

## **Apport de la Simulation Pour l'étude de la Prise de Décision (Illustration chez les Joueurs et les Arbitres de Handball)**

La Technique de simulation comme outil de créativité dans le domaine du sport  
ABDADDAIM. A; REMAOUN. M & SEBBEN.M  
Laboratoire Programmation des Activités Physiques et Sportives (LABOPAPS)  
Institut d'Education Physique et Sportive  
Université Abdelhamid Ibn Badis – Mostaganem

### **Résumé**

L'objet de cette étude est de vérifier l'hypothèse des bases de connaissances impliquées dans une tâche de prise de décision d'arbitrage dans des situation de jeu dynamique de handball simulées sur ordinateur chez des sujets expérimentés (expert et Compétents) et novices (joueurs et débutants) à travers le paradigme experts-novice, en essayant de situer le niveau de joueurs experts par rapport au niveau d'expertise en arbitrage .

Nous avons comparé les performances de quatre groupes de sujets, trois groupes d'arbitres de trois niveaux différents (wilaya, régional et fédéral) qualifiés d'Arbitres Novices (AN), Compétents (AC) et Experts (AE) (Dreyfus et Dreyfus 1986) et un groupe de 12 joueurs experts (JE) en handball pratiquant délibérément le handball depuis plus de dix ans (Ericsson & Lehmann, 1996). Durant le test, la tâche du sujet consiste à répondre "bien" " Pertinence de Décision" (PD) à la fin du déroulement de la séquence de la situation de jeu, en indiquant s'il y a faute ou pas de faute, tout en justifiant sa décision (JD) et le type de sanction administré " Pertinence de la Sanction" (PS) par voie de conséquence. Pour chacune des variables testées, les résultats (ANOVA) font ressortir une différence significative, entre les performances des (AE) et (JE- AC) et entre ceux des (JE- AC) et AN.

Les résultats montrent l'efficacité des processus mnésiques impliquées dans une tâche de décision d'arbitrage et l'effet de structuration des connaissances dans la mémoire à long terme acquise tant chez les (AC) explicitement que chez les (JE) implicitement.

**Mots clés :** Simulation Prise de décision, Expertise Sportive, Arbitrage, Handball

### **1. INTRODUCTION**

La présente étude vise à (i) tester que l'acquisition de base de connaissances spécifiques de l'activité d'arbitrage en handball des sujets expérimentés (Arbitres Experts, Arbitres Compétents) leur permet de prendre des décisions plus pertinents que les novices (joueurs experts et arbitres novice) dans une tâche de prise de décision sur des séquences de jeu vidéo dynamiques 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, par rapport à des novices, est due 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 (voir ERICSSON & CHARNESSE, 1994; ERICSSON & LEHMANN, 1996). En revanche, rares sont les travaux dans le domaine des activités sportives (sport collectif et individuel) ont abordés l'effet des connaissances du domaine en arbitrage sur la performance en sport.

L'expertise a été largement expliquée, depuis les travaux De Groot 1966 et Chase et Simon (CHASE & SIMON, 1973a), par la supériorité et la richesse des connaissances spécifiques au domaine de la spécialité, à leur organisation et leur 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. Les résultats ont montrés une nette

supériorité des experts (Entraîneurs et Joueurs) sur les novices (non pratiquant) concernant la pertinence des réponses (ZOUJJI & 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, figurent 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 ?

Comme tout acteur dans une scène de jeux collectifs (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", 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 cours théoriques 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 pratique délibérée aidait à acquérir de l'expertise en arbitrage dans la même discipline handball.

## **2. Méthode**

### **2.1. Participants**

Deux groupes de sujets Arbitres (36) et Joueurs (12) de sexe masculin âgés de plus de 18 ans 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 ;  $\sigma$  :  $\pm$  4,93) , (moyenne d'âge : 33 ans ;  $\sigma$  :  $\pm$  4,25)] , Arbitres Nationaux (12) : Arbitres Compétents (AC) [(moyenne d'années de pratique : 8 ans ;  $\sigma$  :  $\pm$  3,05) , (moyenne d'âge : 27 ans ;  $\sigma$  :  $\pm$  4,62)] et Arbitres en Formation (12) : Arbitres Novices (AN) [(moyenne d'années de pratique : 6 ans ;  $\sigma$  :  $\pm$  3,98) , (moyenne d'âge : 22 ans ;  $\sigma$  :  $\pm$  3,66)].

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

Tout les sujets ont été volontaires pour participer à l'expérience, ils sont considérés comme experts en handball pratiquant le handball (en tant qu'arbitres ou joueurs) délibérément (ERICSSON & LEHMANN, 1996) et répartis en niveau d'expertise selon la classification de derfys (GOBET, 2002)

## 2.2. Protocole expérimental

Les stimuli utilisés sont des séquences de jeu de matchs de compétition de la coupe du monde d'Athènes 2004 proposés par l'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 ont été sélectionnées, elles diffèrent par leur type : présence ou absence de fautes. L'expérience a été programmée et pilotée sur un micro-ordinateur.

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

## 2.3. 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 signe (!) apparaît pendant 1000 ms sur l'écran et indique 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 conséquent (pas de sanction, carton jaune, deux minutes ou carton rouge).

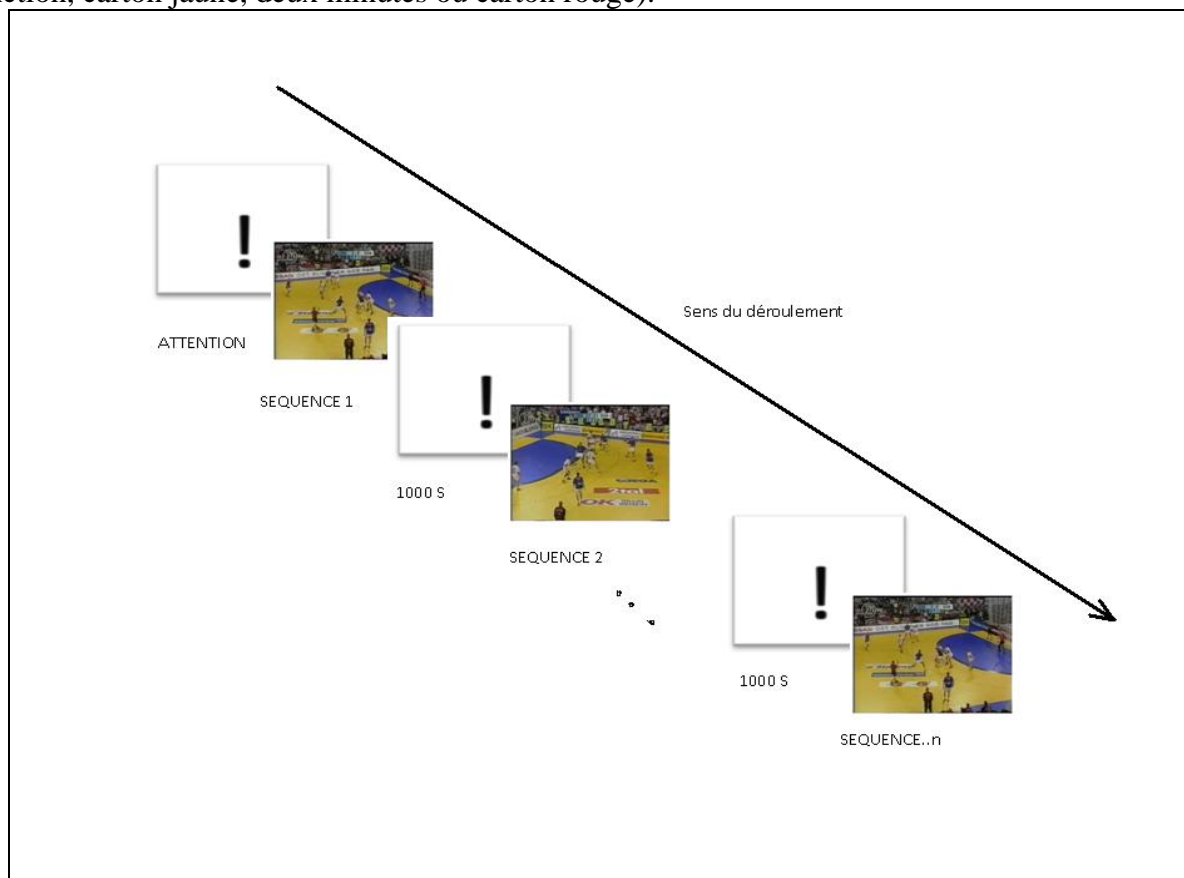


Figure N° 1: Illustration de la procédure de la tâche de prise de décision

## 2.4. Analyse des données

Les données sont 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 fautive.

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 fautive.

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

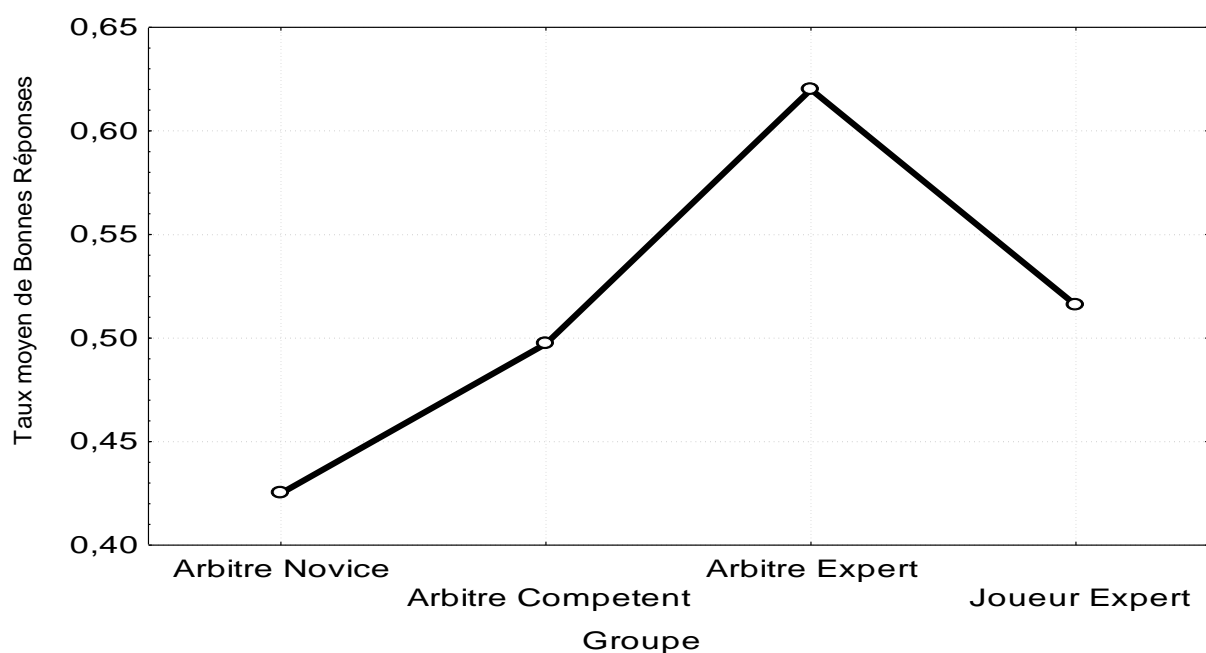
## 3. Résultats

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 un (1) 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 Compétents (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 Compétents (AC) et les Arbitres Experts (AE) ( $p<.0001$ ). En revanche, l'analyse ne révèle pas de différence significative entre joueurs experts (JE) et Compétents (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
Compétents (AC)	0,49	0,17
Experts (AE)	0,62	0,12
joueurs experts (JE)	0,51	0,12



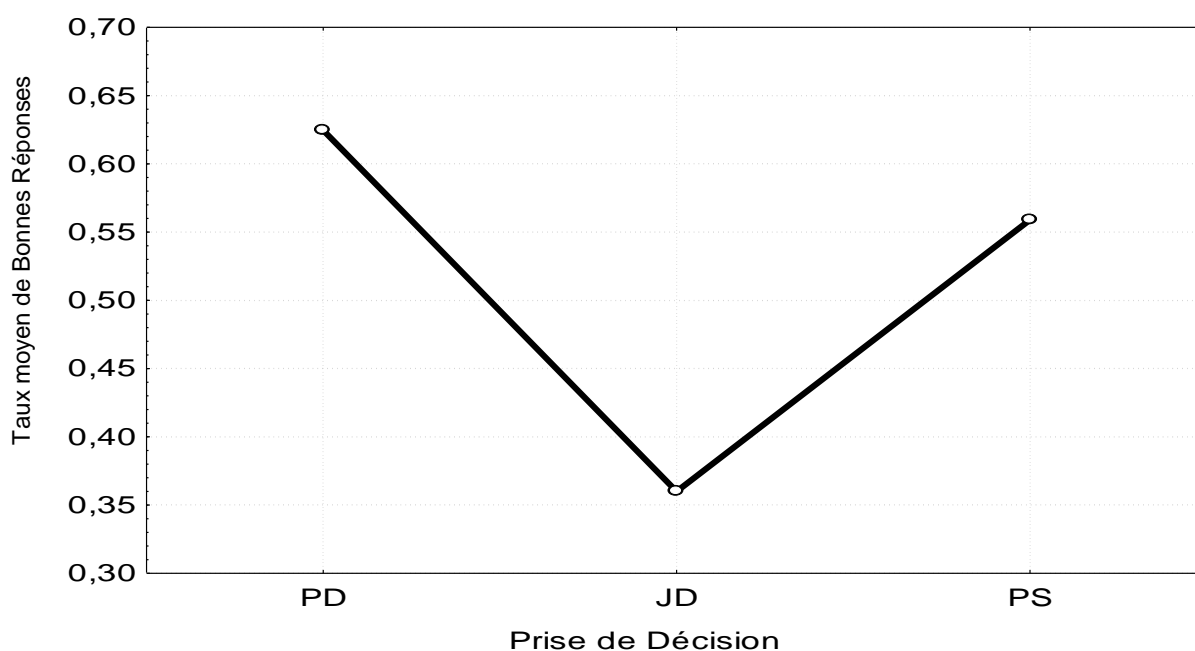
**Graph 1 :** Taux moyens de bonnes réponses pour chaque groupe.

Bref, le taux de bonnes réponses "la prise de décision" est influencée 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



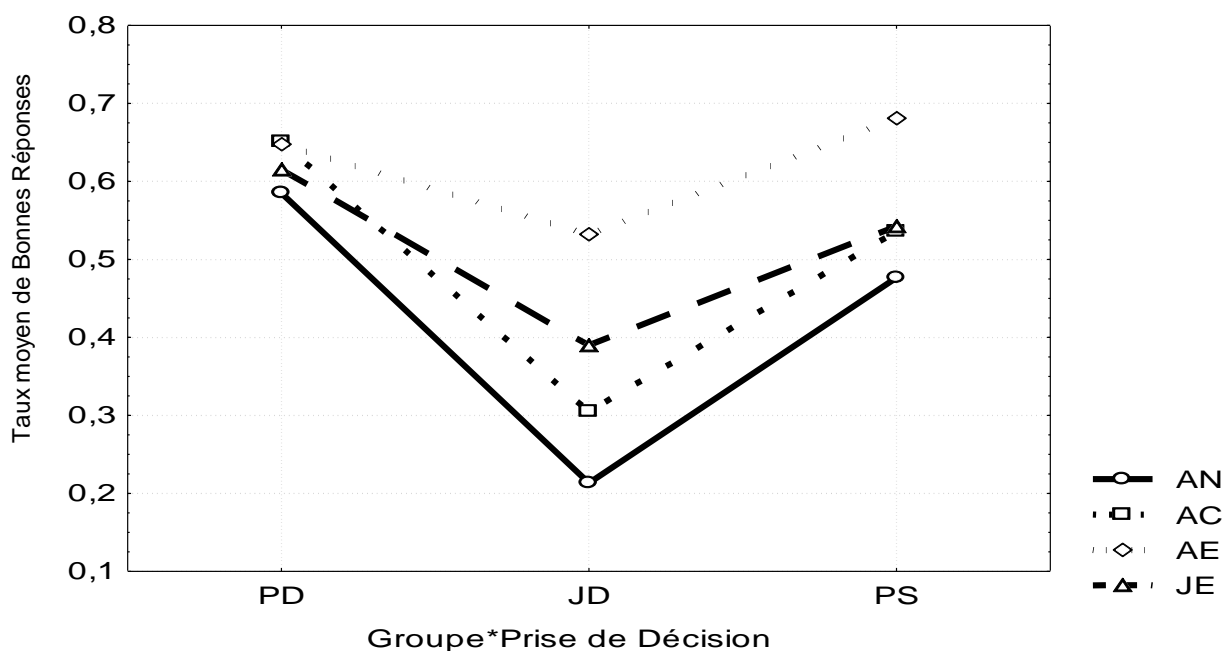
**Graph 2 :** Taux moyen de bonnes réponses pour le facteur prise de décision.

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 ;  $p < 0,0000$ ]. 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 Compétents 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 Compétents) ( $p < 0,000$ ). Pour la dernière modalité "Pertinence de Sanction" on observe une différence significative entre le groupe des Arbitres Experts et les deux groupes : Arbitres Compétents 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 Compétents 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
Compétents (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 Compétents 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.

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

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

#### 4. 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 Compétents) leur permet d'une part, de manifester de meilleures performances par rapport aux novices (joueurs experts et arbitres novices) dans des tâches de décision. 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 des 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 (cf., 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 favoriser, 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 Compétents) 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.

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 Compétents ; 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 utilisé dans une tâche de prise de décision similaire à celle que nous avons utilisée pour démontrer 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 mal à identifier les fautes que les joueurs experts, ils arrivaient bien à justifier leurs décisions, les résultats indiquent aussi un rapprochement des taux de bonnes réponses entre le groupe des Arbitres Compétents 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 Compétents) sur les novices (joueurs experts et arbitres novices) 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 Compétents) 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 Compétents) 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 Compétents) 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 Compétents et joueurs experts. Ces facteurs mériteraient d'être étudiés de façon plus approfondie et systématique, même si la piste d'un apprentissage implicite est soupçonnée.



## **Références**

- 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*, .
- 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 tâche de prise de décision en handball. *1er colloque de l'Institut d'Education Physique et Sportive, Université de Chlef*, .
- 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.
- ERICSSON, K. A., & CHARNESS, N. (1994). Expert Performance Its Structure and Acquisition. *American Psychologist* , Vol. 49, No. 8, 725-747.
- ERICSSON, K., & LEHMANN, A. (1996). EXPERT AND EXCEPTIONAL PERFORMANCE: Evidence of Maximal Adaptation to Task Constraints. *Annual Review of Psychology* , Vol. 47: 273-305.
- 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.