

EFFET DE L'EXPERTISE COGNITIVE SUR L'ACTIVATION DES BASES DE CONNAISSANCES DANS UNE TACHE DE PRISE DE DECISION D'ARBITRAGE EN HANDBALL (APPORT DE LA SIMULATION)

A. Nacer

M. Sebbane

A. Abdadaim

Y. Harchaoui

M. Remaoun

Laboratoire des Sciences Appliquées au Mouvement Humain (SAMH)

Institut d'Education Physique et Sportive Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem,

Algérie

Abstract

The purpose of this study was to test the hypothesis of knowledge bases involved in a decision-making task arbitration in game situation dynamic computer simulated handball in subjects experts (referees vs player) and novices (referees competent beginner) through the paradigm expert / novice, we tried to determine the level of expert players from the different level of expertise in arbitration.

We compared the performance of four subject groups, three groups of different levels of three referees (Local, regional and federal) successively qualified Referees: Novices (AN), Proficient (RC) and Experts (RE) (Dreyfus and Dreyfus 1986) and a group of 12 expert players (PE) in deliberately practicing handball more than ten years (Ericsson & Lehmann, 1996). During the test, the subject's task was to respond "good" "Relevance of Decision" (PD) at the end of the course of the sequence of the game situation, including whether there was fault or no fault, all reasons for its decision (PD) and the type of punishment administered "Relevance of sanction" (PS) accordingly. For each variable tested, the results (ANOVA) show a significant difference, on one hand, between the performance of (RE) and (I-RC) and those of (I-RC) and RN. The results show the effectiveness of the memory

processes involved in a task arbitration decision and the effect of structuring knowledge in long-term memory in both acquired (CA) Explicitly In implicitly

Keywords: Knowledge base, decision-making, cognitive expertise, Referee

Introduction

La présente étude visait à (i) tester que l'acquisition de base de connaissances spécifiques de l'activité d'arbitrage en handball des sujets expérimentés (Arbitres Experts, Arbitres Compétent) leur permet de prendre des décisions plus pertinentes que les novices (joueurs experts et arbitres novices) dans une tâche de prise de décision sur des séquences de jeu vidéo dynamique de handball et de pouvoir ainsi (ii) situer le niveau d'expertise en arbitrage des joueurs experts.

Les nombreuses études en psychologie cognitive qui ont examiné la nature de l'expertise au jeu d'échecs et les mathématiques dans des tâches de résolution de problèmes ont conclu que la supériorité des experts, relativement à des novices, a été en grande partie en raison de leur connaissance spécifique de leurs domaines et l'utilisation de leurs connaissances à percevoir et structurer l'information disponible (Ericsson et Charness, 1994) et (Ericsson et Lehmann, 1996). En revanche, rares sont les travaux dans le domaine des activités sportives (sport collectif et individuel) qui ont abordés l'effet des connaissances du domaine en arbitrage sur la performance en sport.

L'expertise a été largement expliquée, depuis les travaux DeGroot 1966 et Chase et Simon (Chase & Simon, 1973a), par la supériorité et la richesse des connaissances spécifiques au domaine de spécialité, leurs organisation et leurs structuration. Récemment, Zoudji & Thon ont comparé des Experts et Novices en football dans une tâche de prise de décision, afin de déterminer l'effet sous-jacent des bases de connaissances de l'activité. Leurs résultats ont montrés une nette supériorité des experts (Entraîneurs vs Joueurs) sur les novices (non pratiquant le football) concernant la pertinence des réponses (Zoudji & Thon, 2003).

Des résultats similaires ont été obtenus par Abdeddaim & Coll (2010a, 2010b) dans une tâche de prise de décision en handball. Si parmi les participants des deux études sus citées, figure des entraîneurs, l'objectif était de démontrer l'effet des connaissances conceptuelles (savoirs) de ces derniers et de leurs connaissances procédurales (savoir-faire).

Une grande importance a été attribuée à ces bases de connaissances pour expliquer comment les experts effectuent leurs décisions (et pourquoi cette supériorité par rapport aux

novices). Des questions persistent toujours sur : comment se développent ces bases de connaissances ? Comment sont elles structurées en mémoire? Comment sont-elles utilisées ? (Thomas et Thomas, 1994).

Comme tout acteur dans une scène de jeux collectif (football, handball...etc.), l'arbitre doit constamment prendre des décisions (arrêter ou laisser le cours du jeu, identification de la faute si elle existe et émission de sanction) dans un environnement complexe (situation d'attaque et de défense en même, suivi de situation de contre attaques) et riche (nombre de joueurs présent dans la scène, variété et similarité des fautes...etc.). Ces décisions doivent être pertinentes pour ne pas créer d'incident. De nombreux résultats de recherches tendent à démontrer que le développement de l'expertise est davantage lié à la pratique, dans notre cas jouer et arbitrer au handball est-il considéré comme appartenant au même domaine ?, si tel est le cas nous devrions s'attendre à des résultats égaux entre Arbitres experts et joueurs experts. Ce type de pratique, appelée « pratique délibérée » (Ericsson *et al.*, 1993), consiste à produire une activité spécialement conçue pour améliorer le niveau d'expertise. Cette activité, dont le but explicite est l'amélioration de la performance, doit être structurée de façon à maximiser le feedback informatif sur l'action. Mais la pratique délibérée peut-elle être seulement une mise en pratique de la théorie subie par les arbitres ou implicitement acquise par les joueurs experts en handball, si telle est le cas en devra s'attendre à :

- 1- Une supériorité des performances du groupe expert (arbitres experts et arbitres compétents) sur le groupe des novices (joueurs experts et arbitres novices) dans la tâche de prise de décision sur des séquences dynamiques de jeu de handball.
- 2- Une égalité des performances des joueurs experts et arbitres compétents, si le fait de jouer au handball comme une pratiquée délibérée aide à acquérir de l'expertise en arbitrage dans la même discipline handball.

Méthode

Participants

Deux groupes de sujets Arbitres (36) et Joueurs (12) de sexe masculin ont participé à cette étude.

Le groupe des Arbitres comprend trois niveaux d'expertise :

- 1- Arbitre Fédéral (12) Arbitres Experts (AE) [(moyenne d'années de pratique : 12 ans ; σ : $\pm 4,93$) , (moyenne d'âge : 33 ans ; σ : $\pm 4,25$)] , Arbitre National (12) : Arbitres Compétent (AC) [(moyenne d'années de pratique : 8 ans ; σ : $\pm 3,05$) , (moyenne d'âge : 27 ans ; σ : $\pm 4,62$)] et Arbitre en Formation (12) : Arbitres Novices (AN) [(moyenne d'années de pratique : 6 ans ; σ : $\pm 3,98$) , (moyenne d'âge : 22 ans ; σ : $\pm 3,66$)].

- 2- Le groupe des joueurs est composé de joueurs experts : joueurs experts (JE) (12) [(moyenne d'années de pratique : 11 ans ; σ : \pm 2,58), (moyenne d'âge : 27 ans ; σ : \pm 7,12)] pratiquant en deuxième division du championnat national handball.

Tout les sujets ont été volontaires pour participer à l'expérience, ils étaient considérés comme experts en handball, dès qu'ils pratiquaient (en tant qu'arbitre ou joueur de handball) délibérément (Voir Ericsson & Lehmann, 1996) et répartis en niveau d'expertise selon la classification de derfys (1986).

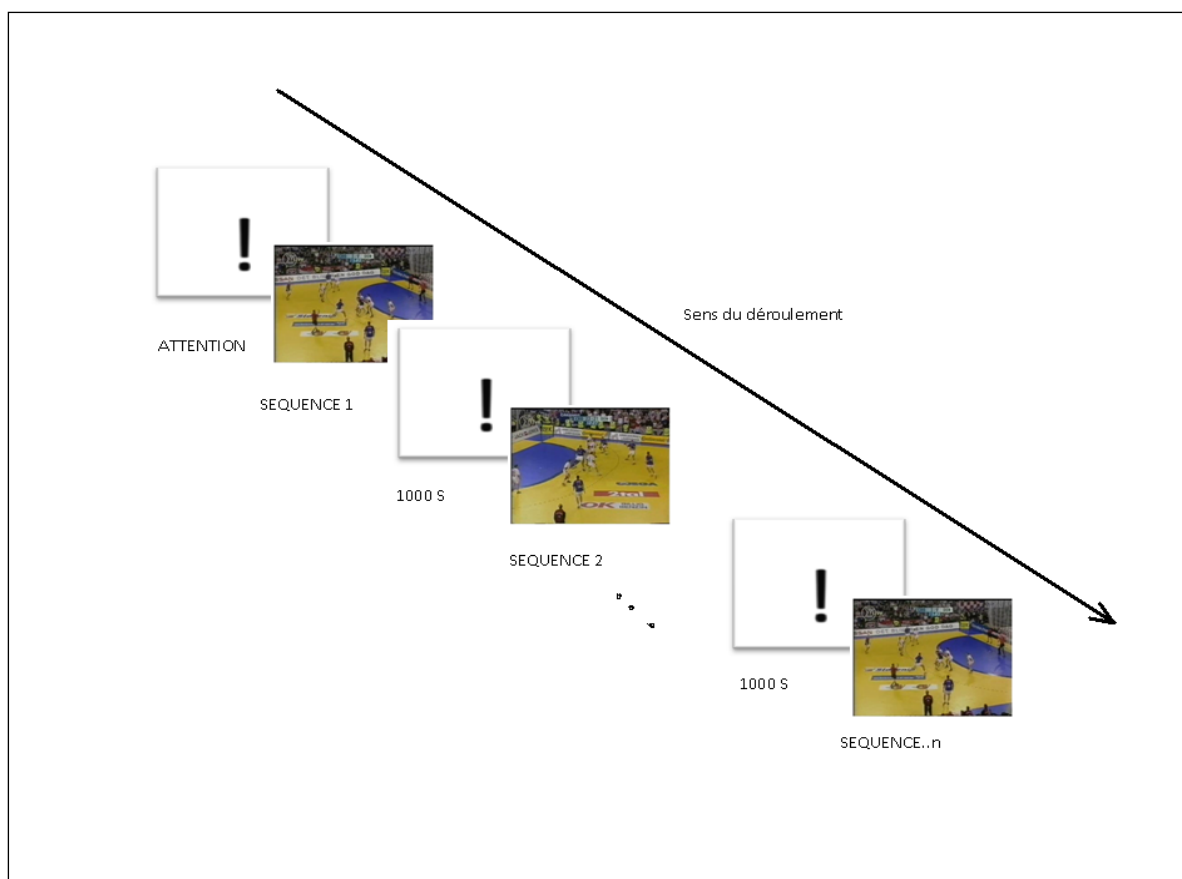
Protocole expérimental

Les stimuli utilisés étaient des séquences de jeu de matchs de compétition de la coupe du monde d'Athènes 2004 proposé par International Handball Fédération (IHF), correspondant aux différentes situations de jeu d'attaque-défense en handball. La sélection des séquences vidéo a été obtenue grâce à un échantillon d'arbitres expérimentés (IHF) qui n'ont pas participé à l'expérience. 32 situations étaient sélectionnées, elles différaient par leur types : présence ou absence de fautes. L'expérience a été programmée et pilotée sur un micro-ordinateur (référence du matériel informatique ainsi que du logiciel).

Durant l'expérience, les 32 situations de jeu réparties aléatoirement, étaient présentées aux sujets pendant une durée allant de deux à sept secondes. Sur les 36 situations de jeu, 16 situations de jeu représentées des fautes commise par les défenseurs (pousser, tirage de maillot etc.) et 16 situations ou il n'y avait pas de fautes ou de faute commises par les attaquants (passage en force, tirage de maillot, mauvais bloc, etc....). Ces deux types de situations étaient présentés aux participants afin de répondre à trois types de questions (voir tâche).

Tâche

Durant l'expérience, les sujets sont installés devant un ordinateur. Des séquences vidéo correspondant aux différentes situations de jeu décrites précédemment, sont présentées sur l'écran. La tâche du sujet consiste à prendre une décision à la fin du déroulement de la séquence de la situation de jeu, en indiquant s'il y a "faute" ou "pas faute". Chaque essai se déroule de la façon suivante (voir figure N°1): un signal (!) apparait pendant 1000 ms sur l'écran indiquant au sujet qu'une séquence de jeu va défiler, ce signal est suivi par la présentation de la séquence de jeu. Pour donner sa réponse, le sujet doit indiquer s'il y a faute ou pas faute, tout en justifiant sa décision (citer le comportement sanctionné) et le type de sanction administré en conséquence (pas de sanction, carton jaune, deux minutes ou carton rouge).



Protocol expérimental

Analyse des données

Les données ont été traitées selon un plan d'analyse de variance (ANOVA) comprenant un facteur "Groupe" [4 modalités: Arbitres Novices (AN), Arbitres Compétents (AC), Arbitres Experts (AE) et Joueurs experts (JE)] et un facteur Prise de décision à mesures répétées comprenant [3 modalités : "Pertinence de la décision" (identification de présence ou absence de faute), "Pertinence de la Justification de la décision" (poussette, tirage maillot, mauvais blocage, passage en force) et Pertinence de Sanction (pas de sanction, carton jaune, deux minutes ou carton rouge)]. Ce plan a été appliqué pour la variable dépendante la prise de décision.

La "Pertinence de la décision"(PD) correspond à la similarité de la réponse avec le choix des arbitres experts de l'IHF qui n'ont pas participé à l'expérience. Cette variable a été quantifiée pour permettre une analyse statistique : nous avons attribué un point à chaque fois que la réponse du sujet était juste et zéro point lorsqu'elle était fautive.

La "Pertinence de la Justification de la décision" (JD) correspond à la similarité de la Justification de réponse donnée par le sujet avec le choix des arbitres experts de l'IHF qui n'ont pas participé à l'expérience. Cette variable a été quantifiée pour permettre une analyse

statistique : nous avons attribué un point à chaque fois que la réponse du sujet était juste et zéro point lorsqu'elle était fausse.

La "Pertinence de Sanction" (PS) correspond à la similarité de la Sanction prise par le sujet avec le choix des arbitres experts de l'IHF qui n'ont pas participé à l'expérience. Cette variable a été quantifiée pour permettre une analyse statistique : nous avons attribué un point à chaque fois que la réponse du sujet était juste et zéro point lorsqu'elle était fausse.

L'analyse d'effets significatifs sera suivie par une d'analyse post hoc complémentaire (test de Newman-Keuls). Le niveau de significativité (α) était fixé à $p < .05$ pour l'ensemble des tests.

Résultats

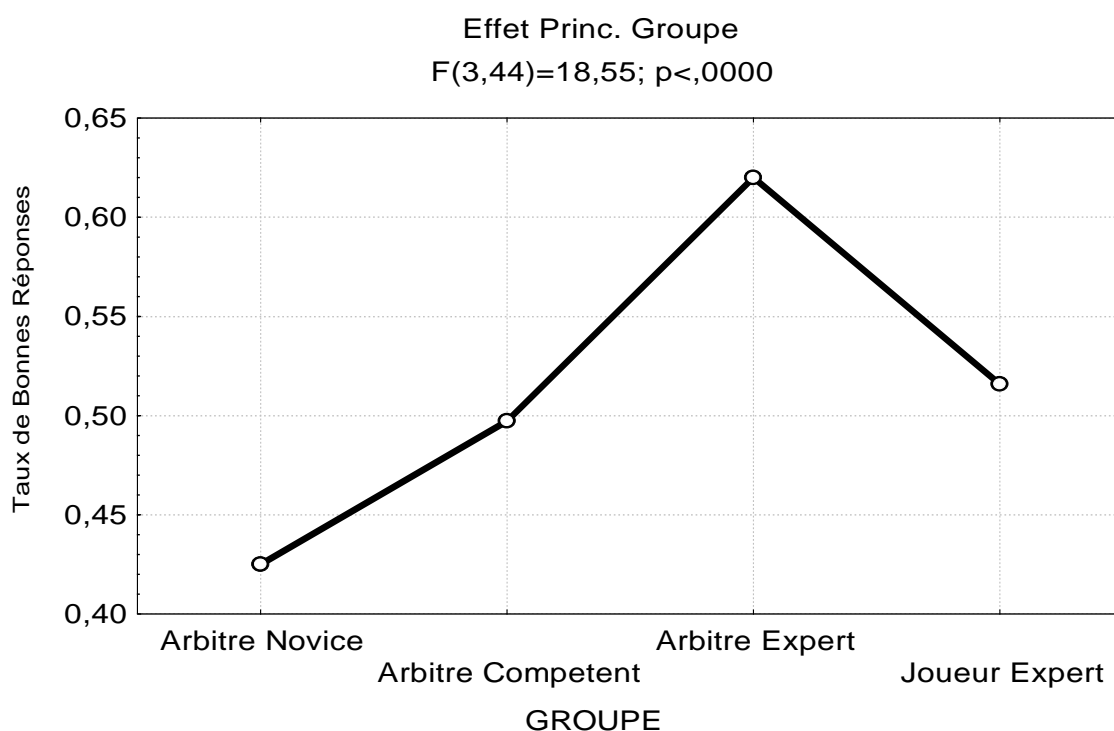
A chacune des situations présentées, correspond une décision pertinente évoquée par les participants. Nous rappelons que cette réponse a été définie par un ensemble d'arbitres experts indépendants de l'IHF qui n'ont pas participé à cette expérience. Si la réponse du sujet est identique à cette action, le score de (1) un est attribué, sinon il est de zéro.

L'analyse de variance montre un effet principal du facteur "groupe" concernant la Pertinence de la décision [$F(3,44)=18,55$; $p<,0000$]. Les résultats *post hoc* indiquent une différence significative des bonnes réponses entre les groupes des Novices (AN) et Compétent (AC) ($p<.0000$), Novices (AN) et joueurs experts (JE) ($p<.0000$), Novices (AN) et Arbitres Experts (AE) ($p<.0001$). Une autre différence est observée entre les groupes Compétent (AC) et les Arbitres Experts (AE) ($p<.0001$). En revanche, l'analyse ne révèle pas de différence significative entre joueurs experts (JE) et Compétent (AC). Cependant, il faut noter que le taux de bonnes réponses chez le groupe des Novices (AN) et les joueurs experts (JE) dépasse largement le seuil du hasard (*voir tableau N°1*).

Tableau 1 : Tableau regroupant les moyennes et les écarts types du taux de bonnes réponses dans chaque groupe lors de la présentation des séquences.

Groupe	Moyennes	écarts types
Novices (AN)	0,42	0,18
Compétent (AC)	0,49	0,17
Experts (AE)	0,62	0,12
joueurs experts (JE)	0,51	0,12

Graph 1 : les taux moyens de bonnes réponses pour chaque groupe.

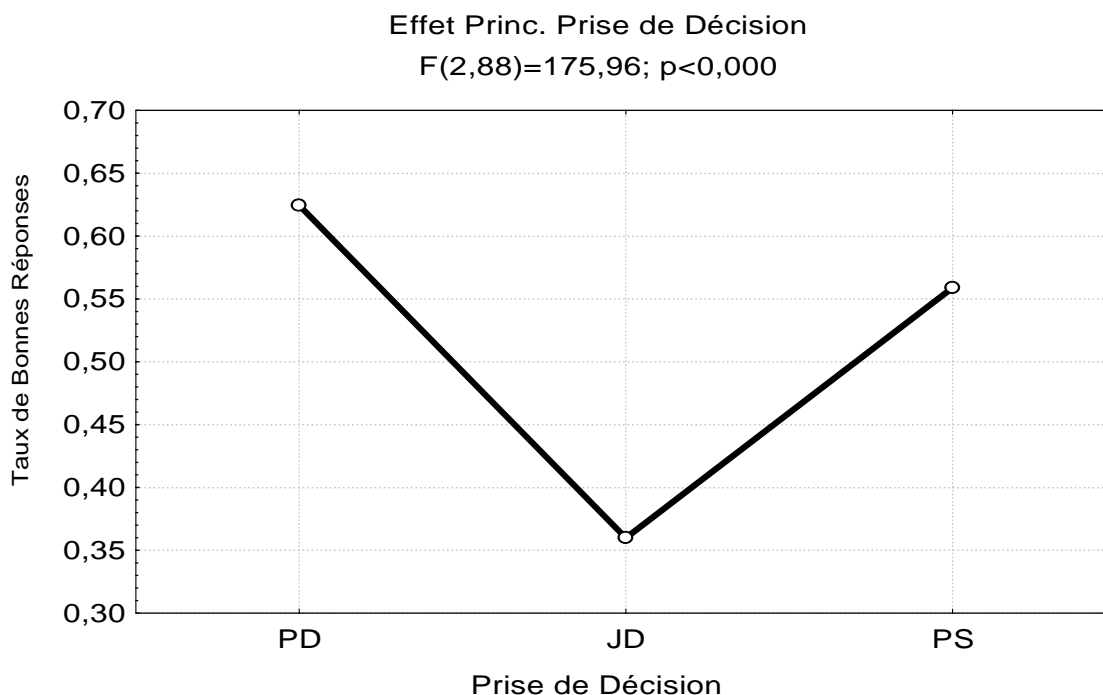


Bref, le taux de bonnes réponses de la prise de décision est influencé par le niveau de pratique des participants.

L'analyse de variance indique un effet principal du facteur "prise de décision" [$F(2,88)=175,96; p<0,000$]. Les résultats *post hoc* montre des différences significatives de taux de bonnes réponses entre "pertinence de la décision" et "Pertinence de Sanction" ($p<0,000$) et "pertinence de la décision" et "Pertinence de la Justification de la réponse" ($p<0,000$) d'un coté et entre "Pertinence de Sanction" et "Pertinence de la Justification de la réponse" de l'autre côté. Les sujets sont plus performants dans l'identification des séquences de jeu avec ou sans fautes, suivent les performances de la Pertinence de Sanction, Les mauvais scores de bonnes réponses correspondent à la Pertinence de la Justification de la décision (*voir graphe N°2*)

Tableau 2 : Taux moyen de bonnes réponses en fonction de la Prise de Décision.

Prise de Décision	Moyennes
Pertinence de la décision	0,62
Pertinence de la Justification de la décision	0,36
Pertinence de Sanction	0,55



Graph 2 : les taux de bonnes réponses, effet prise de décision.

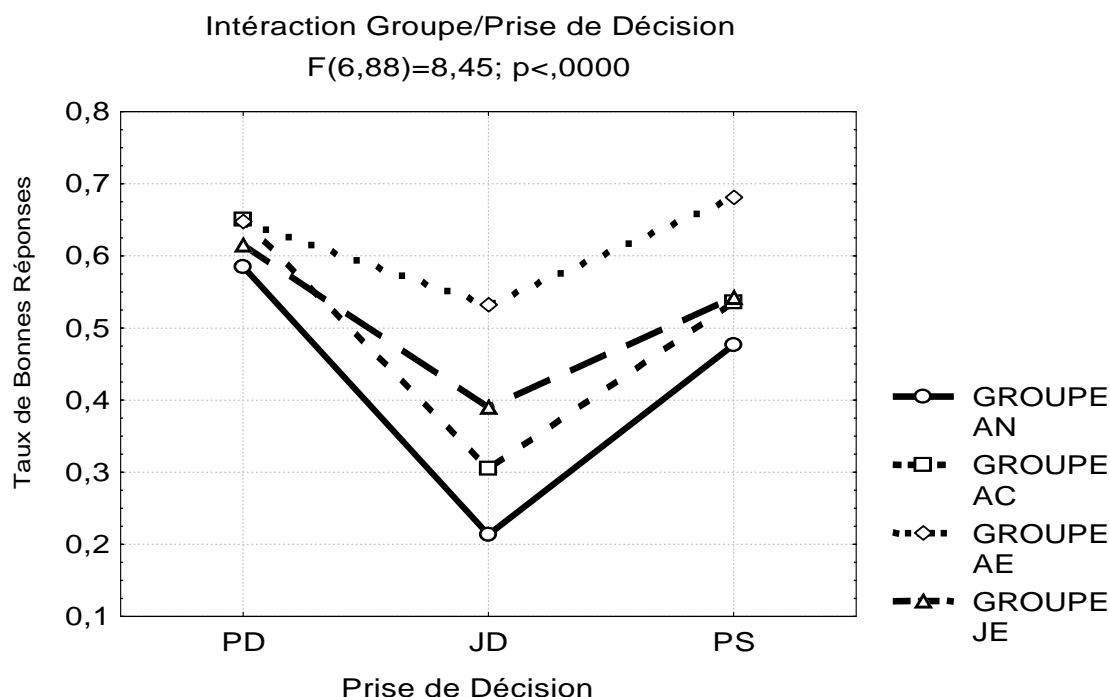
En somme, le taux de bonnes réponses est important pour la Pertinence de la décision et la Pertinence de la Sanction et amoindrie en Pertinence de la Justification de la décision.

En dernier lieu, l'analyse montre une interaction entre le facteur "Groupe" et "Prise de Décision". [F (6,88)=8,45 ; p<.0000]. En effet, le test *post hoc* ne montre pas de différence significative entre le groupe (Arbitres Experts et joueurs experts) concernant la modalité "Pertinence de la décision" par contre les performances de ces deux derniers se distinguent de ceux des groupe (Arbitres Compétent et Arbitres Novices) (p<0,000). Des différences significatives sont observées entre les quatre groupes pour la modalité "Pertinence de la Justification de la décision", le test révèle une différence infime entre le groupe de joueurs experts et le groupe d'Arbitres Compétent) (p<0,000). Pour la dernière modalité "Pertinence de Sanction" on observe une différence significative entre le groupe des Arbitres Experts et les deux groupes : Arbitres Compétent et joueurs experts d'un côté, et le groupe des Arbitres Novices d'un côté (p<0,000). En revanche cette différence est absente entre le groupe des Arbitres Compétent et joueurs experts (*Voir graphe N°3*).

Tableau 3 : tableau regroupant les moyennes et les écarts types du taux de bonnes réponses dans chaque groupe lors de la présentation des séquences.

Groupe	Pertinence de la décision	Pertinence de la Justification de la décision	Pertinence de Sanction
Novices (AN)	0,58	0,21	0,47
Compétent (AC)	0,65	0,30	0,53
Experts (AE)	0,64	0,53	0,68
joueurs experts (JE)	0,61	0,39	0,54

En définitive, les résultats indiquent un rapprochement des taux de bonnes réponses entre le groupe des Arbitres Compétent et joueurs experts pour les niveaux : " Pertinence de la décision" et "Pertinence de la Justification de la décision" et une absence de différence entre ces mêmes groupes pour la modalité "Pertinence de Sanction".



Graph 3 : les taux de bonnes réponses, Interaction Groupe et Prise de Décision.

	significativité
Groupe (G)	p<.0000
Prise de Décision (PD)	p<.0000
G* PD	p<.0000

Tableau 4: Tableau récapitulatif des résultats obtenus pour la variable prise de décision

Discussion

L'objectif de cette étude était de montrer que l'acquisition d'un riche répertoire de base de connaissances spécifiques de l'activité d'arbitrage en handball des sujets expérimentés (Arbitres Experts, Arbitres Compétent) permet d'une part, de manifester de meilleures performances que les novices (joueurs experts et arbitres novice) dans des tâches de décision et que d'autre part, ces performances seraient moins sensibles aux différents niveaux du facteur prise de décision (Pertinence de la décision, Pertinence de la Justification de la décision, Pertinence de Sanction) que celles de novices (joueurs experts arbitres novices) et de pouvoir ainsi situer le niveau d'expertise en arbitrage des joueurs experts.

L'hypothèse des bases de connaissances spécifiques (Chase & Simon, 1973) postule qu'une longue durée de pratique volontaire dans un domaine spécifique, permet à l'expert de

stocker en mémoire à long-terme de nombreuses et importantes connaissances spécifiques au domaine. L'opérationnalisation de ces connaissances permet de prendre des décisions et participent aussi à l'identification des fautes et erreurs commise sur le terrain et favorise, tout en respectant la logique interne de l'activité handball (le permis et le non permis). De plus, ces connaissances permettent à l'expert de repérer les éléments clés d'une situation problème. Particulièrement, il est supposé que la richesse et la structuration du contenu mnésique spécifique des (Arbitres Experts et Arbitres Compétent) puissent jouer un rôle "facilitateur" sur la performance en terme de Prise de décision. A l'inverse, les sujets novices (selon Le modèle de Dreyfus et Dreyfus, cité par Gobet, 2002) seraient moins performants du fait de l'insuffisance de ce contenu spécifique de l'activité les obligeant à utiliser des processus de raisonnement (cf., Rasmussen, 1979 ; Anderson, 1983)

Les résultats de cette étude révèlent aussi, que le taux de bonnes réponses de la prise de décision est influencé par le niveau de pratique des sujets. En effet, les meilleurs résultats sont obtenus successivement par les groupes des Arbitres Experts, joueurs experts et Arbitres Compétent ; En revanche, les plus faibles performances ont été obtenues par le groupe des Arbitres Novices.

Zoudji & Thon, (2003a) et Abdeddaim, Remaoun & Sebbane (2010a ; 2010b) ont utilisés dans une tâche similaire de prise de décision à celle que nous avons utilisée pour démontré l'effet du niveau de pratique sur la prise de décision en sports collectifs. Dans leurs expériences, les joueurs de football et de handball experts avaient des taux de bonnes réponses supérieures aux novices.

Les différents résultats montrent d'une façon générale, une interaction entre le facteur "Groupe" et "Prise de Décision" concernant les niveaux : " Pertinence de la décision" et "Pertinence de la Justification de la décision". Ceci montre que, les joueurs experts ont un taux élevés de bonnes réponses quant à l'identification de la faute. En revanche, les arbitres compétents s'ils arrivent à identifier moins de fautes que les joueurs experts, ils arrivent en revanche, à bien justifier leurs décisions. Les résultats indiquent aussi un rapprochement des taux de bonnes réponses entre le groupe des Arbitres Compétent et joueurs experts pour les niveaux : " Pertinence de la décision" et "Pertinence de la Justification de la décision" et une absence de différence entre ces mêmes groupes pour la modalité "Pertinence de Sanction".

En d'autres termes, si quelques types de situations semblaient plus difficiles à résoudre que d'autres, l'interaction entre les facteurs "prise de décision" et " Groupe" ne montre pas de supériorité des sujets expérimentés (Arbitres Experts, Arbitres Compétent) sur les novices (joueurs experts et arbitres novice) que pour la modalité "Pertinence de la

Justification de la décision". De même, les résultats ne sont pas significatifs entre le groupe des sujets expérimentés (Arbitres Experts, Arbitres Compétent) et le groupe de joueurs experts concernant les niveaux "Pertinence de la décision" et "Pertinence de Sanction". Ces différents résultats semblent indiquer que le groupe des arbitres expérimentés (Arbitres Experts, Arbitres Compétent) et le groupe des joueurs experts sont engagés dans des processus cognitifs similaires quand la séquence de jeu est présentée. Ces résultats confirment l'hypothèse du modèle présenté par Rasmussen (1979) et Anderson (1983).

En Conclusion, les résultats de la présente étude montrent clairement une supériorité des sujets expérimentés (Arbitres Experts, Arbitres Compétent) sur les arbitres novices mais pas sur le groupe des joueurs experts et situe ces derniers au même niveau des arbitres compétents. On ne sait toutefois pas avec précision quels sont les facteurs à l'origine de cette égalité entre Arbitres Compétent et joueurs experts. Ces facteurs méritent d'être étudiés de façon plus approfondis, même si la piste d'un apprentissage implicite n'est pas à écartée.

Bibliographie :

- Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973a). Perception in chess. *Cognitive Psychology* 4 , 55-81.
- Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973b). Visual information processing. *Oxford, England: Academic, xiv* , 555.
- Gobet, F. (2002). Travailler avec Herbert Simon. *Revue d'Intelligence Artificielle*,16 , 29-37.
- Zoudji, B., & Thon, B. (2003). Expertise and implicit memory: differential repetition priming effects on decision making in experienced and non-experienced soccer players. *International Journal of Sport Psychology*. 34/3 , 189-207.
- Zoudji, B., Thon, B., & Debu, B. (2009). Efficiency of the mnemonic system of expert soccer players under overload of the working memory in a simulated decision-making task. *Psychology of Sport and Exercise* xxx , 1-9.
- Abdeddaim, A., Remaoun, M., & Sebbane, M. (26 et 27 Octobre 2010a). Effet du niveau de pratique sur l'activation des bases de connaissances dans une tâche de prise de décision (cas du hand-ball). *2eme colloque LABOPAPAS, ISTAPS, Mostaganem* , Algérie
- Abdeddaim, A., Remaoun, M., & Sebbane, M. (10 et 11 Novembre 2010b). Effet du niveau de pratique sur l'habilité mnémorique en condition d'amorçage par répétition dans une tache de prise de décision en handball. *1er colloque de l'Institut d'Education Physique et Sportive, Université de Chlef* , Algérie