

# CONTRIBUTION DES RÉFÉRENCES KINESTHÉSIQUES À LA REPRODUCTION PRÉCISE D'UN POSITIONNEMENT DE SEGMENTS HORS DU CHAMP DE VISION<sup>1</sup>

Michel Lepage

Professeur - Programme de danse - Cégep de Saint-Laurent

## INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

*...il n'est point de progrès sans acceptation de ce qui est. Et dont tu pars perpétuellement... Antoine de Saint-Exupéry (Citadelle).*

Est-ce que dès la constitution de la première école de ballet, en 1661, les murs des salles de travail étaient couverts de miroirs afin d'aider les danseurs à mieux progresser dans le contrôle de leur art? Avait-on, déjà à cette époque, cru déceler dans ces objets des vertus curatives aptes à corriger les gestuelles maladroites? Ou, les avait-on simplement laissés en place pour ne pas froisser sa Majesté Louis le XIV<sup>e</sup>, qui aimait bien s'y admirer du temps où il était premier danseur de sa cour?

Je ne saurais évidemment pas discriminer les réponses farfelues des autres mais ce que je sais, c'est que ces plaques réfléchissantes sont toujours présentes aux murs des salles de travail de toutes les écoles de ballet malgré que leur nécessité fonctionnelle (Pujade-Renaud, 1976) me semble de moins en moins évidente.

Le ballet s'apprend par processus d'observation: observation d'un modèle que tous s'efforcent de copier fidèlement et observation de soi, dans un miroir ou sur un enregistrement vidéo, dans le but précis, comme le souligne Adams (1987), d'arriver au contrôle de la forme traditionnelle du mouvement. À ces séances d'observation s'ajoutent, généralement, les commentaires et corrections du professeur.

L'utilisation d'un modèle comme déclencheur du mouvement (Newell, Morris et Scully, 1985), que tout professeur de ballet intègre à sa démarche pédagogique; l'auto-correction que Salmoni, Schmidt et Walter (1984) traitent sous la rubrique «estimation subjective de l'erreur», et que nous exigeons comme preuve de l'implication du danseur dans l'évolution de sa formation; la connaissance des résultats comme condition sine qua non de l'apprentissage (Adams, 1971, 1987, Schmidt, 1975), que personne ne dénie et l'efficacité de l'observation et des connaissances des résultats concurrentes (Adams, 1986), que nous recherchons très souvent en divisant la classe en deux groupes de travail alternatifs, sont différents moyens qui ont été

maintes fois qualifiés de propices à l'apprentissage moteur.

Si toutes ces conditions didactiques sont supposées donner des résultats supérieurs, pourquoi ai-je si souvent constaté chez mes étudiants, parmi les plus grands consommateurs de leur image spéculaire (image réfléchie par le miroir et à partir de laquelle le danseur juge du niveau de dérogation de son exécution en rapport avec l'idéal recherché), un moins bon contrôle du vocabulaire technique utilisé dans les chorégraphies présentées sur scène? Ce sont ces constatations à répétition et un début de réflexion sur les moyens les plus efficaces à utiliser lors de l'apprentissage de la technique du ballet qui me poussent à étudier plus à fond le sujet.

Revenons donc au miroir pour tenter de comprendre ce qui perpétue son utilisation. «Le miroir est un exercice des poses, des attitudes, des postures» (Zazo, 1948 dans Pujade-Renaud, 1976, p. 83), il permet d'admirer les «moments esthétiques» de la danse qui ne peuvent cependant «naître que de la cessation du geste» (Guillot et Prudhommeau, 1969, p.11). Puisque la danse est mouvement, n'est-il pas bizarre d'utiliser un support à son apprentissage qui en trahisse pratiquement l'essence?

Le miroir, c'est le témoin objectif, «froid et sans passion» (Cohan, 1986, p.52), d'une réalité qu'on se doit d'accepter si l'on veut progresser (Carroll et Bandura, 1982). C'est aussi, selon la conviction de la majorité des danseurs, un moyen de contrôle (Pujade-Renaud, 1976) qui permet d'assurer l'acquisition et le maintien des subtilités des morphocinèses du ballet: «ces formes corporelles ... réglées par un modèle interne» (Le Her, 1992, p.8), résultat de la mémorisation des informations reçues et de l'intégration des perceptions reliées au mouvement. «Le danseur doit donc faire correspondre à un patron de sensations kinesthésiques une image visuelle exacte» (Cadopi, 1982, p.154).

Et c'est ici que le bât commence à blesser.

Certains autres danseurs, peut-être d'une sensibilité différente, affirment que le miroir les éloigne de leur

1. Recherche faite dans le cadre d'une Maîtrise en Sciences de l'activité physique, à l'Université du Québec à Trois-Rivières, sous la direction de Claude Dugas.

corps, qu'il étouffe leur conscience kinesthésique, qu'il les empêche de ressentir ce qu'ils font. Ces danseurs qui subissent le miroir ne peuvent être que spectateur d'eux-mêmes et lorsqu'ils acceptent cet état de fait, ils finissent par attribuer «plus de réalité à l'image vue et cristallisée qu'à leur propre corps» (Pujade-Renaud, 1976, p.84). Comment peut-on dans ces conditions, intégrer l'ensemble des informations proprioceptives à l'image du mouvement et acquérir les outils qui permettront de contrôler toutes les caractéristiques de ces morphocinèses dans des circonstances d'exécution parfois même périlleuses: scène inondée de lumière devant une salle obscure ou encore grand nombre de performants sur une surface réduite?

Depuis quelques décennies, il semble que la majorité des chercheurs s'entendent sur la nécessité, pour qu'il y ait apprentissage moteur, de connaître les résultats de la tâche accomplie (Adams, 1971, Schmidt, 1975, Salmoni et al., 1984). Cette connaissance, ajoutée aux conséquences sensorielles spécifiques de la tâche (Abbs et Cole, 1987), constitue une source importante d'amélioration de la performance. Les grandes différences entre les théories s'articulent principalement autour des conséquences dues aux caractéristiques et/ou à la gestion des rétroactions et des connaissances des résultats (Salmoni et al., 1984, Newell et al., 1985, Adams, 1987).

Graydon et Townsend (1984), en accord avec Cadopi (1982) ont démontré que lorsque la tâche n'a pas d'objectif relatif à une cible, mais qu'elle concerne plutôt le style ou le placement des différentes parties du corps, la proprioception devrait être privilégiée lors de l'apprentissage et servir de référence lors des répétitions ultérieures de cette tâche.

Cependant, puisque nous ne sommes pas aveugles et que dans la majorité des recherches la vision a réussi à supplanter la proprioception et à imposer sa prédominance (Newell et Chew, 1975, Adams, Gopher et Lintern, 1977) lorsque ces deux canaux d'informations étaient concurremment impliqués pendant l'apprentissage moteur, si le danseur apprend la forme du geste devant un miroir, il ne pourra que favoriser une situation de conflit intersensoriel qui pourra engendrer l'erreur au niveau du sens de la position lorsque la reproduction de cette forme devra se faire sans le miroir. Cette erreur est la manifestation d'une zone d'incertitude où le danseur «est incapable de discriminer perspectivement les opérations de repérage pourtant finement dissociées par les instruments sensorimoteurs» (Paillard, 1984, p.222).

Posner et Nissen (1976) affirment que la vision est prédominante parce qu'elle est non-discriminatoire, i.e. qu'elle englobe trop d'informations à la fois et constitue ainsi un système d'alarme médiocre pour l'homme. De ce fait, elle a toujours nécessité plus d'attention et le coût de l'effort nécessaire pour l'assu-

rer est, en quelque sorte, imputé aux autres sources d'afférence concurrentes. Conséquemment, l'encodage des informations recueillies par le canal visuel semble être devenu plus facile, pour ne pas dire plus naturel, que celui des informations recueillies par les autres sources d'afférence.

Toutefois, selon l'interprétation de Tloczinski (1993) des résultats de Jordan (1971) et Smyth (1977), si on peut se concentrer uniquement sur les informations kinesthésiques et les enregistrer, même si des informations visuelles sont ajoutées ultérieurement, elles n'interviennent pas ni ne dominent les premières lors du rappel et de l'utilisation de celles-ci, pourvu qu'elles aient été intégrées à la performance motrice.

La codification des positions et des mouvements qui constituent le vocabulaire du ballet classique est très précise et repose sur des normes où se côtoient virtuosité et esthétique. Alors, même si les écoles techniques prétendent respecter les limites morphologiques et mécaniques du corps, elles ne pourront jamais être qualifiées de "naturelles". Il y aura toujours, dans le vocabulaire de cet art, maintes situations où le danseur pourra perdre le contrôle fin du geste au profit des réactions mécaniques normales de son corps. C'est le cas notamment, des mouvements ou attitudes en appui sur une jambe, avec extension de la hanche de la jambe libre. Quelle que soit l'amplitude de cette extension, si la jambe libre est allongée en rotation externe dans le plan sagittal de la hanche, directement derrière l'épaule et sans entraîner le bassin hors du plan frontal du corps, elle aura tendance à s'éloigner de ce plan par un mouvement d'abduction.

On peut observer ce phénomène autant chez les experts que chez les débutants, et quoique la source soit différente (manque de concentration ou manque d'habileté), le résultat est le même. En effet, lorsque la jambe est allongée, les muscles responsables de l'extension de la hanche et de sa rotation externe provoqueront aussi et simultanément une abduction du segment (Sevey Fitt, 1988).

Le contrôle de ce mouvement et par le fait même de l'inhibition de cette manifestation biomécanique normale de la hanche doit être appris. Le danseur devra apprendre à focaliser son attention aux bons endroits, à reconnaître les signaux qui émanent de son corps lorsque la morphocinèse correspond à la norme établie et à provoquer consciemment cette lecture signalétique lors des répétitions de la forme.

#### PROBLÈME

L'apprentissage des morphocinèses du ballet classique devant un miroir semble nuire à la focalisation de l'attention sur les informations proprioceptives qui assureraient la précision du mouvement lors de son exécution sans miroir.

## HYPOTHÈSE

Les informations proprioceptives sont plus pertinentes que les informations visuelles lors de l'apprentissage d'une morphocinèse hors du champ de vision et permettent d'assurer davantage la réussite de son exécution.

## MÉTHODOLOGIE

Dix sujets (5 hommes et 5 femmes), tous étudiants en éducation physique à l'Université du Québec à Trois-Rivières, ont participé à cette expérience. Aucun d'entre eux ne devait avoir pratiqué, sur une base régulière, une activité ayant des similitudes avec la tâche à accomplir (danse, gymnastique sportive, karaté, patinage artistique, nage synchronisée). Ils furent répartis, de façon aléatoire, en deux groupes afin de comparer deux contextes d'apprentissage d'une tâche de positionnement de segment. Ce qui différençait ces deux contextes résidait dans la présence d'un miroir qui permettait au groupe témoin une auto-correction grâce à la perception visuelle instantanée du résultat de chaque essai.

**Tâche.** La tâche consistait en un balancement de la jambe droite de l'avant vers l'arrière pour se terminer en extension de la hanche, dans une position fixe où la jambe devait être allongée en rotation externe, directement dans le plan sagittal passant par l'axe de rotation de la hanche. Un rythme d'exécution était imposé au sujet par un enregistrement sonore préparé à cet effet. Les sujets devaient maintenir le tronc sur sa verticale afin de ne pas diminuer l'extension de la hanche libre et ne pas pivoter en rotation externe sur la hanche d'appui de façon à corriger l'abduction apparente par une faute technique au niveau de la gestuelle.

**Procédure.** Après avoir mesuré la rotation externe active de la hanche droite du sujet, des points de repère anatomiques furent placés derrière son genou droit, selon la mesure de cette rotation externe, et sur ses fesses afin de désigner l'axe de rotation de chacune de ses hanches. Une caméra vidéo, située derrière le sujet vis-à-vis sa hanche droite, enregistrerait en plongée à 45 degrés tous les mouvements de sa jambe libre (celle qui balance) et permettait de mesurer en degrés les déviations latérales de celle-ci (abduction et adduction) par rapport à une verticale passant par l'axe de rotation de sa hanche. Ces mesures ont servi à quantifier les variations dans la précision du positionnement de la jambe. Une autre caméra vidéo enregistrerait en plongée verticale, au-dessus du sujet, tous les mouvements de rotation au niveau de sa hanche d'appui. Un prolongement à droite de l'axe bilatéral du bassin, monté sur une ceinture fixée aux hanches du sujet, a permis de mesurer en degrés les rotations externes de sa hanche gauche. J'ai pu, par la suite, départager les essais ratés des essais réussis techniquement (la valeur

admissible de cette rotation externe a été déterminée par un comité d'experts). Toutes les contraintes d'exécution étaient rappelées aux sujets par une affiche placée en permanence au mur du laboratoire.

Chaque sujet devait exécuter soixante essais par séance. Chaque essai durait environ dix secondes, et une période d'une minute assurait la récupération entre les séries de vingt essais. Tous les sujets ont reçu la même qualité de commentaire lors d'essais pré-sélectionnés afin de les informer sur la position de leur jambe lors de l'arrêt en extension de la hanche. De la même façon, lorsque l'expérimentateur constatait une erreur technique relative aux contraintes affichées, il en prévenait le sujet sans différence pour les contextes d'apprentissage.

Cinq séances ont servi à compléter l'apprentissage de la tâche et deux rencontres supplémentaires ont permis de comparer, lors de situations de transfert (sans miroir ni commentaire), la précision du positionnement et le contrôle technique du mouvement par les deux groupes en présence.

## RÉSULTATS

Les analyses de variance (A x Br) effectuées à partir des résultats des cinq premières rencontres (phase d'apprentissage) indiquent une évolution significative du positionnement de la jambe libre sous le seuil de .01. La figure 1 exprime très nettement le progrès des deux groupes et nous laisse même voir une situation où l'effet de groupe est presque significatif au seuil de .05. Effet d'apprentissage:  $F(4,4) = 5.053$ ,  $p.0029$ . Effet groupe:  $F(1,8) = 5.068$ ,  $p.0545$ . Les pentes négatives du graphique 1 indiquent une diminution de l'abduction de la jambe libre, donc une amélioration de la performance.

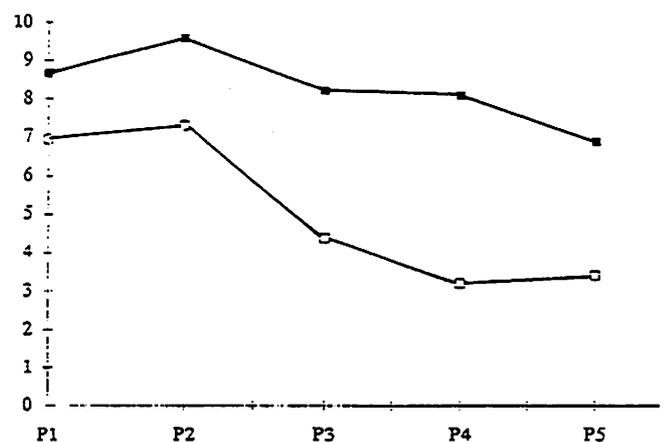


Figure 1. Moyennes (en degrés) de l'abduction apparente des deux groupes, par séance de travail (période d'apprentissage). Carrés noirs = groupe avec miroir; carrés blancs = groupe sans miroir.

Une autre série d'analyses de variance (A x Br) a permis de constater des effets encore plus intéressants au niveau de la rétention lors des périodes de transferts (P5 représente la fin de la période d'apprentissage et T1, T2 les périodes de transfert). Alors que j'attendais une différence significative relative au positionnement de la jambe libre ( $F(1,8) = .602, p.4602$ ), c'est plutôt au niveau du contrôle de la hanche d'appui que celle-ci est apparue:  $F(1,8) = 5.381, p.0489$ . L'évolution du pourcentage de réussite technique de la gestuelle (i.e. du contrôle de la hanche d'appui) illustre bien cet effet principal au moment des transferts (voir figure 2). Le niveau de contrôle technique était semblable chez les deux groupes à la fin de la période d'apprentissage (P5) et dès le premier transfert (T1), le groupe avec miroir montre une régression très importante de ce contrôle alors que le groupe sans miroir augmente son pourcentage de réussite.

## DISCUSSION

Même si les résultats ne sont que partiels, il aurait été plutôt surprenant, pour ne pas dire triste, de ne pas constater une évidence d'apprentissage après les cinq premières séances, d'où l'intérêt mitigé à discuter longuement de ce phénomène suite aux résultats obtenus. Quoique l'effet de groupe presque significatif ( $p.0545$ ) porte à croire que les sujets qui ne pouvaient compter sur l'apport du miroir ont dû élaborer progressivement un système de références qui leur a finalement permis d'améliorer les différentes facettes de la tâche; et j'aurais tendance à croire que cette démarche est très profitable puisqu'elle oblige l'apprenant à apprendre.

Force est d'admettre cependant que c'est au niveau de la rétention que la curiosité est piquée et que la discussion peut s'animer. Le manque de différence significa-

tive au niveau du positionnement de la jambe libre ne me surprend pas outre mesure et est sûrement en partie imputable, aux points de repère environnements. Je serais toutefois curieux de voir les résultats d'une expérience similaire où ces points de repère seraient modifiés en vue des séances de transfert ou plus simplement, d'analyser la mesure du positionnement après avoir demandé aux sujets de pivoter d'un quart de tour avant d'exécuter la tâche.

La perte de contrôle de la hanche d'appui, par le groupe témoin, suggère que la proprioception est un canal de conscientisation plus complet que la vision qui ne pourrait focaliser l'attention que sur les aspects spatiaux et temporels d'une gestuelle. Le miroir permettrait de vérifier les lignes et les placements des parties du corps mais n'assurerait pas la conscience des énergies nécessaires au maintien des parties entre elles. Il permettrait, à la limite, de vérifier l'ensemble des parties visibles, mais est-ce suffisant lorsqu'on sait que le contrôle technique d'un geste représente toujours plus que la somme des positions qui le composent. Même en admettant qu'un positionnement puisse être appris tout aussi efficacement avec que sans le miroir, il semblerait que d'autres aspects concourants du mouvement ne puissent s'appuyer sur des références suffisantes et qu'une certaine anarchie s'installe lorsque l'image réfléchiée est masquée.

Ces résultats renforcent ma conviction que le miroir n'est pas un bon outil d'apprentissage des morphocinèses du ballet, quoique je lui concède encore son utilité reconnue pour la correction de détails qui permettent de raffiner l'esthétique de l'image.

## CONCLUSION

Ce n'est pas parce qu'un moyen ou un outil utile à l'apprentissage est devenu traditionnel qu'il est le plus efficace ou même qu'il permette d'acquérir précisément certaines habiletés et de les contrôler dans leur réalité quotidienne. Malheureusement, l'acte pédagogique ne tient pas toujours compte, dans son rôle de transmetteur de savoirs et de savoirs faire, des situations réelles de transfert que les apprenants auront à vivre après avoir satisfait aux normes dictées par le milieu ou le contexte d'apprentissage. Cette contestation, que j'ai faite, de la place sacro-sainte du miroir dans une classe de ballet n'était finalement qu'un prétexte à l'étude d'un conflit intersensoriel dans une situation d'apprentissage donnée. Il serait sûrement intéressant de discuter en équipe multidisciplinaire de ce type de problème car nous pourrions constater qu'il est fréquent et les solutions des uns pourraient probablement suggérer celles des autres.

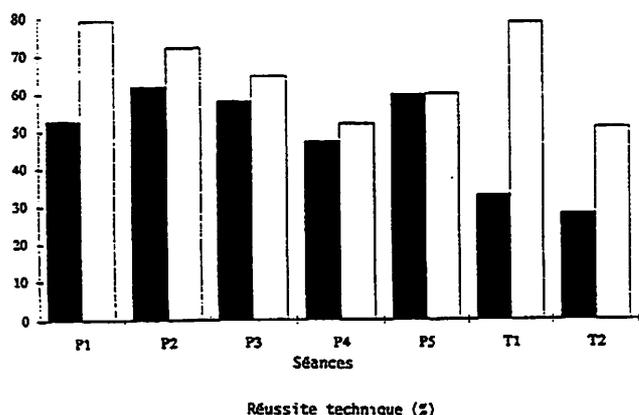


Figure 2. Moyenne de réussite technique par séance de travail. Colonnes noires= groupe avec miroir; colonnes blanches = groupe sans miroir.

RÉFÉRENCES

- Abbs, J.H. et Cole, K.J. (1987). Neural mechanisms of motor equivalence and goal achievement. In *Higher Brain Functions*, (pp. 15-43). New York: S.P. Wise (Ed.).
- Adams, J.A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3(2), 111-149.
- Adams, J.A., Gopher, D. et Lintern, G. (1977). Effects of visual and proprioceptive feedback on motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 9(1), 11-22.
- Adams, J.A. (1986). Use of the model's knowledge of results to increase the observer's performance. *Journal of Human Movement Studies*, 12, 89-98.
- Adams, J.A. (1987). Historical review and appraisal of research on transfer of human motor skills. *Psychological Bulletin*, 101(1), 41-74.
- Cadopi, M. (1982). Élaboration de la référence interne dans une morphocinèse à faibles effets visuels en danse classique: l'arabesque. *La Recherche en Danse*, 1, 153-163.
- Carroll, W.R. et Bandura, A. (1982). The role of visual monitoring in observational learning of action patterns: making the unobservable observable. *Journal of Motor Behavior*, 14(2) 153-167.
- Cohan, R. (1986). *La Danse*. Paris: Laffont.
- Graydon, J.K. et Townsens, J. (1984). Proprioceptive and visual feedback in the learning of two gross motor task. *International Journal of Sports and Psychology*, 15, 227-235.
- Guillot, G. et Prudhommeau, G. (1969). *Grammaire de la Danse Classique*. Paris: Hachette.
- Le Her, M. (1992). Imagerie mentale et apprentissage en golf. *Revue des Sciences et Techniques des Activités Physique et Sportives*, 29, 6-16
- Newell, K.M. et Chew, R.A. (1975). Visual feedback and positioning movements. *Journal of Motor Behavior*, 7(3), 153-158.
- Newell, K.M., Morris, L.R. et Scully, D.M. (1985). Augmented information and the acquisition of skill in physical activity. *Exercice and Sport Sciences Reviews*, 13, 1-46.
- Paillard, J. (1984). L'encodage sensorimoteur et cognitif de l'expérience spatiale. In *Comportements-1* (pp. 217-225). Paris: CNRS.
- Posner, M.I. et Nissen, M.J. (1976). Visual dominance: an information-processing account of its origins and signifiante. *Psychological Review*, 83(2), 157-171.
- Pujade-Renaud, C. (1976). *Danse et Narcissisme en Éducation*. Paris: ESF.
- Salmoni, A.W., Schmidt, R.A. et Walter, C.B. (1984). Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95(3), 355-386.
- Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor task learning. *Psychological Review*, 82(4), 225-260.
- Sevey Fitt, S. (1988). *Dance Kinesiology*. New York: Macmillan.
- Tloczynski, J. (1993). Attention and visual dominance in motor learning. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 655-666. ❖