

Actes du colloque



nov.2018

L'EPS ET L'ÉCOLE DE DEMAIN

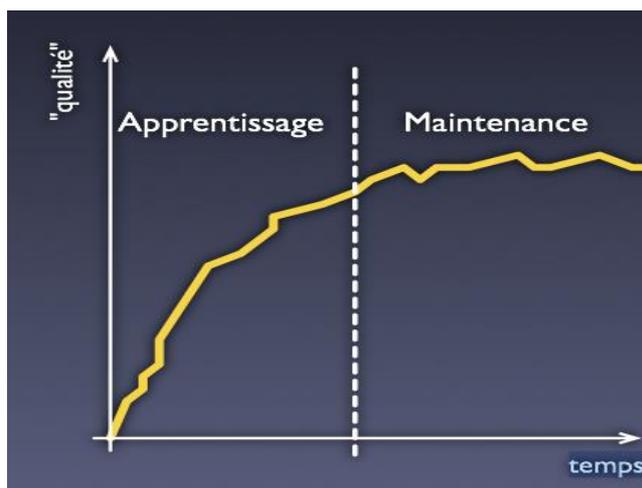
Syndicat National de l'Éducation Physique - www.snepfsu.net

Nos partenaires



Apprendre et enseigner en sports collectifs L'apport des neurosciences

Comparée aux autres formations d'enseignants, celle des futurs enseignants d'EPS a été jalonnée par des contenus psychopédagogiques ; rien d'étonnant puisque l'EPS n'a cessé d'évoluer en liaison direction avec des finalités éducatives. Depuis l'intégration universitaire des STAPS, la formation scientifique des futurs enseignants a tout logiquement été influencée par la psychologie et la compréhension des contenus proposés. Centrés sur ces objectifs, les enseignants ont souvent accordé, un statut secondaire aux savoirs faire. Ainsi une fois décodé ce qu'il convenait de faire et les principes généraux à mettre en œuvre il suffisait de répéter ... et une fois les gains de performance devenus minimes, l'apprentissage était considéré (à tort selon moi) comme achevé. Pour marquer cette rupture, à côté d'apprentissage on ajoutait la notion de perfectionnement ou de maintenance considérée comme la consolidation de ce qui était appris.



C'était faire fi de la loi de Fitts (1954) bien connue des psychologues ; modèle logarithmique mettant en évidence qu'en avançant dans l'apprentissage les gains deviennent très restreints eu égard au temps passé. Ils peuvent même être imperceptibles.

Mais peut-on en conclure qu'un apprentissage moteur soit terminé ? Nous répondrons à cette question plus loin...

L'apprentissage tel qu'il est abordé dans le champ scientifique de cette discipline s'est peu préoccupé des particularités du versant moteur ou exécutives des actions motrices.

Les apprentissages moteurs répondent certes aux lois de l'apprentissage mais pas uniquement

L'une des grandes différences entre cognition et motricité concerne leurs finalités et par rebond les méthodes d'appropriation propres à chaque composante de l'action motrice. Ce qui renvoie à la compréhension renvoie à l'**analyse** à l'isolation de certains facteurs et fait appel à des protocoles peu écologiques. Par contre dans le

champ de la motricité fine, ce qui fonctionne avant tout, c'est la **combinaison** d'éléments propres à l'intelligence des situations.

Et comme dans toute action motrice, les composantes cognitives et motrices interagissent de façon variable ; le poids des contextes, des particularités individuelles et des tâches à accomplir peuvent souvent interférer et se trouver à l'origine de conflits entre la compréhension et le versant sensorimoteur des actions motrices.

Nos formations ont davantage mis le focus sur les connaissances déclaratives (savoir ce qu'il y a à faire) que sur le côté procédural (savoir s'y prendre) des apprentissages quitte dans certains cas amener nos étudiants à être « bloqués » dans leurs appropriations pratiques. Ce pointillisme formel « techno-centré » allait toutefois connaître quelques reculs avec la montée en puissance du modèle d'apprentissage développé par Schmidt, notamment par le poids accordé à la dimension active des apprentissages.

L'intérêt porté par la profession, aussi bien en France qu'à l'étranger aux travaux de Piaget au cours des années 70 et 80, a fait émerger « le modèle cognitif de l'apprentissage » en sports collectifs ou apprentissage du jeu par la compréhension:

I. Apprentissage le jeu par la compréhension (Griffin & Buttler 2005, Fiset 2006, Gréhaigne (2007, 2011))

L'axe central de ce modèle était d'apprendre aux élèves à recourir à la tactique pour développer leur compréhension du jeu et améliorer en retour la qualité de ce dernier.

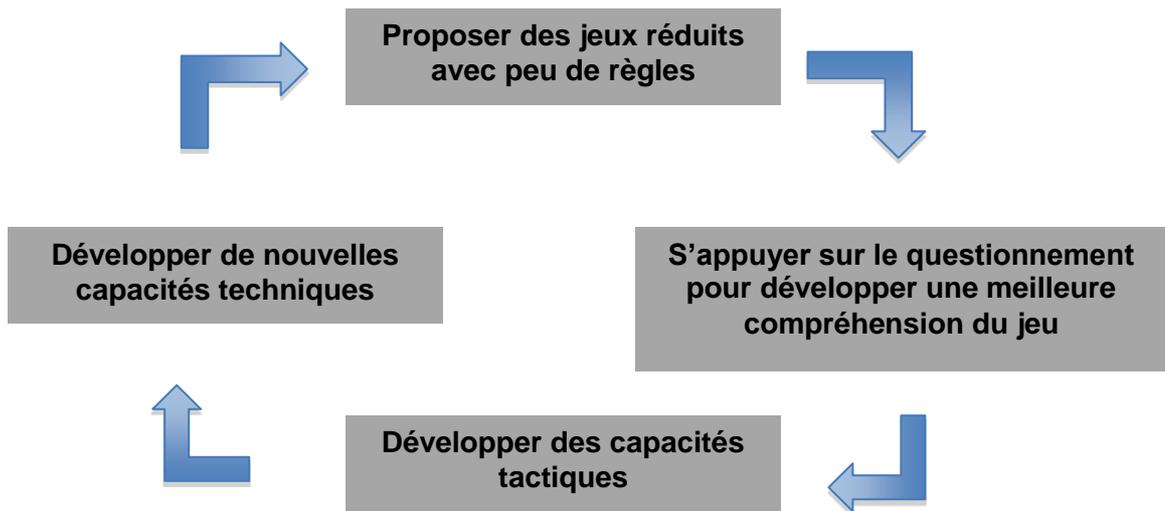
Principe de base : ce ne sont pas les aptitudes qui doivent être placées au premier rang mais la compréhension tactique. La fonction de compréhension primant sur la façon de s'y prendre avec les conséquences suivantes :

- la base constructiviste du projet pédagogique incite à procéder par questionnement, pousse à relever des défis,
- réfléchir sur quoi faire et comment faire,
- s'interroger sur les points forts ou faibles de son équipe :
 - que pouvons-nous faire pour être meilleur ?
 - à quel moment sommes-nous le plus vulnérable ?
 - comment construire une supériorité numérique ?
- et assumer la responsabilité des choix

Sur le plan pratique :

- utiliser des formes de jeu simplifiées,
- proposer des espaces adaptés aux capacités des joueurs,

- structurer les rapports d'opposition procurant la capacité à gagner pour les deux équipes ...
- respecter des règles de lancement des exercices dans le but de favoriser des séquences de jeu basées sur la mobilité avec des "sur "et "sous nombres" transitoires



Malgré les intentions interactives et constructivistes, le modèle reste plutôt linéaire avec quelques « respirations pédagogiques ». Finalement, il est fait peu de cas des particularités des apprenants, de ce qu'ils ont accumulé ou encore des contextes socioculturels dans lesquels ils ont baigné.

De plus, est passé sous silence l'une des fortes caractéristiques des apprentissages moteurs, les reconstructions permanentes à opérer entre le champ du ressenti sensoriel et les actions produites ainsi que l'importance des prises de décisions automatisées et des intuitions échappant dans l'action à toute conscientisation.

Réaliser des actions plus rapidement passe par une reconstruction à automatiser et demande donc du temps avec quelquefois des conflits à dépasser entre les volets sensoriels et moteurs.

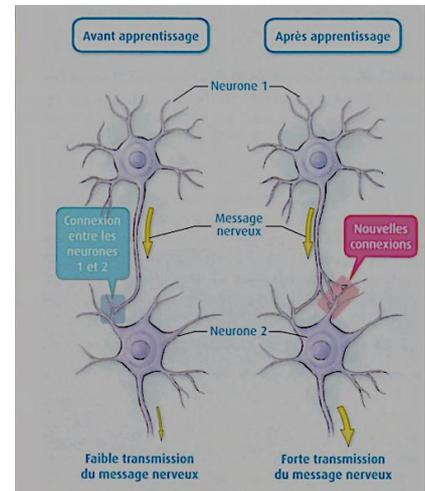
Les contextes peuvent demander de réaliser des actions avec davantage d'intensité, de fréquence ou d'autres contraintes ce qui demande de retrouver de nouvelles convergences entre les sensations et les résultats obtenus et leurs conséquences émotionnelles.

II Les neurosciences viennent bouleverser les conceptions

Aujourd'hui, la profession s'est imprégnée de l'influence de chercheurs en neurosciences de renommée internationale (Paillard, Jeannerod, Berthoz, etc.). Que

ressort-il de leurs travaux qui puissent influencer notre regard sur la motricité humaine et les pédagogies les plus adéquates à engager pour apprendre durablement ?

Le champ des neuro sciences renouvelle complètement le concept « d'apprentissage », apprendre c'est « créer de nouvelles interconnexions neuronales » et répéter en devient l'une des conditions d'une part pour les consolider et d'autre part pour accélérer la rapidité de transmission des informations. Avec un inconvénient, celui de faire baisser la motivation au fil des répétitions.



Quelles sont les caractéristiques essentielles des systèmes complexes ?

Le nombre de facteurs qui influencent nos décisions est tel qu'il nous faut regarder l'humain comme un système complexe qui fonctionne en réseaux et apprend par interpolations, erreurs, hasards et auto-organisation. Le mode de fonctionnement des processus implicites est essentiel (Kelso, 2001) et beaucoup plus rapide :

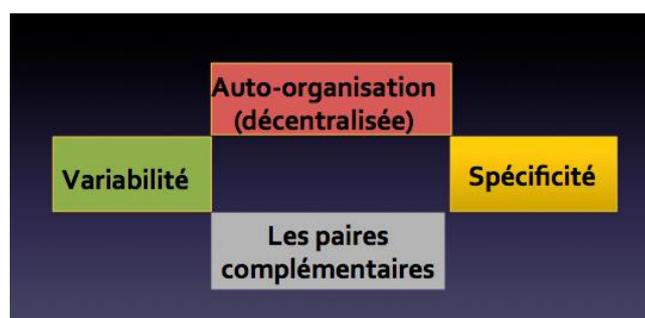
(processus implicites = 1 giga/sec. versus processus explicites = 1 mega/sec.)

De plus, les apprentissages implicites résistent mieux au stress, ils sont plus durables et seuls les réseaux les plus stables sont disponibles. Enfin l'implicite est à la base de la créativité et de succès inattendus (p.ex. Dopamine sécrétée lors des succès inattendus, effet «wow»).

Si l'implicite apporte de l'efficacité, mentionnons aussi qu'au-delà ce qui pousse à se dépasser renvoie à la capacité à se projeter dans le futur via l'intelligence discursive.

Précisons ici les 4 grandes caractéristiques des systèmes complexes :

- l'auto-organisation,
- la variabilité,
- la spécificité
- et la notion de paires complémentaires.



1. Les capacités d'auto-organisation

La plasticité du système du nerveux et la flexibilité des réponses motrices n'échappent plus à personne et il apparaît raisonnable de penser qu'avec plus de 800 muscles et 100 articulations, la complexité des comportements humains ne peut dépendre uniquement d'un grand ordinateur central qui s'adapterait aux milieux que nous rencontrons. En effet, notre système nerveux est trop lent pour faire face aux contraintes imposées par une motricité fine que nous sommes censés encourager dans le but de développer une plus grande maîtrise de nos actions corporelles. Les capacités d'auto-organisation du système seront d'autant plus sollicitées que les tâches seront complexes.

Malgré ces connaissances bien établies, notre culture éminemment cartésienne constitue un frein important puisque nous avons d'énormes difficultés à imaginer qu'un apprenant puisse trouver des solutions qui échapperaient à sa conscientisation.

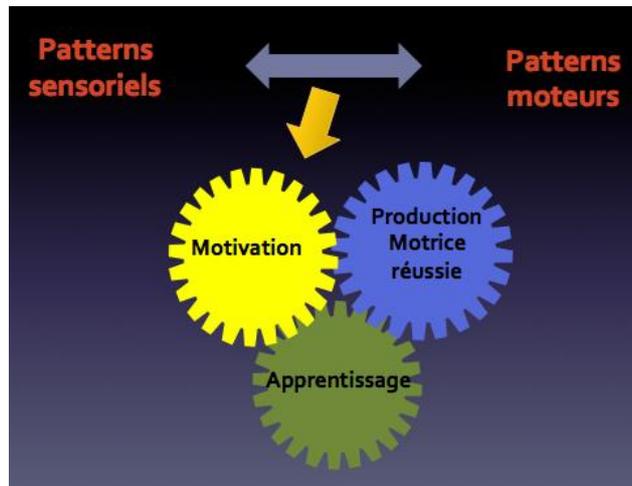
Beaucoup de décisions motrices seraient prises dans le flux perceptivo-moteur (voir à ce sujet dans la théorie écologique du couplage perception/action initié par Gibson l'importance des potentialités de l'environnement encore appelées « affordances » rappelant que les apprentissages prennent vie dans l'action). A sa façon le contrôle moteur élimine les alternatives non efficaces et sélectionne les autres. Garder le mouvement sous contrôle, c'est limiter le nombre de degrés de liberté et tendre vers plus d'économie.

En réalisant le libre arbitre décisionnel ne serait qu'une illusion ; les contextes apportent des recherches de solutions procédurales qui échappent en grande partie à la conscience

2. La variabilité

C'est un élément clé l'apprentissage ; avec les progrès, les gains demandent beaucoup plus de temps (la fameuse relation logarithmique décrite par Fitts) et il devient primordial d'entretenir la motivation ; elle déclenche le processus d'apprentissage quand le mouvement est réalisé avec succès ; il faut renforcer les encouragements et activer des sensations nouvelles via la variabilité des situations proposées. Une façon aussi de mieux mémoriser les apprentissages. La variabilité permet d'éviter de tomber dans la routine, elle interpelle le système nerveux en provoquant une activité électroencéphalographique supérieure¹ qui va nourrir la motivation et renforcer les relations positives entre « pattern » sensoriels et moteurs. Ainsi peut se créer une véritable roue vertueuse favorisant les apprentissages sensorimoteurs.

¹ implication E.E.G. plus importante des zones pariéto-occipitales



Reconstruction du modèle proposé par F. Bosch

Le besoin de variabilité incite aussi de temps à autre à prendre quelque distance avec le côté spécifique ; mais un transfert sera possible uniquement si l'apprenant perçoit ce qui relie ces deux types de pratiques opposées.

En termes pédagogiques, le but sera d'ajouter de la variabilité sans perdre d'efficacité. Pour atteindre cet objectif il est possible de considérer le contexte et sa compréhension comme des facteurs de variabilité.

3. La spécificité

D'après F Bosch, « deux pattern de mouvements sont habituellement considérés comme spécifiques l'un par rapport à l'autre si leurs caractéristiques sont plus ou moins similaires ». Ces similarités peuvent être divisées en 5 catégories

- similarité de structure interne du mouvement intra et intermusculaire
- similarité de structure externe
- similarité de production d'énergie
- similarité de patterns sensoriels
- similarité d'intentions de mouvement

La plupart des exercices sont donc plus ou moins spécifiques et la nature même des apprentissages moteurs ; c'est rechercher une amélioration de notre coordination et de notre contrôle moteur sous des contraintes accrues (ou surcharges) et pour aller vers plus de virtuosité motrice il convient de donner davantage de poids aux informations spatiales le "où" qui échappe grandement à la conscience (voie visuelle dorsale) par rapport au "quoi" davantage conscientisé (voie visuelle ventrale). Nous reprendrons cette phrase de Ferguson : « donner de l'espace c'est donner du temps mais à l'inverse donner du temps ne donne pas d'espace.

Ce renversement des priorités fonctionnelles relativise l'apport de la compréhension et incite à réagir en fonction de ce que le SN a engrammé (consciemment ou non) par ses expériences antérieures y compris en relation avec le champ culturel dans lequel il a baigné.

4. La notion de paire complémentaire

Elle se caractérise par la nécessité de dépasser les positions dichotomiques tranchées ; tout n'est pas noir ou blanc. On retrouve les rapports opposés et complémentaires entre habiletés générales et d'autres plus ou moins spécifiques avec la nécessité de créer des ponts entre ces différentes pratiques pour augmenter la quantité d'interactions et mieux apprendre à gérer de l'inattendu. Citons la notion « d'exercices interfaces » développée par F. Aubert ou encore le modèle développé par JP. Egger.

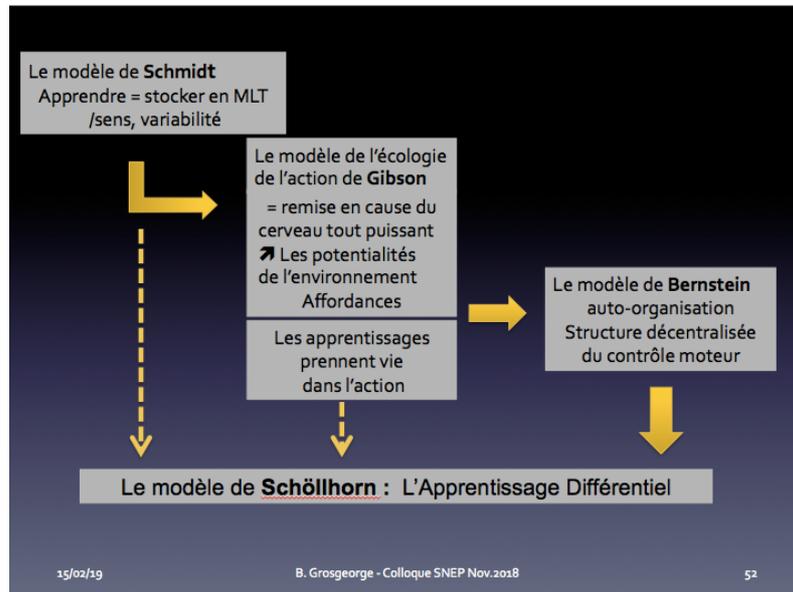
Il serait illusoire de penser qu'en sports collectifs, et plus précisément dans le cas d'habiletés complexes, la limitation de la performance serait due à un manque de force ou par les tensions que peuvent supporter les structures passives.



III. Le modèle d'apprentissage différentiel non hiérarchique proposé par Schöllhorn, Memmert, puis Bosch. Quelles en sont les grandes caractéristiques ?

Il repose sur les capacités d'auto-organisation ; il vise à optimiser l'apprentissage moteur ; il s'approprie des éléments du modèle de Schmidt (sur l'importance du sens et de la variabilité) ; sur le modèle écologique développée par Gibbson (importance de la perception directe non consciente) et sur le modèle développé par Bernstein (importance des capacités d'auto-organisation et l'approche quantitative des systèmes dynamiques).

Dans l'approche dynamique, les intentions sont des contraintes cognitives qui canalisent la dynamique du comportement



Le modèle de Schöllhorn s'appuie sur le «deliberate practice» d'Ericsson (2007) et est en phase avec celui de Memmert (2014). C'est un modèle « intention-action » :

- les intentions devenant des contraintes cognitives qui canalisent le comportement,
- Les tâches motrices proposées doivent être pensées en termes de résultats et non au regard des processus à engager. Cette affirmation relativise fortement la conception de progressions alambiquées.

→ Apprendre c'est explorer, découvrir, s'adapter face à ses propres erreurs ; s'auto-adapter continuellement et s'ajuster de manière variable à des situations nouvelles.

→ cibler les contraintes des exercices pour procurer 50% de chances de réussite (Oliver, 2006).

→ Nombre de répétitions élevé.

→ Proposer des variations extrêmes dans l'exploration de l'espace du mouvement.

→ Eviter les répétitions identiques d'un geste unique qui contiennent peu d'informations utiles à l'apprentissage.

→ Pas de feedback, explorer et découvrir ; utiliser des métaphores (Master, 2004 ; Koedijker, 2010) → activation des circuits neuronaux.

→ Cette pédagogie non linéaire procure une plus grande résistance au stress.

→ Ce modèle privilégie l'émergence ascendante, décentralisée, inconsciente par perception directe, «optic flow».

Les principales expérimentations menées sur ce modèle non linéaire

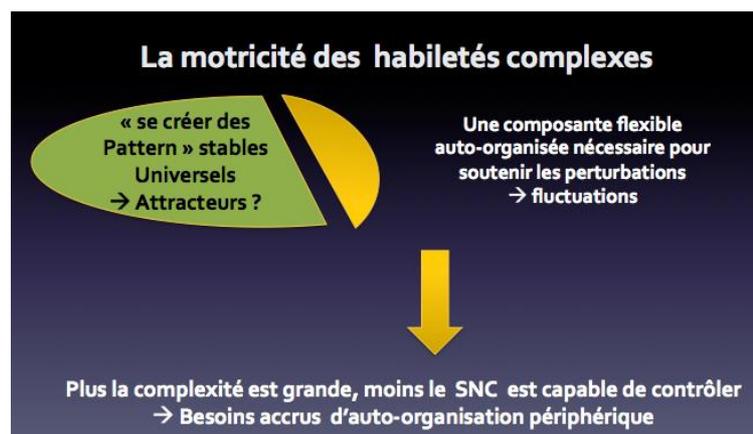
Apprentissage différentiel Etudes Handball (Wagner , 2004), Formes de jeu « deliberate play» (Coté, 2006).

Video Théorie Dynamique des systèmes (Kelso , 2004) Auto -organisation , Expériences variables, apprentissage différentiel (Schöllhorn, 2008, 2012) Tennis, Football (Schöllhorn, 2004 ; 2007 ; 2009).

Memmert (2014) Tactical creativity in team sport.

Le modèle d'une technique considérée comme une perfection achevée ne tient plus

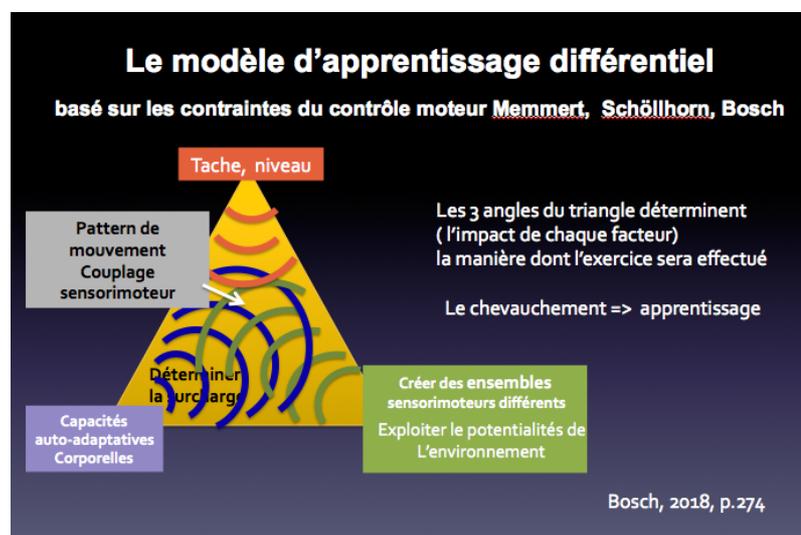
La technique est toujours confrontée au chaos sensorimoteur qui fait appel à une auto-organisation constituée de lois stables et d'éléments fluctuants. Plus les tâches à accomplir seront complexes et moins le système nerveux hiérarchisé aura la main.



1. Le chaos sensorimoteur est la base de l'apprentissage et apprendre c'est aller vers plus d'économie et moins de contrôle.
2. La technique est relative : plus le mouvement gagne en intensité, moins le système nerveux est capable de la contrôler : le pattern de mouvement devient alors instable et face à cela le système nerveux est amené à se protéger de ce qui est dangereux.
3. La variabilité multiforme fait bouger la relation " stable/instable" avec l'exploitation des incidents critiques et de métaphores, Le corps apprend surtout de ce qu'il perçoit lui même de l'exécution d'un pattern de mouvement et lorsque le corps est concerné, les instructions de l'enseignant (ou l'entraîneur) ne seront que du bruit.

4. Importance de l'apprentissage aléatoire au cours duquel un sujet apprend à choisir les paramètres qui méritent d'être manipulés. Le sujet apprenant fait constamment des paris d'efficacité pour s'appuyer tantôt sur ses intuitions et dans d'autres circonstances sur la dimension logique pour alimenter ses décisions.

5. Les couplages sensorimoteurs recherchés seront activés par la compatibilité de 3 séries de contraintes : celles imposées par la définition de la tâche, celles activées par les potentialités environnementales et celles activées par les capacités auto-adaptatives des sujet impliqués.



Pour optimiser les apprentissages, et ce n'est pas le plus facile, reste à faire chevaucher la contribution de ces trois facteurs. Ces différentes contraintes doivent être considérées comme des activateurs de ressources (y compris la fatigue qui permet d'acquérir de nouvelles sensations). Les travaux réalisés par Schöllhorn (football, badminton), Memmert (handball) et Lattwein (Basketball) proposent un modèle théorique. Aux méthodes de formation basées sur les jeux réduits de s'y inscrire.

Exemple d'apprentissage non linéaire de passes au Volleyball basé sur la diversité (Reto INEICHEN 2014)

Niveau. A : Face au mur, le joueur fait une suite de passes suivantes : Passe avec une rotation avant ; passe avec une rotation arrière ; passe «doublée» ; passe avec la main droite ; passe avec la main gauche ...

Niveau. B : Par deux, A fait des passes ordinaires, B rejoue le ballon de la manière suivante : passe avec une rotation avant ; passe avec une rotation arrière ; passe «doublée» ; passe avec la main droite ; passe avec la main gauche ...

Niveau. C : Les deux joueurs se jouent des passes idem Niv. B.

Niv. D :

Niv D : Idem Niv. B, mais A change chaque fois de posture : accroupi, tendu, sur un pied, avec un ballon de préparation ; rotation de 360°, sauts d'approche, roulade ...

IV. En guise de conclusion

Pour conclure dressons une rapide comparaison des différences entre un modèle linéaire constructiviste et le modèle d'apprentissage différentiel :

Apprentissage linéaire	Apprentissage différentiel
Hiérarchique	Système complexe avec le contrôle moteur décentralisé
Tend vers la perfection de la forme	technique inachevée auto-organisée
Rôle du processus Dédution à partir de la compréhension	Rôle fondamental de l'intention Challenger le SN, surprendre
Progressions logiques	Importance des signaux donnés par le corps (chaos sensorimoteur)
Aspect formel du geste	Aspect fonctionnel qui prime
Répéter à l'identique, routines	Variabilité multiforme (+ motivante)
Consignes chronologiques Feedback Conflits possible avec les sensations	Métaphores, exploiter des Incidents critiques Mémorisation + stable et + tenace
Perte de stabilité / stress	Méthode déstabilisante/ antécédents Réussite difficile à court terme

Mentionnons aussi pour conclure combien les particularités de certaines disciplines sportives, avec leurs habiletés spécifiques ainsi que les particularités des contextes d'encadrement pédagogique plus ou moins subis, font que la « pureté » des modèles théoriques même les plus en pointe ne se retrouvera jamais complètement dans l'exercice de notre métier.

C'est en cela qu'enseigner (entraîner) relève autant d'une science que d'un art.