d'âges, de sexes et de chronotypes différents.

## MÉTHODE

### Participants

Deux cent quarante élèves, répartis selon les caractéristiques individuelles étudiées, ont participé à cette étude :

Age: MGM, 80 élèves (12-13 ans ; ET : 9,56) ; 80 élèves (14-15 ans ; ET : 9,89) ; 80 élèves (16-17 ans ; ET : 11,53). B53, 80 élèves (12-13 ans ; ET : 6,52) ; 80 élèves (14-15 ans ; ET : 6,10) ; 80 élèves (16-17 ans ; ET : 7,78). Sexe: MGM, 120 garçons (M : 21,12 ; ET : 9,96) ; filles (M : 22,08 ; ET : 8,43). B53, 120 garçons (M : 19,84 ; ET : 10,72) ; filles (M : 19,84 ; ET : 10,72). Typologies: 94 matinaux (du matin ou « Morning type ») ; 102 neutres (intermédiaires) ; 44 vespéraux (du soir ou « Evening type »)

### Matériel et procédure

En raison du caractère particulièrement familier du support du MGM (les cartes à jouer) et de sa consigne de passation qui obéit au même principe que celui du B53 (compléter une série d'items), l'étude repose sur le MGM pour le test à support familial et le B53 pour le test à support non familial.

Le MGM est test de raisonnement logique qui permet de mesurer l'activité inductive (composante majeure de l'intelligence humaine) par laquelle on tire des cas particuliers des règles générales ou des lois. Il peut se comparer au test de dominos, mais fait apparaître un niveau supplémentaire, car en plus des valeurs, il faut également déterminer les couleurs (pique, carreau, trèfle, cœur). Un processus d'abstraction et de généralisation intervient dans la découverte de ces règles, principes ou lois. Le test MGM utilise un matériel perceptif nonverbal. Ce test est constitué de cartes à jouer de petits formats disposés en figures variées. Une ou deux des cartes d'une planche constituée de plusieurs cartes qui se suivent

logiquement sont retournées. Il s'agit pour le sujet de les retrouver. Le test est constitué de quarante (40) planches et de quatre (04) exemples à résoudre en 25 minutes. Seules les cartes de 1 à 10 sont utilisées.

Le B53-T est un test conçu afin d'évaluer un facteur d'intelligence générale à l'aide d'items non verbaux. Les contenus sont de type figuratif ou géométrique. Le raisonnement inductif à l'œuvre dans cette épreuve est une aptitude fondamentale, notamment pour les tâches de classification, d'apprentissage, la résolution de problèmes et la pensée créative. Il permet de saisir l'aspect dynamique de l'intelligence mise en œuvre dans la résolution de problèmes quotidiens et de différencier les différents niveaux professionnels par une graduation très étudiée de la gamme d'items. Enfin, le temps de passation court évite de fatiguer les candidats. En termes de contenu, la tâche proposée par le B53-T offre plus de liberté quant à la stratégie ou aux processus de réponses. Ce test est adapté à l'âge de nos sujets, indépendamment du sexe ou de la culture. Le B53-T comprend cinq exemples et soixante items classés par ordre de difficulté croissante. Chaque item se présente sous la forme d'une série de trois figures qu'il s'agit de continuer en choisissant parmi six autres figures celle qui correspond à la progression de la série. Pour la passation de B53-T, le sujet dispose d'une feuille d'un cahier de passation ainsi que d'une feuille de passation.

Parallèlement à ces instruments, nous recourons également à l'échelle de matinalité/vesperalité de Caci et al. (2005). L'échelle de matinalité/vesperalité de Caci et al. (2005) comporte 10 items. Pour chaque item, le sujet n'a généralement le choix qu'entre soit 4 réponses pour les items 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10 et soit 5 réponses pour l'item 1, 6 et 8. Les items 3, 4, 5, 6, 8, 10 sont cotés de 5 (ou 4) à 1 et les items 1, 2, 7, et 9 sont cotés de 1 à 4 (ou 5). Les chiffres correspondants à chaque réponse sont additionnés, et le score obtenu permet d'identifier le chronotype des participants. La somme des scores aux items s'étend de 10 (préférence vespérale maximale) à 42 (préférence matinale maximale). Un score entre 32 et 42 points indique un type circadien « du matin », un score entre 25 et 31 un type « neutre » et un score inférieur ou égal à 24 un type « du soir ».

Les épreuves sont administrées collectivement aux élèves à différents moments de la journée : début de matinée (8 heures), fin de matinée (11 heures), début d'après-midi (14 heures) et fin d'après-midi (17 heures).

## RÉSULTATS

### Profils journaliers des performances intellectuelles globales des élèves au MGM et B53

L'analyse de variance montre, moment après moment, que les variations journalières des élèves aux deux épreuves sont hautement significatives  $F (7,232) = 26,98$   $p < .05$  ; indiquant une élévation des performances intellectuelles aux deux épreuves en début de matinée jusqu'en fin de matinée (DM/FM :  $F (3,236) = 5,51$   $p < .05$ ) et en début d'après-midi

jusqu'en fin d'après-midi (DAM/FAM :  $F (3,236) = 3,38$   $p < .05$ ), puis une stabilité des performances intellectuelles des élèves en fin de matinée jusqu'au début de l'après-midi (FM/DAM :  $F (3,236) = 1,73$  ns) (figure 1).

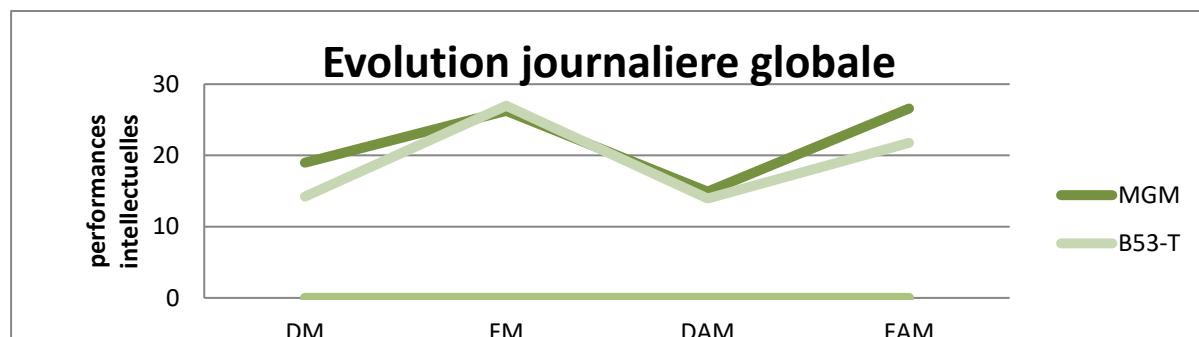


Fig. 1. Profils des performances intellectuelles journalières des élèves aux MGM et B53

#### Profils journaliers des performances intellectuelles selon l'âge et le sexe des élèves au MGM

Lorsque nous étudions les fluctuations journalières de performances intellectuelles des hommes et des femmes en prenant en compte la tranche d'âge, l'effet de l'interaction sexe, tranche d'âge et moment de passation présente un effet pour les filles (12-13 ans, 14-15 ans et 16-17 ans) et les garçons (12-13 ans et 16-17 ans). En effet chez les filles de 12-13 ans, les performances intellectuelles au MGM reste stable toute la matinée et au début d'après-midi, puis augmente en fin d'après-midi [ $F = 9,08$  ;  $p < .05$ ]. En revanche, chez les filles de 14-15 ans, l'élévation des performances en fin d'après-midi

[ $F = 8,04$  ;  $p < .05$ ] précède une stabilité durant le reste de la journée. En ce qui concerne les filles âgées de 16-17 ans, leurs performances intellectuelles connaissent une croissance en fin de matinée [ $F = 5,81$  ;  $p < .05$ ] puis reste stable durant la journée.

Chez les garçons de 12-13 ans, on assiste à une élévation des performances intellectuelles jusqu'en fin de matinée et au début d'après-midi, puis augmente en fin d'après-midi [ $F = 5,06$  ;  $p < .05$ ] suivie d'une stabilité le reste de la journée. Par contre chez les 16-17 ans, les performances intellectuelles reste stable toute la matinée et au début d'après-midi, puis augmente en fin d'après-midi [ $F = 6,31$  ;  $p < .05$ ] (figure 2).

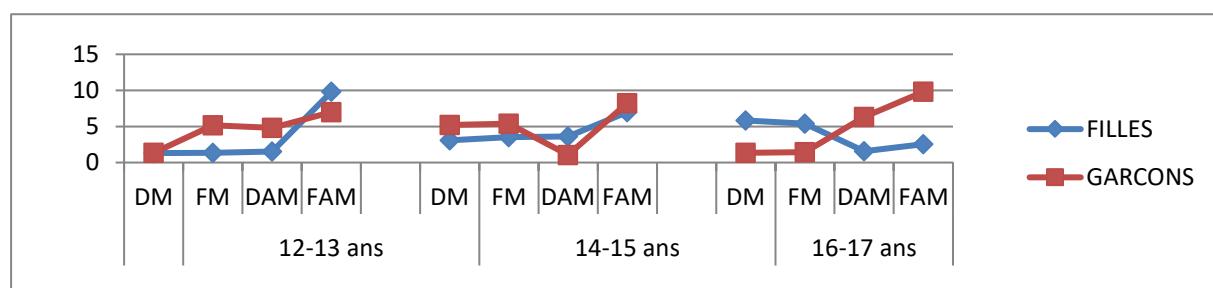


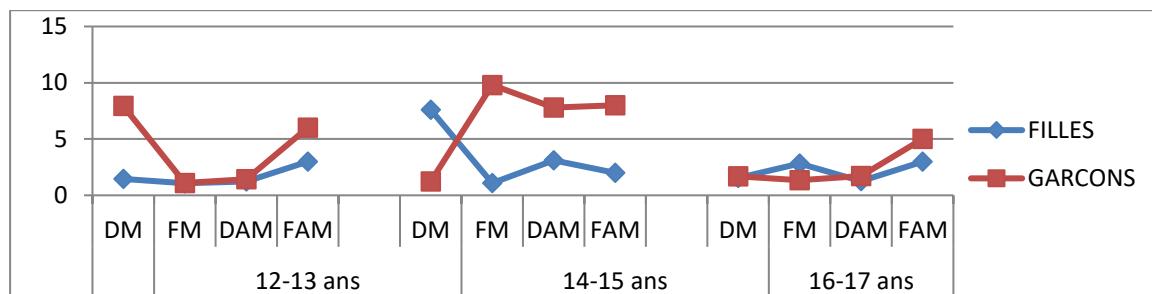
Fig. 2. Profils des performances intellectuelles journalières des filles et des garçons au MGM selon le moment de la journée

#### Profils journaliers des performances intellectuelles selon l'âge et le sexe des élèves au B53

L'interaction sexe, tranche d'âge et moment de passation présente un effet significatif pour les filles (14-15 ans) et les garçons (12-13 ans et 16-17 ans). En effet chez les filles de 14-15 ans, si on assiste à une stabilité des performances intellectuelles en fin de matinée et en début d'après-midi, celle relative à la période de fin de matinée et début d'après-midi,

caractérise une élévation des performances intellectuelles [ $F = 7,6$ ;  $p = .06$ ].

Chez les garçons de 12-13 ans, on assiste à une élévation des performances jusqu'en fin de matinée [ $F = 7,95$ ;  $p = .06$ ] suivie d'une stabilité le reste de la journée. Chez les garçons de 14-15 ans par contre, on assiste à une stabilité jusqu'en fin de matinée suivie d'une élévation jusqu'à la fin de l'après-midi [ $F = 7,8$ ;  $p = .06$ ] (figure 3).



**Fig. 3.** Profil des performances intellectuelles journalières des filles et des garçons de 12-13 ans, 14-15 ans et 16-17 ans au B53 selon le moment de la journée.

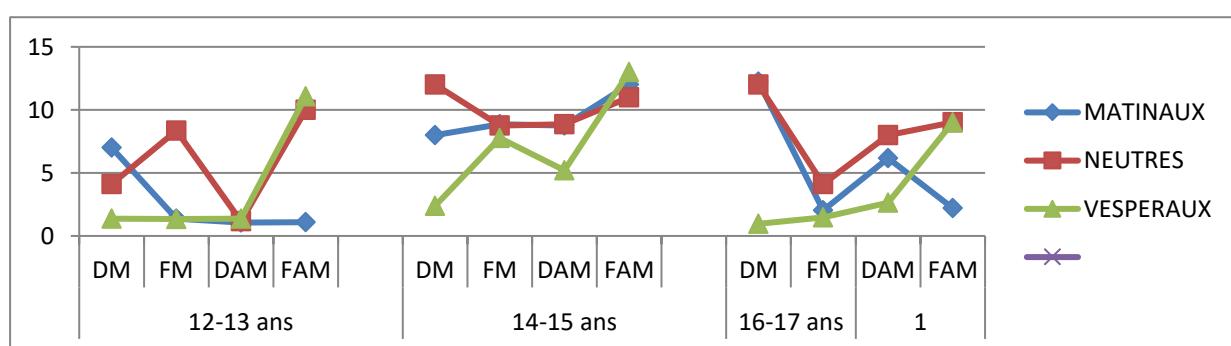
#### Profils journaliers des performances intellectuelles des matinaux, neutres et vespéraux selon l'âge au MGM

Les élèves de 12-13 ans neutres connaissent des variations significatives de leurs performances journalières intellectuelles (12-13 ans Neutres [ $F(8,207) = 9,22, p=.001$ ]). L'analyse partielle des performances journalières moyennes des 12-13 ans neutres, moment après moment, montre une stabilité des performances des 12-13 ans neutres du début de matinée jusqu'en fin de matinée. Cette stabilité précède une élévation des performances intellectuelles jusqu'en fin d'après-midi: DM/FM : [ $F(1,225) = 4,10, \text{ ns}$ ], FM/DAM : [ $F(1,225) = 11,35, p<.001$ ], DAM/FAM : [ $F(1,225) = 12,20, p<.001$ ].

Chez les 14-15 ans, les variations journalières des neutres et des vespéraux sont également significatives (14-15 ans Neutres : [ $F(8,207) = 9,87, p=.05$ ]) et 14-15 ans Vespéraux : [ $F(8,207) = 6,35, p=.05$ ]. Les 14-15 ans neutres connaissent une élévation des performances intellectuelles en début de

matinée suivit d'une baisse jusqu'en fin d'après-midi pour ensuite croître en fin d'après-midi. Les 14-15 ans vespéraux, quant à eux, contrairement aux 14-15 ans neutres, présentent un profil « classique ». Ce profil journalier indique, en effet, la présence de deux creux : l'un en début de matinée et l'autre en début d'après-midi ; et deux pics, l'un en fin de matinée et l'autre en fin d'après-midi. Le second pic de l'après-midi est plus élevé que celui du matin.

Le profil journalier des 16-17 ans contrairement aux 12-13 ans et 14-15 ans connaissent des variations significatives chez les matinaux (16-17 ans Matinaux : [ $F(8,207) = 5,28, p=.05$ ]). L'analyse fine montre que les performances intellectuelles des matinaux connaissent des variations des performances intellectuelles selon le moment de passation du MGM : DM/FM : [ $F(1,225) = 12,23, p<.001$ ], FM/DAM : [ $F(1,225) = 2,04, \text{ ns}$ ], DAM/FAM : [ $F(1,225) = 1,55, \text{ ns}$ ] (figure 4).



**Fig. 4.** Profils des performances intellectuelles journalières au MGM des matinaux, neutres et vespéraux selon le moment de la journée et la tranche d'âges

#### Profils journaliers des performances intellectuelles des matinaux, neutres et vespéraux selon l'âge au b53

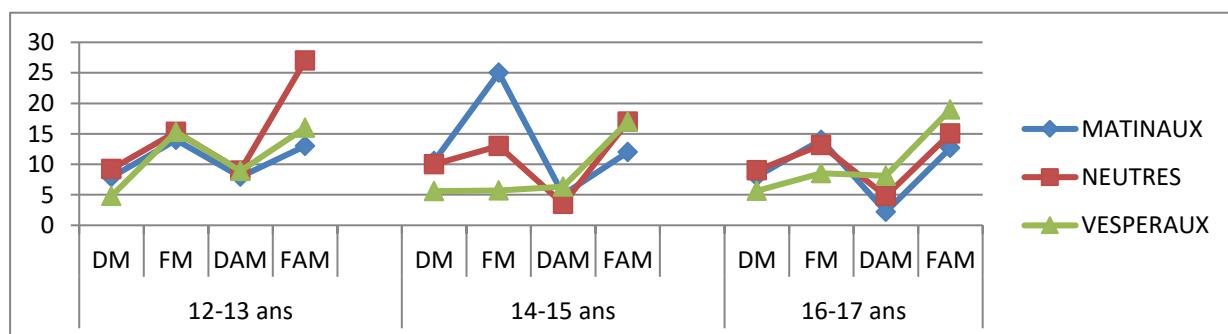
Les performances au B53 varient différemment au cours de la journée selon le chonotype et l'âge des élèves. Chez les élèves de 12-13 ans, les performances intellectuelles des matinaux, neutres et vespéraux connaissent des variations significatives (12-13 ans matinaux [ $F(8,207) = 9,95, p = .05$ ]) ; 12-13 ans neutres [ $F(8,207) = 11,13, p = .001$ ] ; 12-13 ans vespéraux [ $F(8,207) = 7,52, p = .05$ ]). L'analyse partielle des performances journalières moyennes des 12-13 ans vespéraux montre, moment après moment, une stabilité des performances des 12-13 ans vespéraux du début de matinée jusqu'en fin de matinée DM/FM : [ $F(1,225) = 4,80, \text{ ns}$ ]. Cette stabilité précède une élévation des performances intellectuelles jusqu'en fin d'après-midi : FM/DAM : [ $F(1,225) = 7,60, p < .05$ ], DAM/FAM : [ $F(1,225) = 10,18, p < .05$ ].

Les performances au B53 varient différemment au cours de la journée selon le chonotype et l'âge des élèves. Chez les élèves de 12-13 ans, les performances intellectuelles des matinaux, neutres et vespéraux connaissent des variations significatives (12-13 ans matinaux [ $F(8,207) = 9,95, p = .05$ ]) ; 12-13 ans neutres [ $F(8,207) = 11,13, p = .001$ ] ; 12-13 ans vespéraux [ $F(8,207) = 7,52, p = .05$ ]). L'analyse partielle des performances journalières moyennes des 12-13 ans vespéraux montre, moment après moment, une stabilité des performances des 12-13 ans vespéraux du début de matinée jusqu'en fin de matinée DM/FM : [ $F(1,225) = 4,80, \text{ ns}$ ]. Cette stabilité précède une élévation des performances intellectuelles jusqu'en fin d'après-midi : FM/DAM : [ $F(1,225) = 7,60, p < .05$ ], DAM/FAM : [ $F(1,225) = 10,18, p < .05$ ].

Chez les 14-15 ans, les variations journalières des matinaux et des neutres sont également significatives (14-15 ans matinaux :  $F(8,207) = 7,59, p = .05$ ) et (14-15 ans neutres :  $F(8,207) = 8,84, p = .05$ ). Les 14-15 ans matinaux et neutres connaissent une élévation des performances intellectuelles du début de matinée (DM/FM matinaux :  $F(1,225) = 11,21, p < .05$ ) DM/FM neutres :  $F(1,225) = 10,01, p < .05$  Jusqu'en début d'après-midi FM/DAM matinaux :  $F(1,225) = 10,52, p < .05$ , FM/DAM neutres :  $F(1,225) = 15,01, p < .05$ , pour ensuite régresser jusqu'en fin d'après-midi DAM/FAM matinaux :  $F(1,225) = 1,03$  ns DAM/FAM neutres :  $F(1,225) = 3,5$  ns]. Les performances intellectuelles des 12-13 ans vespéraux connaissent, quant à eux, une stabilité des

performances intellectuelles du début de matinée jusqu'en début d'après-midi. Cette stabilité est suivie d'une élévation desdites performances en fin d'après-midi : DAM/FAM :  $F(1,225) = 6,32, p < .05$ .

Le profil journalier des 16-17 ans connaissent de variations significatives chez les matinaux, les neutres et les vespéraux (16-17 ans matinaux  $F(8,208) = 9,60, p = .05$ ) 16-17 ans neutres  $F(8,207) = 10,95, p = .05$ ) 16-17 ans vespéraux  $F(8,207) = 7,43, p = .05$ ). L'analyse fine montre que les performances intellectuelles et des neutres fluctuent au cours de la journée avec une stabilité toute la matinée suivit d'une élévation du début d'après-midi (figure 5).



**Fig. 5.** Profils des performances intellectuelles journalières au B53 des matinaux, neutres et vespéraux selon le moment de la journée et la tranche d'âges

## CONCLUSION

A la lumière de ces données, il convient de retenir que les performances aux tests de raisonnement inductif varient différemment selon le moment de la journée, l'âge, le sexe et le chronotypes des élèves. Les performances intellectuelles des élèves ivoiriens connaissent des variations journalières similaires au cours de la journée (deux pics et deux creux). L'observation de ces différents profils, qui confortent ceux déjà observées par Testu et Montagner (1982), indique que les mécanismes de traitement de l'information et la recherche de régularités entre les événements (ou trouver un ordre) dans les épreuves de raisonnement inductif reposent immanquablement sur les mêmes principes que les épreuves d'intelligence. Ces phénomènes suggèrent que la bonne performance intellectuelle des élèves implique la combinaison des mécanismes de traitement de l'information ainsi qu'une bonne capacité à trouver un ordre entre des événements. Les performances aux tests de raisonnement inductif augmentent avec l'âge et le sexe des élèves, et ceux, quel que soit le moment de la journée ; seuls, les filles de 16-17 ans au MGM et 14-15 ans au B53 connaissent une baisse de leur performance. Ces résultats s'accordent avec ceux de (Koffi, 2008) et Monk et Leng (1982) pour qui, les performances intellectuelles des filles et des garçons se différencieraient par la division du travail et la limitation des ressources intellectuelles. Ainsi, les

garçons de 16-17 ans auraient des performances intellectuelles supérieures aux filles de 16-17 ans dont les performances intellectuelles seraient limitées. Ces profils journaliers laissent entrevoir une maturation liée au sexe des élèves. En outre, la vespéralité et la matinalité, qui constitue de paramètre essentiel du rythme veille/sommeil ont un impact sur les variations périodiques des fonctions intellectuelles. Les résultats indiquent que les performances intellectuelles au B53 des neutres fluctuent au cours de la journée avec une stabilité toute la matinée, suivie d'une élévation du début d'après-midi. Ces profils indiquent d'un point de vue pratique que les neutres seraient susceptibles de s'adapter plus aisément dans une vie socioprofessionnelle qui sollicite le recours aux régularités.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Caci, H., Robert, P., Dossios, C. & Boyer, P., 2005. "Echelle de matinalité pour enfant et adolescents: Propriétés psychométriques et effet du mois de naissance", *l'Encéphale* 31 (1), P.56-64.
2. Didierjean, A. & Lemaire, P., 2018. Introduction à la psychologie cognitive, Bruxelles, De Boeck.
3. Hummel, J. E. & Holyoak, K. J., 1997. "Distibuted representations of structure. A theory of analogical

- access and mapping", *Psychological Review*104, p. 27-466.
4. Koffi, V., 2008. Intégration du successeur dans les PME familiales : Étude de cas comparative des stratégies des prédecesseures et des prédecesseurs. Thèse présentée à L'Université du Québec à Trois-Rivières.
  5. Koffi, F. G., 2015. Support des tests et variabilité intra et interindividuelle dans les performances intellectuelles. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Conseiller Psychologue au CIERPA. Abidjan : Université Felix Houphouët-Boigny de Cocody.
  6. Méité, A., Tieffi, H. G. R., Testu, F., & Tano, J., 2013. "Vieillissement, caractéristiques individuelles des conducteurs et variations journalières de l'attention", *Vive(nt) les différences. Psychologie différentielle fondamentale et applications*, p. 127-132.
  7. Monk, T. H. & Leng, V.C., 1982. "Time of day effects in simple repetitive tasks: some possible mechanisms", *Acta Physiologica*, 51, p. 207-221.
  8. Sikorski, J., 1879. "Sur les effets de la lassitude provoqués par les travaux intellectuels chez les enfants d'âge scolaire", *Annales d'hygiène publique*, 2, p. 458-464.
  9. Testu, F., 1982. *Les variations journalières et hebdomadaires de l'activité intellectuelle de l'élève*, Paris, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.