

Sous la direction de
Jean Slawinski et Nicolas Termoz

Pascal Charitas • Paul Fontayne • Olivier Le Noé

LICENCE STAPS TOUT-EN-UN

**APSA
SCIENCES DE LA VIE
SOCIOLOGIE
HISTOIRE
PSYCHOLOGIE**

3^e ÉDITION

DUNOD

Conception de la couverture :
Elizabeth Riba

© Dunod, 2017, 2020, 2024
11, rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-087409-5

LES CONTRIBUTEURS

Partie 1 APSA

- Clavel, A., PRAG, STAPS, Chargée d'études, Institut Français de l'Éducation, ENS Lyon
- Curnier, D., PhD, Professeur Agrégé, Département de Kinésiologie, Université de Montréal
- De Pasquale, L., Direction Technique Nationale de la Fédération Française de Tennis
- Dolléans, R., PRAG, STAPS, Université Paris Nanterre
- Féron, M., PRAG, Docteure en STAPS, Université Paris Nanterre
- Fontayne, P., PU émérite, STAPS, Université Paris Nanterre
- Gautier, G., PRAG, STAPS, Université Grenoble Alpes et Association Française des Entraîneurs de Ski Alpin
- Jeannin, P., PRAG, Université Sorbonne Paris Nord
- Kern, L., MCF-HDR, STAPS, Université Paris Nanterre
- Laffaye, G., MCF-HDR, STAPS, Université Paris Saclay (Orsay),
- Laffite, L., Docteur en STAPS, Préparateur physique
- Larher, T., PRAG, STAPS, Université Paris Nanterre
- Le Noé, O., PU, STAPS, Université Paris Nanterre
- Leprêtre, P.-M., MCF, STAPS, Université de Picardie Jules Vernes
- Levêque, J.-M., Docteur en STAPS, Préparateur physique
- Mottet, M., PRAG, STAPS, Université de Nantes
- Sarthou, J.J., PRCE, Docteur en STAPS, Université Paris Nanterre
- Slawinski, J., MCF-HDR, STAPS, INSEP
- Thabot, D., PRCE, STAPS, Université Paris Nanterre
- Tison, F., PRAG, FDE de Montpellier
- Vigouroux, L., MCF-HDR, STAPS, Aix-Marseille Université
- Vanwalleghe, P., PRAG, STAPS, Université Paris Nanterre

Partie 2 Physiologie et neurophysiologie

- Brocherie, F., Chercheur, INSEP
- Couillandre, A., MCF, STAPS, IRFMK Orléans
- Hamard, L., MCF, STAPS, Université d'Evry-Val d'Essonne
- Laffaye, G., MCF-HDR, STAPS, Université Paris Saclay (Orsay)
- Leprêtre, P.-M., MCF, STAPS, Université de Picardie Jules Verne
- Martin, V., MCF-HDR, STAPS, Université Clermont Auvergne
- Ratel, S., MCF, STAPS, Université Clermont Auvergne
- Roche, N., MCF-PH-HDR, Université Versailles Saint-Quentin et CHU Raymond-Poincaré, AP-HP, Garches
- Slawinski, J., MCF-HDR, STAPS, INSEP
- Zory, R., PU, STAPS, Université Nice Sophia Antipolis

Partie 3 Biomécanique et anatomie

- Couillandre, A., MCF, STAPS, IRFMK Orléans
- Frère, J., MCF, STAPS, Université Grenoble Alpes
- Noé, F., MCF, département STAPS de Tarbes, Université de Pau et des Pays de l'Adour
- Perrier, A., Podologue, Ingénieur biomécanique, Université Grenoble Alpes
- Pradon, D., Ingénieur hospitalier – HDR, CHU Raymond-Poincaré, AP-HP, Garches
- Termoz, N., MCF, STAPS, Université Grenoble Alpes

Partie 4 Sociologie

- Demeslay, J., Professeure, STAPS, Université Paris Nanterre
- Julla-Marcy, M., MCF, Nantes Université
- Le Noé, O., PU, STAPS, Université Paris Nanterre

Partie 5 Histoire

- Augustin, J.-P., PU Emerite, Université Bordeaux-Montaigne
- Bauer, T., PU, STAPS, Université de Limoges
- Bohuon, A., PU, STAPS, Université Paris Saclay (Orsay)
- Bolz, D., PU, STAPS, Université de Rouen
- Charitas, P., MCF, STAPS, Université Paris Nanterre
- Charroin, P., MCF-HDR, STAPS, Université Jean Monnet (Saint-Étienne)
- Chavinier-Réla, S., MCF, CDES, Université de Limoges
- Cherkaoui, Z.B., Docteur, Université Paris Nanterre
- Gomet, D., MCF-HDR, IFEPSA, Université catholique de l'Ouest (Angers)
- Herr, M., MCF, Faculté des Sciences du Sport, Université de Strasbourg
- Jallat, D., MCF, Faculté des Sciences du Sport, Université de Strasbourg
- Kemo-Keimbou, D.-C., MCF, Université Paris Saclay (Orsay)
- Liotard, P., MCF-HDR, STAPS, Université Claude Bernard Lyon 1
- Lomo Myazhiom, A.C., MCF-HDR, Faculté des Sciences du Sport, Université de Strasbourg
- Loudcher, J.-F., PU, STAPS, Université Bordeaux 1 (Talence)
- Munoz, L., MCF, STAPS, Université du Littoral Côte d'Opale (Calais)
- Polycarpe, C., MCF, INSPE, Université de Franche-Comté
- Quin, G., MCF, Institut des Sciences du Sport, Université de Lausanne
- Renaud, J.-N., MCF-HDR, ENS-Rennes
- Reichhart, F. PU, INSEI (Suresnes)
- Rochard, P., MCF, Faculté des Sciences du Sport, Université de Strasbourg

Partie 6 Psychologie

- Andrieux, M., Chercheur, Université de Montréal, INEDI CCCT (Montréal, Canada)
- Benguigui, N., PU, STAPS, Université de Caen Basse-Normandie
- Bosselut, G., MCF, STAPS, Université de Montpellier 1

- Castanier, C., MCF, STAPS, Université Paris Saclay (Orsay)
- Chalabaev, A., PU, STAPS, Université Grenoble-Alpes
- Doron, J., MCF-HDR, STAPS, Université de Nantes
- Ferrel-Chapus, C., MCF, STAPS, Université Paris Nanterre
- Fontayne, P., PU émérite, STAPS, Université Paris Nanterre
- Fournier, J., MCF-HDR, STAPS, Université Paris Nanterre
- Heuzé, J.-P., PU, STAPS, Université Grenoble-Alpes
- Kern, L., MCF-HDR, STAPS, Université Paris Nanterre
- Larue, J., PU, STAPS, Université d'Orléans
- Le Foll, D., MCF, STAPS, Université de Rennes 2
- Lévêque, M., PU, STAPS, Université d'Orléans
- Margas, N., Professeur associé à l'Institut des Sciences du Sport de l'Université de Lausanne
- Mascret, N., PU, STAPS, INSPÉ, Université d'Aix-Marseille
- Rosnet, E., PU, STAPS, Université Reims Champagne-Ardenne
- Saury, J., PU, STAPS, Université de Nantes
- Tessier, D., MCF, STAPS, Université Grenoble-Alpes

Relecteurs

- Bazoge, N., MCF, UFR-STAPS, Université Grenoble-Alpes
- Bolz, D., PU, STAPS, Université de Rouen
- Bussel, B., PU-PH, CHU Raymond-Poincaré, AP-HP, Garches
- Chèze, L., PU, Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs, Ifsttar, Université Claude Bernard Lyon1
- De Marco, G., PU, STAPS, Université Paris Nanterre
- Delalandre, M., MCF-HDR, STAPS, Université Paris Est, Marne-la-Vallée
- Duquesne, V., Chercheure, Comité Paralympique et Sportif Français (CPSF)
- Evrard, B., MCF-HDR, STAPS, Université de Rouen
- Ferez, S., MCF-HDR, STAPS, Université de Montpellier
- Giroux, C., MCF, STAPS, Université Paris Est, Créteil
- Hubert, L., Kinésithérapeute du Sport
- Minier, J., Directeur des Sports, CPSF
- Ontanon, G., Manager de la performance du para athlétisme FFH – INSEP
- Prioux, J., PU, Département de Sciences du Sport et Éducation Physique ENS – Rennes
- Riquet, A., Professeur de sport FFT
- Schotté, M., PU, Université de Lille
- Verly, M. MCF, STAPS, Université Paris Nanterre
- Ville, S., MCF, Université Picardie – Jules Verne
- Vandewalle, H. PU-PH, Médecine sportive et physiologie de l'exercice

COMMENT UTILISER



Le cours
est structuré
en 17 chapitres

Partie 1 APSA

Chapitre 1 Activités physiques, sportives et artistiques

28 Système digestif et nutrition

Le bon fonctionnement cellulaire est assuré par l'approvisionnement en eau, en macro et micronutriments, à partir de l'ingestion d'aliments et de leur assimilation par le système digestif. La digestion réduit la taille des molécules constitutives des aliments qui seront ensuite absorbées par le système digestif. Le métabolisme cellulaire va assurer l'ensemble des transformations (catabolisme) fournissant de l'énergie.

1. Système digestif

L'appareil digestif comprend le tube digestif (l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle, le côlon). Les glandes annexes comprennent les glandes salivaires (salive), le pancréas (suc pancréatique) et le foie (bile). Les aliments sont transformés en molécules de plus en plus petites.

129 fiches de cours

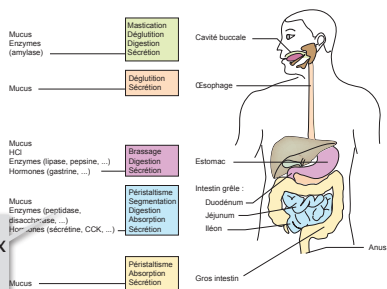


Figure 1 Organisation générale du système digestif; à gauche les produits sécrétés par chaque partie du système digestif (d'après Camu 2016).

■ Cavité buccale et œsophage

Les aliments sont ingérés et mastiqués par la bouche, puis propulsés vers l'œsophage lors de la déglutition. Le métabolisme des aliments s'accompagne de la production de salives par les différentes glandes salivaires [99,5 % d'eau et 0,5 % de protéines (amylase et lysozyme) et électrolytes (Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^-)]. L'amylase

salivaire débute l'hydrolyse de l'amidon en glucose de différencier les goûts.

L'œsophage est un conduit musculaire d'environ 25 cm de longueur qui assure le transport du bol alimentaire du pharynx à l'estomac grâce au péristaltisme.

■ La déglutition

Elle correspond à l'action coordonnée de la langue, du voile du palais, du pharynx, du larynx (fermeture de l'épiglottide empêchant la pénétration dans la trachée) et de l'œsophage jusqu'à l'arrivée au niveau du sphincter œsophagien inférieur qui se relâche et permet l'accès à l'estomac.

■ Estomac

L'estomac est la partie du tube digestif comprise entre l'œsophage et l'intestin grêle ayant la forme d'une poche de 15 à 25 cm de long et dont le volume intérieur varie de 50 ml à 1 litre (lors d'un repas). La contraction de la paroi gastrique est très puissante car elle possède une couche de muscle supplémentaire. La muqueuse de la paroi gastrique est constituée de quatre types cellulaires : les cellules à mucus, les cellules pariétales sécrétant de l'acide chlorhydrique qui participent aux premières étapes de la digestion chimique et assurent une action bactéricide et protectrice, les cellules principales qui sécrètent des enzymes (pepsinogène et lipase gastrique), et les cellules endo-endocrines qui libèrent des hormones (gastrine et somatostatine). L'estomac assure le brassage et le concassage des aliments qui se trouvent ainsi mélangés au suc gastrique.

■ Intestin grêle

C'est au niveau de l'intestin grêle qu'a lieu l'essentiel de la digestion et de l'absorption grâce à une surface d'échange très grande et la production de bile, de suc pancréatique et des enzymes digestives. Il est long de 4 à 8 m mais est constamment contracté et donc plus court (environ 2 m). L'intestin grêle est divisé en trois segments : le duodénum à la sortie de l'estomac, puis le jéjunum et enfin l'iléon. À l'entrée de l'intestin grêle, les aliments issus de l'estomac se mélangent à la bile sécrétée par le foie, au suc pancréatique et aux sécrétions de la muqueuse duodénale. La surface de l'intestin grêle est largement augmentée par la présence de replis circulaires appelés **valvules conniventes** qui sont elles-mêmes hérissées de fines **villosités** digitiformes (en forme de doigt) dont l'axe contient une artériole, une veine et des capillaires sanguins et lymphatiques (chylifères). Les matières du « bol alimentaire » non digérées et non absorbées par l'intestin grêle sont expulsées vers le gros intestin.

■ Gros intestin

Les matières provenant de l'intestin grêle entrent par le **sphincter iléocecal** puis se retrouvent dans le **cæcum** (poche en cul-de-sac sur laquelle s'abouche l'appendice iléocaecal). Elles passent ensuite dans le **côlon** ascendant, le côlon transverse, le côlon descendant et le côlon sigmoïde pour finir dans le rectum. Le gros intestin a pour rôle de former et stocker les matières fécales (résidus non digestibles, notamment la cellulose) avant leur élimination (défécation). Un des rôles essentiels du gros intestin est de récupérer l'eau (bile, sécrétion pancréatique, etc.) qui n'a pas été absorbée dans l'intestin grêle et ainsi de maintenir l'équilibre hydrique. C'est au niveau du gros intestin que se situe la majorité de la flore intestinale composée de bactéries. Elle constitue la microflore intestinale qui termine la digestion et l'absorption des lipides, synthétise certaines vitamines (vitamine K) et stimule l'immunité.

■ Apports protéiques

Certains sportifs peuvent consommer des quantités de protéines plus de quatre fois supérieures aux apports journaliers recommandés (AJR) dans l'espoir d'améliorer la croissance musculaire. Aucune recherche n'a montré la moindre efficacité de l'augmentation de l'apport en protéine par rapport aux AJR sur la masse, la force ou la puissance musculaire.

Des encadrés

De très nombreux
schémas

CET OUVRAGE ?

FOCUS Simulation : biomécanique du pied

La biomécanique est une discipline regroupant plusieurs domaines scientifiques issus des théories de la mécanique, des mathématiques et des sciences du vivant. L'analyse du mouvement, la modélisation musculo-squelettique ou encore la simulation numérique en font partie. Prédire l'adaptation du pied à une modification structurelle, tissulaire, neurologique ou encore la simulation numérique en font partie. Prédire l'adaptation du pied à une modification structurelle, tissulaire, neurologique ou encore la simulation numérique en font partie.

Des focus à la fin de chaque chapitre

Afin d'obtenir une réponse à ces problématiques, la modélisation musculo-squelettique est utilisée. Cette modélisation musculo-squelettique est basée sur la connaissance des articulations contraintes par les ligaments, les muscles, le gras et la peau sont modélisés en éléments finis (figure 1). L'utilisation d'un environnement de programmation multi-physique open source (<http://artissynth.magic.ubc.ca>) permet de coupler la modélisation musculo-squelettique et éléments finis.

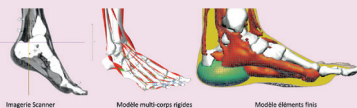


Figure 1 Étapes de la modélisation du pied humain.

- L'adaptation du pied au sol en orthostatisme (debout) est évaluée par comparaison des cartographies de pression d'une mise en charge simulée avec la mise en charge réelle du sujet.
- Le contrôle moteur du pied en chaîne ouverte par l'activation des muscles extrinsèques est évalué en comparant la cinématique du modèle biomécanique piloté par électromyographie avec la cinématique capturée en laboratoire sur un mouvement d'abduction - adduction.
- Le modèle ainsi que les routines de simulations mis en place permettent d'obtenir un modèle très abouti du pied humain utilisant aussi bien des données physiques externes que les données baropodométriques (pressions plantaires), les données d'analyse quantifiée du mouvement ou encore les données électromyographiques (activité musculaire). Ce modèle permet par l'intermédiaire d'outils de mesh-matching (morphing de surface) d'obtenir des modèles spécifiques à chaque patient.
- Les domaines d'applications de ce modèle portent sur l'aide au geste chirurgical, la prévention des risques d'ulcération, l'analyse avancée des relations entre le pied et le membre inférieur, mais aussi l'aide à la conception de prothèse en orthopédie classique et en microrobotique.

280

QCM

Pour chaque question, cocher la ou les réponse(s) exacte(s) (les réponses sont au verso).

- Les plans et les axes :
 - ☐ a. Le plan frontal est composé des axes vertical et médio-latéral.
 - ☐ b. L'axe antéro-postérieur est situé à l'arrière du corps.
 - ☐ c. Le plan sagittal divise le corps en deux moitiés.
- Les types d'articulations :
 - ☐ a. Une articulation trochléenne possède un os qui s'ajuste dans la surface concave d'un autre os.
 - ☐ b. Une articulation condylienne possède un anneau osseux.
 - ☐ c. Une articulation sphéroïde possède une cavité concave.
- Le rachis :
 - ☐ a. Est divisé de haut en bas par le rachis cervical, lombaire, thoracique, le sacrum et le coccyx.
 - ☐ b. Est composé de 7 vertèbres cervicales, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrées et 4 coccygiennes.
 - ☐ c. Permet des amplitudes totales de mouvements de 250° dans le plan sagittal, 75° dans le plan frontal et 90° dans le plan horizontal.
- Le membre inférieur :
 - ☐ a. Le genou est composé de deux articulations : fémoro-tibiale et fémoro-patellaire.
 - ☐ b. Le tarse antérieur est composé des os suivants : naviculaire, cuboïde, calcaneus.
 - ☐ c. Le ligament croisé postérieur s'insère sur la face latérale du condyle médial et se termine sur le milieu du bord postérieur du plateau tibial.
- Le membre supérieur :
 - ☐ a. Le carpe est composé de huit os, organisés en deux rangées : supérieure et inférieure.
 - ☐ b. Le long palmaire est un muscle qui permet une flexion et une inclinaison ulnaire.
 - ☐ c. Le membre supérieur est composé des os du bras (1), de l'avant-bras (2), du carpe (8), des métacarpes (5) et des phalanges (14).
- La ceinture scapulaire et la ceinture pelvienne :
 - ☐ a. La principale caractéristique de la ceinture scapulaire est la stabilité et celle de la ceinture pelvienne, la mobilité.
 - ☐ b. La ceinture scapulaire est composée de cinq articulations.
 - ☐ c. L'os iliaque est composé de quatre os.
- Action des principaux muscles :
 - ☐ a. Le grand dorsal est l'agoniste de l'extension de la hanche.
 - ☐ b. Le quadriceps est l'agoniste de la flexion de la hanche.
 - ☐ c. L'ilio-psoas est l'agoniste de la flexion de la hanche.

Les réponses commentées au verso

© Elsevier. Toute reproduction non autorisée est punie.

281

SUJETS DE SYNTHÈSE

Partie 2

A. De l'air aux muscles

Expliquez pourquoi lorsque l'altitude augmente, la pression atmosphérique diminue.

B. Le contrôle de la motricité

Quelles sont les principales structures du cerveau qui contrôlent la motricité ? Comment se coordonnent-elles pour contrôler le mouvement ?

Partie 3

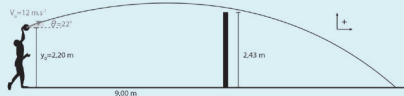
A. Cinématique - Trajectographie

Un joueur de volley-ball effectue un service. À la fin du contact avec la main, le ballon a une vitesse initiale de 12 m/s et un angle θ de 22° (voir schéma).

On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$ et on néglige les frottements de l'air.

1) Est-ce que le ballon va franchir le filet ($h = 2,43 \text{ m}$) ?

2) Quelle distance le ballon aura-t-il parcouru lorsqu'il touchera le sol ?



B. Centre de masse

Lors d'un saut à la perche, la technique de franchissement de la barre est primordiale.

Sur la base du schéma ci-contre, calculer la position du centre de masse du sauteur.

Les coordonnées de chacun des segments (membres inférieurs : MI ; membres supérieurs : MS ; tête et tronc) sont données selon les axes x et y d'un repère quelconque, ainsi que leur masse respective.

Où se situe le centre de masse par rapport à la barre ? Qu'en déduisez-vous ?

Barre (0,75;1,2) 59 kg

MI (0,5;1) 32 kg

Tronc, tête (1,1;2) 59 kg

MS (1,0;5) 10 kg

0,0

x

y

0,0

x

y

0,0

x

y

0,0

x

y

0,0

x

y

0,0

x

y

592

CORRIGÉS DES SUJETS DE SYNTHÈSE

2.A Cette question traite du problème du transport de l'oxygène et de son utilisation au niveau musculaire.

Globalement l'exercice est essentiellement composé de moins d'oxygène arrive aux muscles.

Attention cela ne veut pas dire qu'il y a moins d'oxygène dans l'air.

En altitude la pression atmosphérique diminue, ce qui constitue un volume d'air donné (de l'air) qui occupe un volume plus grand.

Cette baisse de la pression partielle limite la diffusion de l'oxygène du sang vers les globules rouges.

Le sang est donc moins saturé en oxygène, ce qui limite la production d'ATP.

Le sang est donc moins saturé en oxygène, ce qui limite la production d'ATP.

Au niveau du muscle moins d'oxygène est disponible, la production d'ATP est donc limitée, notamment pour les exercices impliquant le métabolisme aérobie. L'intensité de l'exercice est donc proportionnellement plus importante en altitude.

2.B Un grand nombre de structures sont impliquées dans la motricité. De manière simplifiée l'ordre dans lequel s'activent ces structures est le suivant :

• l'aire motrice secondaire, le cortex pré-moteur et le cortex pariétal interviennent dans la planification du mouvement (durée, amplitude, direction...);

• le cortex moteur primaire récupère les informations provenant de la planification et assure la sélection des muscles les plus appropriés pour la réalisation du mouvement;

• à partir du cortex moteur primaire on trouve une voie directe, la voie cortico-spinale, qui active les muscles sélectionnés lors de l'étape de la planification et une voie indirecte. Cette voie indirecte est constituée de deux boucles de régulation. L'une avec les ganglions de la base aurait pour but de lisser les commandes pour rendre le mouvement plus harmonieux et l'autre avec le cervelet aurait pour but de corriger la commande en fonction d'éventuels messages d'erreurs.

3.A Puisqu'on néglige les frottements de l'air, les équations horaires du mouvement sont :

Sur un axe vertical

La vitesse verticale diminue, avec un taux de variation constant; il s'agit d'un mouvement uniformément décéléré puis accéléré.

Seul le poids est présent :

$$\sum F_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a} \text{ donc } \vec{P} = m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}$$

Ainsi, selon notre repère, nous pouvons écrire :

$$a_y(t) = -g$$

$$v_y(t) = -gt + v_{0y} = -gt + v_0 \sin(\theta)$$

$$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin(\theta) + y_0$$

Sur un axe horizontal

La vitesse horizontale reste constante; l'accélération est donc nulle. Il s'agit d'un mouvement uniforme.

Ainsi, selon notre repère, nous pouvons écrire :

$$a_x(t) = 0$$

$$v_x(t) = v_{0x} = v_0 \cos(\theta)$$

$$x(t) = v_0 t \cos(\theta) + x_0$$

1) Pour savoir si le ballon va franchir le filet, il faut savoir combien de temps il lui faut pour parcourir les 9 m qui séparent le joueur du filet. On écrit donc : $x(t) = v_0 \cos(\theta) t$ lorsque $x(t) = 9$. Ainsi,

$$t = \frac{9}{v_0 \cos(\theta)} = 0,81 \text{ s}$$

On détermine ensuite à quelle hauteur se trouve le ballon lorsque $t = 0,81 \text{ s}$ à partir de l'équation suivante :

$$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin(\theta) + y_0$$

On trouve alors que $y = 2,56 \text{ m}$ soit près de 13 cm au-dessus du filet.

594

TABLE DES MATIÈRES

LES CONTRIBUTEURS	3
COMMENT UTILISER	6
AVANT-PROPOS	13

Partie 1 APSA

CHAPITRE 1	ACTIVITÉS PHYSIQUES, SPORTIVES ET ARTISTIQUES	15
Fiche 1	Athlétisme	16
Fiche 2	Badminton	20
Fiche 3	Basket-ball	24
Fiche 4	Canoë-kayak	28
Fiche 5	Course d'orientation	32
Fiche 6	Danse	36
Fiche 7	Escalade	40
Fiche 8	Escrime	44
Fiche 9	Football	48
Fiche 10	Gymnastique sportive	52
Fiche 11	Handball	56
Fiche 12	Judo	60
Fiche 13	Musculation	64
Fiche 14	Natation	68
Fiche 15	Rugby	72
Fiche 16	Savate boxe française	76
Fiche 17	Ski alpin	80
Fiche 18	Tennis	84
Fiche 19	Triathlon	88
Fiche 20	Volley-ball	92
Focus	Parasport : Michaël Jérémiasz	96
QCM		97

Partie 2 Physiologie – Neurophysiologie

CHAPITRE 2	BASE ÉNERGÉTIQUE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE	99
Fiche 21	Force et contraction musculaire	100
Fiche 22	Les métabolismes énergétiques	104
Fiche 23	Le système respiratoire	108
Fiche 24	Le système vasculaire	112
Fiche 25	Sang et transport des gaz	116
Fiche 26	Le cœur	120

Fiche 27	Le système endocrinien	124
Fiche 28	Système digestif et nutrition	128
Focus	<i>Métabolismes énergétiques et badminton</i>	132
QCM		133
CHAPITRE 3	BASE NERVEUSE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE	135
Fiche 29	Le système nerveux central	136
Fiche 30	Le système nerveux périphérique	140
Fiche 31	Fonctions motrices et encéphale	144
Fiche 32	Fonctions motrices et moelle épinière	148
Fiche 33	Les fonctions sensorielles	152
Fiche 34	La fatigue neuromusculaire	156
Focus	<i>Hémiplégie post-accident vasculaire cérébral (AVC) et trouble de la marche</i>	160
QCM		161
CHAPITRE 4	BASE DE LA PERFORMANCE PHYSIQUE ADAPTÉE	163
Fiche 35	Cellule, gènes et performance sportive	164
Fiche 36	Enfant, adolescent et activité physique	168
Fiche 37	Vieillesse et activité physique adaptée	172
Fiche 38	Handicap et activité physique	176
Focus	<i>La fatigue neuromusculaire chez l'enfant</i>	180
QCM		181
CHAPITRE 5	BASE DE LA PERFORMANCE PHYSIQUE	183
Fiche 39	Planification du développement de la performance physique	184
Fiche 40	Évaluation et développement des qualités aérobies	188
Fiche 41	Évaluation et développement des qualités anaérobies	192
Fiche 42	Évaluation et développement des qualités musculaires	196
Fiche 43	Évaluation de la charge d'entraînement	200
Fiche 44	Conditions extrêmes et exercice	204
Focus	<i>La relation intensité-durée</i>	208
QCM		209

Partie 3 Biomécanique et anatomie

CHAPITRE 6	BIOMÉCANIQUE DU MOUVEMENT	211
Fiche 45	Biomécanique: concepts essentiels	212
Fiche 46	Centre de masse, anthropométrie et statique	216
Fiche 47	La dynamique	220
Fiche 48	Travail, énergie et puissance	224
Fiche 49	Modélisation biomécanique	228
Fiche 50	Électromyographie (EMG)	232
Fiche 51	Le contrôle postural	236
Fiche 52	Les interactions posture-mouvement	240
Fiche 53	La marche, la course	244
Focus	<i>Détermination de la hauteur d'un saut à partir du temps d'envol</i>	248
QCM		249

CHAPITRE 7	ANATOMIE DESCRIPTIVE ET FONCTIONNELLE	251
Fiche 54	Bases de l'anatomie descriptive et fonctionnelle de l'appareil locomoteur	252
Fiche 55	Ostéologie, arthrologie et myologie	256
Fiche 56	Squelette axial – Rachis et thorax	260
Fiche 57	Le membre inférieur	264
Fiche 58	Le membre supérieur	268
Fiche 59	Les ceintures scapulaire et pelvienne	272
Fiche 60	Actions des principaux muscles	276
Focus	<i>Simulation : biomécanique du pied</i>	280
QCM		281

Partie 4 Sociologie

CHAPITRE 8	ÉLÉMENTS DE SOCIOLOGIE DU SPORT ET DES ACTIVITÉS PHYSIQUES	283
Fiche 61	Introduction: la sociologie en STAPS	284
Fiche 62	Éléments de sociologie descriptive du sport	288
Fiche 63	Les déterminants sociaux de la pratique sportive	292
Fiche 64	La production d'une culture sportive	296
Focus	<i>La culture des supporters de football</i>	300
CHAPITRE 9	ÉLARGISSEMENTS À LA SOCIOLOGIE GÉNÉRALE	301
Fiche 65	La sociologie, repères historiques et théoriques	302
Fiche 66	La sociologie de la culture	305
Fiche 67	La sociologie du genre	308
Fiche 68	La sociologie de la déviance	312
Fiche 69	La sociologie politique: les usages politiques du sport	315
Fiche 70	La sociologie du travail et des professions	319
Fiche 71	La sociologie urbaine	323
Fiche 72	La sociologie des médias	326
Focus	<i>Le dopage dans le sport: un problème de société, des problèmes sociologiques</i>	330
CHAPITRE 10	COMPLÉMENTS DE SOCIOLOGIES SPÉCIALISÉES	331
Fiche 73	Institutions, contenus et méthodes pédagogiques	332
Fiche 74	Les acteurs du système éducatif	336
Fiche 75	La sociologie de l'éducation physique	340
Fiche 76	Le contrôle social sur les corps: de l'injonction à l'intériorisation	344
Fiche 77	Les facteurs sociaux de la santé somatique et psychique	348
Fiche 78	Le corps: marqueur social	352
Fiche 79	L'influence économique et politique des associations au niveau local	355
Fiche 80	Le pouvoir fédéral face au défi des pratiquants auto-organisés	359
Fiche 81	L'action des autorités publiques: des normes centrales à la périphérie	363
Fiche 82	Les organisations sportives internationales: ONG ou FMN?	367
Fiche 83	L'entraînement dans le secteur sportif de loisir	370
Fiche 84	L'entraînement dans le sport de haut niveau	373
Focus	<i>L'apprentissage social des perceptions corporelles</i>	377
QCM		378

Partie 5 Histoire

CHAPITRE 11	DES EXERCICES PHYSIQUES ET CORPORELS AUX SPORTS MODERNES	385
Fiche 85	Épistémologie et historiographie de l'histoire du sport et de l'EPS	386
Fiche 86	Le «sport» dans l'Antiquité grecque	390
Fiche 87	Le «sport» dans l'Antiquité romaine	394
Fiche 88	Le «sport» au Moyen Âge et à la Renaissance	398
Fiche 89	La naissance des sports (modernes) en Grande-Bretagne au XIX ^e siècle	402
Fiche 90	La rénovation des Jeux olympiques modernes en France	406
Focus	<i>Les YMCA américaines : un foyer de création et de diffusion d'autres sports modernes</i>	410
QCM		411
CHAPITRE 12	PROCESSUS DE DIFFUSION ET D'INSTITUTIONNALISATION DU SPORT	413
Fiche 91	La diffusion et l'institutionnalisation du sport et du plein air	414
Fiche 92	Techniques corporelles et sportives	418
Fiche 93	De la gymnastique à l'éducation physique scolaire	422
Fiche 94	Les patronages catholiques et le sport rouge	426
Fiche 95	Sport et médias	430
Focus	<i>Sport et cinéma : de la réalité à la fiction</i>	434
QCM		435
CHAPITRE 13	DÉMOCRATISATION, DIVERSIFICATION ET MASSIFICATION DES SPORTS AU XX ^e SIÈCLE	437
Fiche 96	Le sport en temps de guerre et sous Vichy	438
Fiche 97	La démocratisation du sport dans l'entre-deux-guerres	442
Fiche 98	Sport et genres	446
Fiche 99	Massification et professionnalisation sportives	450
Fiche 100	Vers une EPS à l'école après 1945	454
Focus	<i>Maurice Baquet (1897-1965), l'artisan d'une éducation physique par les sports</i>	458
QCM		459
CHAPITRE 14	ORDRES ET DÉSORDRES SPORTIFS : ENJEUX CONTEMPORAINS ET POST MODERNES	461
Fiche 101	Sport colonial et postcolonial francophone	462
Fiche 102	Les activités physiques adaptées (APA) : handicap et santé	466
Fiche 103	Désordres dans l'ordre sportif	470
Fiche 104	Le sport, l'olympisme et les relations internationales	474
Fiche 105	Géographie du sport en France	478
Fiche 106	Anthropologie du corps et du sport	482
Fiche 107	L'architecture sportive	486
Fiche 108	Archéologie du corps : Jeux, Sports et EPS	490
Focus	<i>Le onze de l'indépendance algérienne</i>	494
QCM		495

Partie 6 Psychologie

CHAPITRE 15	MOTIVATION ET APPRENTISSAGES MOTEURS	497
Fiche 109	Caractéristique des apprentissages dans le domaine des activités physiques	498
Fiche 110	Traitement de l'information, contrôle et apprentissage	502
Fiche 111	Approches écologiques du contrôle moteur	506
Fiche 112	Comment apprend-on? Du stimulus-réponse à l'apprentissage autocontrôlé	510
Fiche 113	Apprentissage moteur et développement de l'enfant et de l'adolescent	514
Fiche 114	Motivation, théorie de l'autodétermination et styles motivationnels	518
Fiche 115	Activités physiques et motivation: la théorie des buts d'accomplissement	522
Focus	<i>L'apprentissage: modèles théoriques et stratégies d'intervention</i>	525
QCM		527
CHAPITRE 16	ÉMOTIONS, CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES, PRISE DE DÉCISION	529
Fiche 116	Facteurs de stress et mécanismes psychologiques	530
Fiche 117	Émotions, cognition, actions et activités physiques et sportives	534
Fiche 118	L'estime de soi	538
Fiche 119	Prise de décision et performance en contexte sportif	542
Fiche 120	Personnalité et pratique sportive	546
Fiche 121	Le rôle des attributions causales	549
Fiche 122	L'optimisation de la performance en sport: la préparation mentale	552
Focus	<i>Déterminants psychologiques de la performance sportive: une nécessaire clarification</i>	557
QCM		559
CHAPITRE 17	INTERACTIONS SOCIALES ET DYNAMIQUE DES GROUPES SPORTIFS	561
Fiche 123	La compétition sportive, rapports interindividuels et intergroupes	562
Fiche 124	Stéréotypes et performance motrice dans les APSA	566
Fiche 125	Le processus de groupe	570
Fiche 126	La cohésion des groupes sportifs	574
Fiche 127	Les rôles sportifs	578
Fiche 128	Leadership: évolutions conceptuelles et implications pratiques	582
Fiche 129	Le rôle de l'entraîneur et dynamique des groupes sportifs	587
Focus	<i>La catégorisation sociale dans le champ des pratiques physiques</i>	590
QCM		591
SUJETS DE SYNTHÈSE		593
CORRIGÉS DES SUJETS DE SYNTHÈSE		595
BIBLIOGRAPHIE		607
INDEX		617
CRÉDITS ICONOGRAPHIQUES		621

AVANT-PROPOS

Les Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS) ne se sont constituées qu'assez récemment comme discipline universitaire. Cette « universitarisation » s'est faite progressivement et a accompagné les mutations de la société et de l'université françaises : une présence de plus en plus significative des activités physiques dans le domaine de l'enseignement, mais également de la santé, du loisir et du spectacle ; une exigence d'un niveau de formation plus élevé des « professionnels » des activités physiques et sportives ; une massification sans précédent du public universitaire ; une attente croissante de formations « professionnalisantes ».

Les STAPS accueillent encore à l'heure actuelle un nombre de plus en plus élevé d'étudiant(e)s aux profils et aux aspirations de plus en plus hétérogènes. Initialement dédiées à la formation des futurs enseignants en Éducation Physique et Sportive (EPS), les formations en STAPS comptent désormais plusieurs mentions au sein de la licence générale (Activités Physiques Adaptées et Santé, Éducation et Motricité, Entraînement Sportif, Ergonomie de la Performance Motrice, et Management du Sport), ainsi que de nombreuses licences professionnelles (Tourisme et Loisirs Sportifs ; Animation, Gestion et Organisation des APS ; Développement Social et Médiation par le Sport ; Métiers de la Forme, etc.). Les lieux de formations (UFR, Départements, Antennes...) couvrent l'ensemble du territoire national. Un organe de coordination (la Conférence des Directeurs et Doyens STAPS) permet à tous les acteurs de la formation d'échanger et de se consulter quand il s'agit de définir les grandes orientations via la définition des « filières » de formation ou l'élaboration de fiches RNCP définissant les « compétences professionnelles » auxquelles forment ces mêmes filières.

Pourtant, et ce n'est pas le moindre des paradoxes, cette structuration des STAPS ne s'accompagne pas d'une réflexion détaillée autour des contenus d'enseignement délivrés dans nos différentes filières. Les Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA) sont toujours au cœur de la formation STAPS et participent grandement à son attrait auprès des étudiants. Bien au-delà des pratiques sociales qu'elles représentent, leur enseignement repose désormais sur un équilibre entre connaissances pratiques et théoriques et elles constituent un domaine d'application de la recherche. Toutefois, les enseignant(e)s que nous sommes constatent au quotidien que les liens entre les concepts théoriques et les mises en application pratiques ne semblent pas toujours évidents pour nos étudiant(e)s. Ceux-ci semblent d'autant plus difficiles à faire que la diversification des formations s'est accompagnée d'un élargissement des connaissances scientifiques, mais également d'une intégration de « savoirs » méthodologiques et professionnels. Pour les étudiant(e)s, il s'agit là d'un enrichissement culturel et scientifique certain mais aussi d'une difficulté majeure. En effet, nombreux sont ceux qui, dans les deux premières années notamment, peinent à mettre en relation les connaissances entre elles et à leur donner du sens dans la perspective d'un projet personnel et professionnel.

Cet ouvrage a donc pour ambition première d'apporter des repères clairs, précis et concis aux étudiant(e)s en STAPS en leur fournissant des connaissances dans les disciplines scientifiques « fondamentales » (les « sciences »), mais également dans les APSA (les « techniques »).

Partant de l'idée d'un ouvrage « Tout-en-un », nous avons défini quelques principes qui en ont conduit la réalisation.

Le premier, en raison de l'intérêt singulier que portent les STAPS au corps, au mouvement humain, est d'avoir une approche qui puisse mobiliser différentes disciplines lorsque ces objets sont étudiés, en ayant la volonté d'établir des liens entre les différentes connaissances qui analysent les activités physiques et sportives. Il nous a semblé que le meilleur moyen d'y

arriver était de concevoir les pratiques physiques comme un objet d'étude clairement assumé. Ainsi, nous avons voulu placer les fiches « APSA » en début d'ouvrage et les avons structurées de manière à ce qu'elles fournissent à la fois des connaissances techniques (logique interne et caractéristiques de la discipline) mais aussi une dimension pédagogique (évolution pédagogique : du débutant à l'expert) et un éclairage disciplinaire (analyse scientifique de la discipline). Si les APSA choisies permettent d'illustrer les différents « champs d'apprentissage » déclinés dans un grand nombre d'UFR, il n'y a pas à chercher de logique particulière au lien fait avec tel ou tel champ (ou discipline) académique, si ce n'est la volonté d'évoquer la nécessaire articulation des sciences et des techniques.

Le deuxième principe est de proposer un ouvrage qui représente le plus « grand dénominateur commun » des enseignements délivrés dans les différents lieux de formation en Licence STAPS. Pour cela, nous avons étudié les maquettes des différentes UFR, mais également tenu compte des contenus exigés dans différents concours (par exemple celui de l'École Normale Supérieure). Même s'il s'efforce d'être le plus exhaustif possible, ne cherchez pas pour autant dans cet ouvrage l'ensemble des « savoirs » qui pourraient être délivrés, mais plutôt ce qui nous est commun, ce qui illustre le cœur de nos formations, au-delà de la spécificité et de l'identité particulière de chaque UFR STAPS (nous n'ignorons pas non plus qu'on enseigne bien d'autres choses dans nos UFR : les langues vivantes, la maîtrise des outils numériques, la communication institutionnelle et professionnelle à travers les projets tuteurés et les stages...). Il reste bien d'autres connaissances à enseigner, mais nos formations ne s'arrêtent pas à la Licence et continuent bien évidemment en Master et en Doctorat.

En corollaire de ce deuxième principe, il nous a semblé évident que cet ouvrage ne devait pas être uniquement celui de l'UFR STAPS de Paris Nanterre dont nous sommes issus. Nous nous sommes donc attachés à mobiliser les compétences de nombreux(ses) collègues représentant la diversité des UFR, et parfois de collègues travaillant à l'étranger. Certain(e)s nous étaient proches, d'autres ont été contacté(e)s alors que nous n'avions pas de relation particulière avec eux(elles) auparavant. Tous et toutes se sont montré(e)s enthousiastes. Nous tenons ici à les remercier très chaleureusement pour la qualité de leurs contributions.

Enfin, nous voulions que la structure de l'ouvrage permette qu'il soit un outil pratique et pédagogique, ainsi qu'un manuel qui soit utile à toutes les personnes qui pourraient vouloir exercer leur activité professionnelle dans le domaine de l'exercice et/ou des pratiques physiques et sportives. Nous espérons que son organisation autour de six parties regroupant les APSA, et les disciplines scientifiques que sont la physiologie, la neurophysiologie, la biomécanique, l'anatomie, la sociologie, l'histoire et la psychologie, et sous forme de 129 fiches bien identifiées, associées à la présence de multiples renvois, faciliteront l'accès aux connaissances et permettront à chacun de se référer rapidement aux concepts essentiels.

Ainsi, à travers cet ouvrage, nous avons souhaité « faire des liens ». Des liens entre différentes connaissances que nos étudiant(e)s ont bien souvent du mal à établir du fait d'enseignements qui se déploient de manière parcellisée ; des liens entre les « sciences et les pratiques physiques », mais également des liens entre les personnes en y incluant un ensemble de collègues réparti(e)s dans une grande variété d'UFR STAPS. Il nous reste à faire le lien avec nos futur(e)s lecteurs(trices). Il commencera à être établi si, comme nous le souhaitons, vous jugez que cet ouvrage vous aura apporté des connaissances et qu'il aura pu vous être utile.

**Jean Slawinski, Nicolas Termoz, Pascal Charitas,
Paul Fontayne, Olivier Le Noé**



Partie 1

APSA

Chapitre 1

Activités physiques, sportives et artistiques

1. Logique interne

Le but de l'athlétisme est de rechercher la meilleure performance possible dans un milieu standardisé et normé. Cette performance est mesurable dans l'espace ou le temps et est réalisée dans le cadre d'une comparaison directe ou indirecte entre les individus. Les actions motrices permettant de réaliser ces performances visent à déplacer ou projeter son corps ou un engin dans l'espace et le temps. Elles obéissent à un cadre réglementaire précis. L'athlétisme est composé de différentes disciplines regroupées en trois grandes familles : les courses, les sauts et les lancers.

■ Courses

- **Épreuves.** Les compétitions se pratiquent en salle ou en extérieur sur des distances comprises entre 60 m et 400 m pour les courses de sprint, et entre 800 m et 42,195 km (marathon) pour les courses de demi-fond et fond. Il existe également des courses de haies comprises entre 50 et 400 m (tableau 1).
- **Matériels.** En extérieur, un tour de piste mesure 400 m. En salle, le tour est de 200 m et les virages sont relevés (de 10 à 15°). Pour toutes les courses jusqu'au 400 m inclus, chaque athlète dispose d'un couloir d'une largeur de 1,22 m en extérieur et environ 1 m en salle ; la largeur de la ligne qui sépare deux couloirs est de 5 cm. La longueur des couloirs est mesurée à 20 cm du bord extérieur de cette ligne (à 30 cm du bord intérieur de la lice pour le couloir 1).
- **Règles spécifiques.** Le départ, jusqu'au 400 m inclus, s'effectue obligatoirement en starting-block. Les commandements sont les suivants : « à vos marques », « prêt » et le « coup de feu du pistolet ». Dans les courses de plus de 400 m, tous les départs se font en position debout sur deux ordres : « À vos marques » et « coup de feu ». Le faux départ est interdit sous peine de disqualification excepté dans les épreuves combinées ; tout athlète responsable d'avoir provoqué un faux départ sera disqualifié. Le chronomètre est déclenché lorsque le chronométreur voit la fumée du pistolet (chronométrage manuel), ou automatiquement (chronométrage électrique) et il s'arrête lorsqu'une partie du buste du coureur atteint le plan perpendiculaire au bord le plus proche de la ligne d'arrivée. La distance de course et la hauteur des haies varient en fonction de l'âge et du sexe des athlètes (tableau 1).

■ Sauts

- **Épreuves.** Il existe quatre épreuves de sauts différentes : saut en hauteur, saut à la perche, saut en longueur et triple saut. Ces sauts se divisent en trois phases : course d'élan, impulsion et phase aérienne.
- **Matériels.** Lors de ces sauts, les athlètes prennent leur élan sur la piste (zone d'élan où ils prennent leurs marques) et retombent dans une zone sécurisée (zone de réception), soit un tapis en mousse pour le saut en hauteur et à la perche, soit une fosse à sable pour le saut en longueur et le triple saut.
- **Règles spécifiques.** En saut en hauteur et à la perche, un concurrent doit réaliser son impulsion à l'aide d'un seul pied pour franchir la barre. Il y a faute s'il fait tomber la barre ou s'il touche le sol ou le tapis de réception sans avoir préalablement franchi la barre. En longueur, le saut est constitué d'un seul bond et en triple le saut est constitué de trois bonds, un cloche-pied, une foulée bondissante et un saut. Un essai est considéré comme nul si le concurrent fait une marque dans la plasticine (il « mord ») ou s'il prend son appel en dehors des extrémités latérales de la planche d'appel. Tous les sauts réussis sont mesurés à partir de la marque la plus proche faite dans la zone de réception.

Tableau 1 – Distances et intervalles dans les courses de haies.

Catégories	Dist.	Hauteurs	Haies	1 ^e haie	Intervalles	Dernière	Marquage piste
Benjamins G	50 m	0,76 m	5	11,5 m	7,5 m	8,5 m	Rouge
Minimes G	80 m	0,84 m	8	12 m	8 m	12 m	Blanc
	100 m	0,84 m	10	13 m	8,5 m	10,5 m	Jaune
Cadets G	110 m	0,91 m	10	13,72 m	9,14 m	14,02 m	Bleu
	320 m	0,84 m	8	35 m	35 m	40 m	Vert
Juniors G Séniors G	110 m	1,06 m	10	13,72 m	9,14 m	14,02 m	Bleu
	400 m	0,91 m	10	45 m	35 m	40 m	Vert
Benjamins F	50 m	0,76 m	5	11,5 m	7,5 m	8,5 m	Rouge
Minimes F	80 m	0,76 m	8	12 m	8 m	12 m	Blanc
Cadets F	100 m	0,76 m	10	13 m	8,5 m	10,5 m	Jaune
	320 m	0,76 m	8	35 m	35 m	40 m	Vert
Juniors F Séniors F	100 m	0,84 m	10	13 m	8,5 m	10,5 m	Jaune
	400 m	0,76 m	10	45 m	35 m	40 m	Vert

Lancers

- **Épreuves.** Il existe quatre lancers différents : le disque, le javelot, le poids et le marteau. Il y a deux phases : une phase d'élancement qui peut être réalisée en translation ou en rotation et une phase de vol de l'engin.
- **Matériels.** Les lancers de disque, poids et marteau s'effectuent dans une aire de lancer circulaire alors que pour le javelot, cette aire est un couloir de 4 m de largeur et d'au moins 30 m de longueur. Une fois lancés, les engins atterrissent dans un secteur de chute délimité par deux bandes blanches qui forment un « V ». Le poids des différents engins varie en fonction du sexe et de la catégorie d'âge.
- **Règles spécifiques.** Pour tous les lancers, les engins doivent retomber à l'intérieur du secteur de chute et le lanceur n'a pas le droit de toucher, avec une partie quelconque de son corps, l'extérieur de l'aire de lancer jusqu'à ce que l'engin ait touché le sol. Par exemple en lancer de disque, de marteau et de poids, l'essai sera nul si le concurrent touche le haut du cercle ou du butoir de l'aire de lancer et si le concurrent quitte le cercle en avant de la ligne médiane de l'aire de lancer. En javelot, pour que l'essai soit valide, il faut que la pointe du javelot touche le sol en premier.

Nombre d'essais

En saut en hauteur et à la perche, le nombre de tentatives consécutives autorisées à chaque hauteur de barre (essais) est de trois. En saut en longueur, triple saut et en lancer, le nombre d'essais dépend du nombre de concurrents. Lorsqu'il y a huit concurrents ou moins, ils auront tous droit à six essais. Lorsqu'il y a plus de huit athlètes, ils auront tous droit aux trois premiers essais, les huit athlètes ayant obtenu les meilleurs résultats auront droit à trois essais supplémentaires.

2. Caractéristiques de la discipline



- **Physiologique.** Suivant la discipline considérée, l'énergie nécessaire à la réalisation de la performance est produite par les différents métabolismes énergétiques. Ainsi, les efforts dits « explosifs » de courtes durées tels que le sprint, les lancers ou les sauts utiliseront l'énergie produite par le métabolisme anaérobie alactique alors que les épreuves plus longues de demi-fond, à partir du 1 500 m et 3 000 m, utiliseront majoritairement le métabolisme aérobie. Les épreuves intermédiaires de type 400 m et 800 m utiliseront le métabolisme anaérobie lactique entraînant ainsi une forte production d'acide lactique.
- **Biomécanique.** Les sauts, au travers de la phase d'impulsion, consistent à transformer une partie de la vitesse horizontale acquise lors de course d'élan en vitesse verticale. Cette transformation s'effectue lors de la phase d'impulsion réalisée sur le pied d'appui. En lancer, l'impulsion ou chemin d'accélération, correspond à la durée pendant laquelle le lanceur va appliquer une force sur l'engin. À la fin de cette phase d'impulsion, c'est-à-dire lorsque le sauteur quitte le sol ou que l'engin quitte la main, le centre de masse (CM) du sauteur ou de l'engin possède une hauteur, une vitesse et un angle d'envol. Ces paramètres d'éjection vont déterminer la distance que le sauteur ou l'engin va parcourir en l'air et donc la performance. L'aérodynamique va également influencer la performance au javelot et au lancer de disque. En course, la vitesse dépend du produit entre la fréquence (nombre d'appuis par seconde en Hz) et l'amplitude (longueur entre deux appuis en mètre) de pas. Le coureur va donc devoir optimiser sa foulée (trajet réalisé par le pied pendant une foulée, figure 1) pour assurer un bon « griffé » du pied au sol (action violente de la plante du pied vers le bas et l'arrière) et augmenter sa vitesse de course.

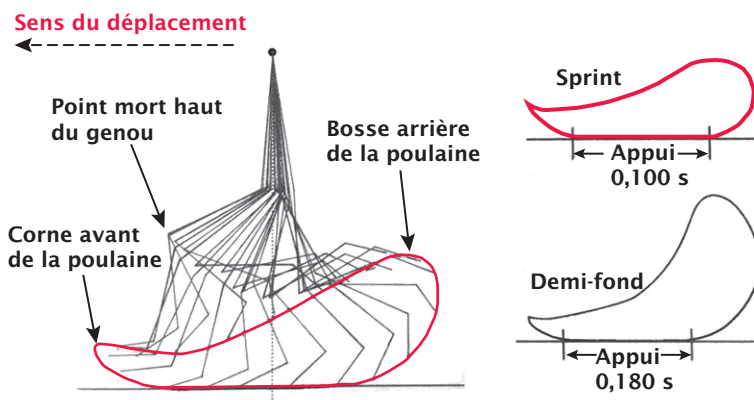


Figure 1 Foulée d'un sprinteur, le pied vient sous la fesse et le genou monte, et d'un coureur de demi-fond (et du débutant), le pied vient derrière la fesse et le genou ne monte pas.

3. Analyse scientifique de la discipline

Pour cette analyse, nous prendrons l'exemple du 100 m qui est la discipline qui consacre l'homme et la femme les plus rapides du monde. C'est donc une affaire de vitesse ! Lors de la course, l'augmentation de cette vitesse répond à une équation de type exponentielle et trois phases sont distinguées (figure 2). L'accélération débute avec le départ en starting-block qui permet de créer de grande force et se termine lorsque 90 % de la vitesse maximale ($V_{\max}$) est atteinte. Lors de cette phase, le sprinter se redresse progressivement pour pouvoir déployer sa foulée et ainsi, atteindre sa vitesse maximale grâce à un rapport fréquence/amplitude de pas optimal (4,6 Hz et 2,70 m pour Bolt à $V_{\max}$) et à une bonne capacité de production de force à vitesse élevée. Après l'atteinte de $V_{\max}$ (60-70 m pour les experts et 20 à 30 m pour les novices), les effets de la fatigue avec l'épuisement des réserves de créatine phosphate provoquent une diminution de la vitesse de course.

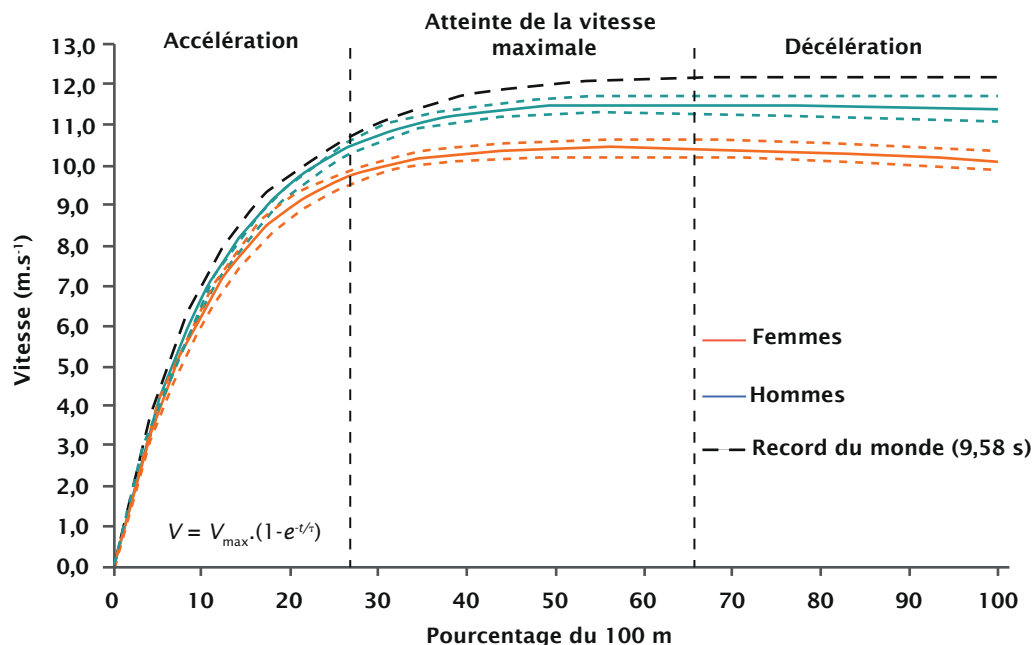


Figure 2 Trois phases dans l'évolution de la vitesse d'une course de 100 m (moyenne des finales des championnats du monde depuis 1987). Une phase d'accélération, une phase d'atteinte et de maintien et atteinte de la vitesse maximale et une phase de décélération.

4. Évolution pédagogique: du débutant à l'expert

Les fondamentaux athlétiques sont les principes d'efficacité dans la motricité qui sont transversaux à l'ensemble des activités athlétiques. Ces fondamentaux sont la **solidité des appuis**, la **propulsion**, l'**alignement des segments**, la **coordination**, le **rythme**, le **relâchement** et l'**équilibre**. Ils sont donc une clé de la pédagogie et doivent être systématiquement travaillés, soit sous forme de gammes, soit sous forme d'exercices. Le tableau 2 propose une évolution pédagogique de ces fondamentaux.

Tableau 2 – Évolution pédagogique des fondamentaux athlétiques.

Niveaux d'expertise	Repères sur les fondamentaux	Compétences attendues (exemple du saut en longueur)
N1 : le débutant	Fondamentaux mal maîtrisés : fort déséquilibre et faible propulsion	Déclenche une impulsion dans la zone d'appel, se projette vers l'avant
N2 : le débrouillé	Gestion des déséquilibres liés aux rotations, pas d'appuis solides associés à une faible capacité de propulsion	Course d'élan étalonnée avec poulaine optimisée, bassin rétroversé, griffé et chute équilibrée
N3 : le confirmé	Équilibre dynamique et grande capacité de propulsion avec alignement des segments	Maîtrise de l'abaissement du CM, du secteur d'impulsion et des paramètres d'éjection
N4 : l'expert	Déséquilibre dynamique au service d'une propulsion efficace, coordination, rythme et relâchement à haute vitesse	Force et explosivité musculaire assurant l'amélioration des performances

1. Logique interne

Le badminton est une activité duelle qui met en jeu deux adversaires, avec ou sans partenaire, dont l'objectif est de gagner le rapport de force pour le gain de la victoire. Le rapport de force met en jeu un système de contraintes contre un système de ressources.

■ Un système de contraintes : le terrain, le matériel et le règlement

Le système de contrainte englobe les contraintes matérielles, l'espace qui est délimité par les dimensions du terrain et la hauteur du filet (1,55 m sur les côtés, 1,524 m au milieu) qui vont notamment conditionner le type de trajectoire.

Le volant peut être en plastique ou constitué de 16 plumes fixées sur une base en liège. Son poids est compris entre 4,74 g et 5,5 g. La raquette est constituée d'un manche ou *shaft*, d'une partie cordée et d'une tête. Le cadre ne doit pas excéder 68 cm en longueur et 23 cm en largeur.

- **Déroulement du match.** Avant le début du match, un tirage au sort (ou *toss*) désigne le joueur ou l'équipe qui exerce son choix parmi deux options :
 - servir ou recevoir en premier ;
 - commencer le jeu sur l'un ou l'autre des demi-terrains.

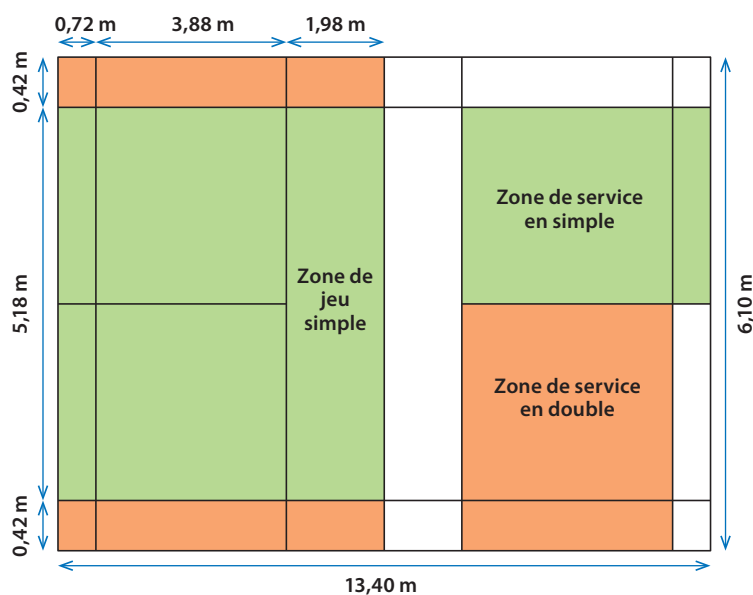


Figure 1 Dimensions officielles d'un terrain de badminton.
La zone de jeu en double est la zone verte plus les couloirs orange (à gauche).

L'équipe qui a perdu le *toss* doit exercer son choix sur le choix restant.

Un match se dispute au meilleur des trois sets, chaque point incrémentant le score d'un point en plus. Un set est remporté par l'équipe qui atteint en premier 21 points. Dans le cas où le score est à 20-20, l'équipe qui mène de deux points, remporte le set. À 29 à égalité, l'équipe qui marque le 30^e point remporte le set.

- **Le service.** En simple, le joueur doit servir dans la zone de service droite lorsque son nombre de point est pair. Le service se fait en diagonale (figure 1). Lorsque son nombre de points est impair, il sert de la gauche. En double, il en est de même.

En simple, mon score est pair, je sers de la droite ; impair, de la gauche et toujours en diagonale. En double, mon score est pair, c'est le joueur positionné à droite qui sert, impair celui positionné à gauche. Tant que je marque, je sers en changeant à chaque fois de côté. Dès que j'ai perdu le volant, l'équipe adverse récupère le service.

■ Un système de ressources : la structure, la technique, la fonctionnalité

Le joueur se caractérise par un ensemble de ressources de trois types.

- **La structure.** Elle inclut les caractéristiques morphologiques (taille, poids, indice de masse corporelle, somatotype), musculaires (force, puissance, myotypologie) et physiologiques ($\dot{V}O_{2max}$).
- **La technique.** Elle inclut les techniques gestuelles, mais également de déplacement. Les principaux coups en badminton sont :
 - à partir du fond du terrain : le dégagement offensif et défensif (frappe puissante à trajectoire tendue ou haute), le smash (frappe puissante en direction du sol afin de terminer le point), l'amorti (frappe légère en trajectoire descendante derrière le filet), le slice (frappe puissante où la raquette frotte avec beaucoup de vitesse le volant tout en le frottant latéralement afin qu'il parte lentement en trajectoire d'amorti), le reverse slice (idem côté revers) et le drive (coup tendu en dessous du plan de l'épaule) ; tous ces coups sont effectués main haute, c'est-à-dire en frappant le volant au-dessus de sa tête (sauf drive) ;
 - près du filet : le kill (frappe haute sans préparation pour claquer et terminer le point), le brush (rush avec effet latéral pour ne pas toucher le filet), le lob (trajectoire tendue effectuée main basse vers le fond du terrain), le lift (idem mais en trajectoire haute) et le contre-amorti (trajectoire courte pour faire passer le volant juste de l'autre côté du filet).
- **La fonctionnalité.** C'est l'opérationnalisation de la technique et de la structure dans un contexte informationnel. Elle inclut la prise d'information visuelle sur l'adversaire, la capacité de prise de décision, l'attention, etc.



2. Caractéristiques de la discipline : le match

Un match de badminton dure en moyenne 35 minutes, avec un temps de jeu réel aux alentours de 25 %. La fréquence d'échange est d'environ un coup à la seconde. Il est à noter que les contraintes de jeu et l'intensité d'un match de badminton ont augmenté ces 20 dernières années, la fréquence d'échange passant de 0,9 à 1,3 coup par seconde. Cela a eu pour conséquence une augmentation des temps de repos et une diminution du temps de jeu réel afin de permettre aux joueurs de récupérer. Du point de vue physiologique, il s'agit d'un effort intermittent, court et intense avec une répétition de séquences de jeu d'une dizaine de secondes,

incluant des sauts et des déplacements rapides, suivi de récupération d'une vingtaine de secondes : 60 à 70 % de l'énergie provient de la filière aérobie, 25 % de la filière anaérobie alactique et 5 % de la filière lactique. Un tel profilage impose un $\dot{V}O_{2\max}$ élevé (supérieur à 55 ml/kg/min chez les élites).

3. Analyse scientifique de la discipline

La base de l'apprentissage technique est la frappe de fond de court. Pour que le geste soit efficace, il est nécessaire de recevoir le volant en étant de profil. Lors d'une frappe côté coup droit, le joueur va réaliser une rotation de son corps vers le filet, suivie d'une rotation interne du bras, une pronation radio-ulnaire de l'avant-bras associé à une extension de l'avant-bras et enfin une flexion du poignet. Dans cet enchaînement de mouvements, la vitesse du volant est donnée en priorité par la rotation de l'avant-bras dans l'axe longitudinal (pronation radio-ulnaire). En outre, pour donner encore plus de vitesse au volant, le joueur de badminton réalise lors de sa préparation une hypersupination associée à une rotation externe de l'épaule afin que le retour de la raquette vers l'avant soit le plus rapide possible.

Fiches
54 et
58

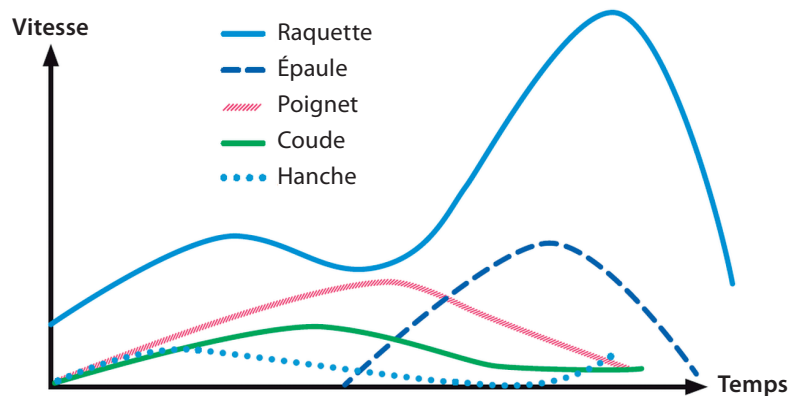


Figure 2 Évolution des vitesses segmentaires lors d'une frappe de fond de court en badminton selon le principe d'adjonction de vitesse.

Principes biomécaniques d'efficacité lors d'une frappe de fond de court

Les vitesses des segments corporels s'additionnent dans un ordre proximo-distal : d'abord la rotation du corps, puis la rotation interne de l'épaule, la pronation et l'extension de l'avant-bras et la flexion du poignet. On parle de principe d'adjonction de vitesses (figure 2).

Le segment le plus important dans cette chaîne cinétique est l'avant-bras qui est responsable de 70% de la vitesse grâce à la pronation radio-ulnaire dans les frappes puissantes. Il est fondamental de focaliser la pédagogie sur cet aspect, d'autant que le débutant privilégie la frappe en extension. L'effet du pré-étirement musculaire lors de la préparation permet un gain de force grâce au réflexe myotatique et à l'utilisation de l'élasticité musculaire.

4. Évolution pédagogique: du débutant à l'expert

L'évolution du joueur en milieu scolaire passe par quatre grandes étapes (tableau 1).

Tableau 1 – Évolution pédagogique du débutant à l'expert.

Système d'actions et repères comportementaux	Niveaux de difficultés 1. Objectif 2. Objet d'enseignement	Système d'information et de représentations
Jeu en alignement œil raquette volant, trajectoire en dôme, en équilibre postural	N1 : le métronome statique 1. Construire la profondeur 2. Rotation centrale et déplacement arrière/replacement	– Jeu de renvoi, tâche solo : se débarrasse du volant – Prise d'information visuelle sur le volant très tardive
Attitude pré-active, frappes de profil, dégagements prépondérants, prises raquette peu variées	N2 : le pointeur-repousseur 1. Varier le rythme des frappes pour rompre l'échange 2. Pronation pour alterner la direction et la vitesse	– Jeu en duo, plutôt avec, que contre l'adversaire, prise de risque limitée, prise d'informations sur l'adversaire
Frappes variées, coup autour de la tête, prises de raquette variées, jeu aux 4 coins	N3 : le duelliste 1. Contre-attaquer si dominé 2. Anticipation et jeu au filet	– Jeu en duel, en fonction du rapport espace-temps : prive l'adversaire de temps ou se donne du temps – Jeu en ligne brisée
Masque ses frappes, intègre des feintes, techniques pointues (rush, sauts chinois...)	N4 : le tacticien véloce 1. Reproduit des enchaînements de frappes efficaces en match 2. Gestion de la compétition	– Maîtrise ses émotions, organise sa préparation, prise d'information visuelle sur la raquette adverse



1. Logique interne

Le basket-ball est un sport d'opposition collective où deux équipes de cinq joueurs s'affrontent sur un espace de jeu interpénétré (figure 1) pour marquer avec une balle dans un panier horizontal et en hauteur, tout en défendant son panier et son terrain de jeu le sien. Ce jeu subtil d'évitement permet simultanément l'engagement physique, le développement d'une motricité spécifique et la prise de décisions rapides. Trois éléments caractérisent la nature du basket : c'est jeu rapide (de transitions et d'adresse), avec une forte densité de joueurs et intégrant un postulat : celui d'un droit de charge très limité.

■ Un système de contraintes

Le basket est une activité où deux équipes s'affrontent lors de 4 quart-temps pour marquer un point de plus que l'adversaire à la fin du temps imparti. Le jeu démarre par un entre-deux au milieu du terrain. En cas de litige, la possession est attribuée selon le principe d'alternance des possessions. Chaque panier a pour valeur 2 ou 3 points en fonction de la distance de tir par rapport à la cible ou 1 point sur tir de réparation suite à une faute (lancer-franc). Le tir est validé quand le ballon entre dans le panier et pénètre l'arceau de haut en bas.

Deux catégories d'infractions réglementaires existent en basket.

- **Les violations** qui ne respectent pas le règlement du jeu. Voici quelques exemples : marcher, reprise de dribble, restrictions temporelles (comme les 24 secondes ou les 3 secondes dans la raquette), sorties du terrain (les lignes étant extérieures au terrain), retour en zone, etc.
- **Les fautes** impliquant un contact personnel illégal avec un adversaire et/ou un comportement antisportif. Au bout de 5 fautes personnelles, le joueur est éliminé définitivement de la partie et les fautes sont additionnées collectivement à chaque quart-temps. Les réparations sont réalisées par une remise en jeu au plus près de l'infraction, et à l'extérieur du terrain pour les violations et pour certaines fautes au cours du jeu. Des tirs de lancer-franc (1, 2 ou 3 en fonction des cas) sont accordés à l'équipe qui subit la faute dans le cas où une faute est réalisée sur un tir, à partir de la 5^e faute d'une équipe par quart-temps, sur comportement antisportif ou pour une faute technique.

Règles d'or du basket

- **Le marcher.** Deux temps maximum sont autorisés suite à la réception du ballon par un joueur en mouvement pour se stopper et avant de libérer son ballon par une passe ou un tir. Le joueur est autorisé à utiliser un pied pivot pour tourner, s'orienter et protéger son ballon une fois arrêté. C'est le 1^{er} pied posé au sol qui devient pied de pivot à l'exception de l'appui simultané où le joueur peut choisir son pied de pivot. Pour un départ en dribble, le ballon doit être lâché avant d'avoir décollé son pied de pivot.
- **La reprise de dribble.** Un joueur qui enclenche un dribble contrôle ne peut mettre fin par une touche simultanée ou laisser reposer le ballon dans une main et repartir en dribble sous peine d'être sanctionné.
- **Le non-contact.** Cette règle se définit par une position légale de défense : être vertical au-dessus de ses appuis, face au joueur et avoir un écartement normal des appuis. Si l'un de ses principes n'est pas respecté la faute est défensive. Dans le cas où la position légale est respectée et que l'attaquant entre en contact avec le défenseur, la faute est offensive.

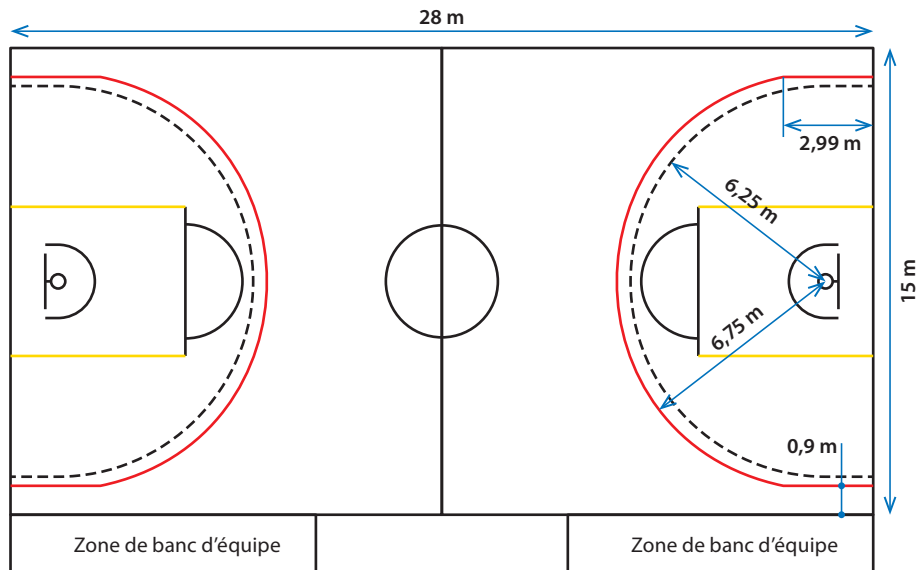


Figure 1 Tracé du terrain de basket FIBA réglementaire depuis 2010 (rendu obligatoire pour tous les niveaux de compétition en France en 2015).

2. Caractéristiques de la discipline



- **Bioénergétiques.** Les qualités sollicitées sont la force, la vitesse, l'explosivité mais également l'endurance. Les joueurs doivent répéter plusieurs activités de très haute intensité : courses, sauts répétés sous le panier avec des périodes de repos minimales, c'est-à-dire des efforts très intenses et très courts. Les qualités d'endurance sont associées à différentes actions spécifiques à la pratique et prennent différentes formes : endurance et force (changements de direction et rebond), endurance et vitesse (garder une intensité maximale dans les différentes actions rapides), endurance et PMA (puissance maximale aérobie). Le métabolisme aérobie lactique permet d'habituer les joueurs à résister à la fatigue de certaines phases de jeu très sollicitantes au niveau énergétique (contre-attaques et replis défensifs enchaînés). Enfin, l'énergie anaérobie alactique joue un rôle essentiel dans les accélérations brutales. La force et la puissance sont essentielles pour améliorer la vitesse, l'accélération et la détente. Le joueur doit être

capable d'allier explosivité et relâchement. Pour résumer, le type d'effort caractéristique vécu par le basketteur est intermittent.

- **Biomécaniques.** La notion de contrôle de soi principalement définie par le règlement du jeu (règles de non-contact et de marcher) et l'intégration du ballon au schéma corporel pour réaliser des actions complexes permettent de développer des qualités d'adresse, de coordination, de dissociation, d'équilibre et d'appui. La manipulation du ballon se réalise dans les différents espaces aériens et arrière et de manière ambidextre.
- **Bioaffectives et sociales.** Le basket permet d'améliorer la gestion de ses émotions dans la coopération et la confrontation dans des situations de stress (pression temporelle, situations de lancers-francs, etc.). De plus, la pratique du basket représente un levier d'accès aux valeurs éducatives de respect (de l'autre, de l'arbitre, de ses partenaires, de l'éducateur) et de solidarité. La tenue de différents rôles dans l'équipe (comme celui du capitaine) permet là aussi de développer des ressources sociales.
- **Cognitives et bioinformationnelles.** La triple incertitude (spatiale, temporelle, événementielle) à laquelle se confronte le joueur de basket l'oblige à traiter rapidement des informations complexes – essentiellement visuelles mais parfois tactiles – sur les partenaires, les adversaires et son environnement pour prendre des décisions.

Enfin, les dimensions tactiques et stratégiques favorisent le développement de qualités d'attention et de mémorisation, importantes chez le basketteur.

3. Analyse scientifique de la discipline: historique du basket-ball

Différentes périodes jalonnent l'histoire du basket: la création et la diffusion, l'institutionnalisation, la professionnalisation et la spectacularisation.

Cette activité a été créée en 1891 dans le Collège de Springfield dans le Massachussets, un établissement YMCA (*Young Men Christian Association*) chrétien protestant, à des fins de formation sous l'impulsion de James Naismith. Les choix faits par cet éducateur marquent définitivement la philosophie du basket et répondent à l'influence simultanée d'objectifs pédagogiques et de valeurs religieuses: il s'agit de proposer un jeu en salle, favorisant l'adresse et non la puissance et qui ne risque pas de blesser les étudiants donc sans contact. Le premier règlement de ce sport souhaité sans violence est rédigé par son créateur en 1892.

Différents facteurs permettent la diffusion de l'activité en France: les patronages catholiques et protestants et des matchs de démonstrations réalisés par les Américains dès 1893.

La phase d'institutionnalisation de cette discipline se concrétise en 1932 avec la naissance la même année de la Fédération internationale de basket (FIBA) puis de la Fédération française de basket. La phase de professionnalisation dans les années 1990, sous l'influence de la ligue américaine, la National Basket-Ball Association et la phase de spectacularisation, avec la médiatisation des performances de la Dream Team en 1992 aux JO de Barcelone, participent à l'expansion en France de cette pratique.

Une dernière période se caractérise par l'émergence et le développement du street basket (ou basket de rue) depuis les années 1990 en France. Cette forme de pratique initialement libre en 3 contre 3, associée à d'autres pratiques urbaines (la compétition Quai 54 par exemple) est progressivement institutionnalisée par les fédérations (règlement FIBA en 2007). Le 3 contre 3 a été notamment le sport de démonstration lors des JO d'été 2016 à Rio.



Figure 2 James Naismith.

4. Évolution pédagogique: du débutant à l'expert

Tableau 1 – Évolution pédagogique: du débutant à l'expert.

Niveaux d'expertise	Conduites typiques	Objectifs poursuivis
N1: le débutant	Porteur de balle: désorienté. Non porteur de balle: spectateur. Défenseur: spectateur et/ou égaré. C'est un jeu de contre et de grappe en attaque comme en défense. Centration uniquement sur le ballon. Les joueurs sont désorientés voire statiques.	Connaissance du but de l'activité. Construire un jeu orienté vers la cible. Perdre moins de ballons.
N2: le débrouillé	Porteur de balle: fonceur. Non porteur de balle: assistant. Défenseur: gêneur opposant ou harceleur. En attaque: jeu vers l'avant. Début des échanges. En défense: individuelle stricte tout terrain, regards ponctuels sur la cible.	Jeu rapide et contre-attaque. Des prises d'informations surtout centrées sur la cible et très peu d'adaptation en fonction du rapport de force ou de l'évolution du jeu.
N3: le confirmé	Porteur de balle: avanceur. Non porteur de balle: équipier. Défenseur: intercepteur. Début du jeu collectif organisé en attaque et en défense. Prise en compte des partenaires et adversaires.	Efficacité dans le jeu placé. Actions efficaces organisées par des prises d'information sur les partenaires et adversaires.
N4: l'expert	Porteur de balle: décideur et fixateur. Non porteur de balle: équipier connaisseur. Défenseur: défenseur et aide. Enchaînements de montées de balle et d'attaques placées en attaque, de replis défensifs et de défenses placées en défense. Prise en compte de la complexité des informations et des incertitudes.	Alternance des phases de jeu et spécialisation des joueurs. Diminution des phases de transition. Anticipation et travail de feintes. Prise d'information en continuité.

1. Logique interne

Le canoë-kayak est une activité nautique où le pratiquant déplace son embarcation (canoë ou kayak) à l'aide d'une pagaie dans des milieux d'eau calme (étangs, lacs), d'eau vive (rivières classées de I à VI en fonction du niveau de difficulté) et maritime (mer). Une « pagaie simple » avec une seule pale à l'extrémité du manche est utilisée en canoë. Une « pagaie double » avec une pale à chaque extrémité du manche est utilisée en kayak ; les pales sont généralement croisées avec une angulation pouvant atteindre 90°.



- **Dans un canoë**, le pagayeur (le « céiste ») a un ou les deux genoux en contact avec la coque de son embarcation. Il se propulse exclusivement par une action de la pagaie d'un seul côté (on parle de « bordé » droit ou gauche).
- **Dans un kayak**, le « kayakiste » est toujours en position assise et se propulse par une alternance de « coups de pagaie » de chaque côté de son embarcation. On peut distinguer des embarcations « monoplaces » (respectivement C1 et K1), biplaces (C2 et K2) ou équipages (K4 en course en ligne). Les compétitions sont gérées en France par la Fédération française de canoë-kayak (FFCK). Les disciplines olympiques sont la course en ligne (1936) et le slalom (1992). Les disciplines non olympiques sont le marathon, la descente en eaux vive, le kayak de mer et plus récemment le Freestyle, le Wave-ski et le kayak-polo.

■ Courses en ligne (courses de vitesse olympique ou courses de fond)

La coque des bateaux dite « en V » favorise la vitesse mais les rend très instables. Les kayaks sont équipés d'un gouvernail actionné par les pieds afin de manœuvrer en fonction des forces appliquées sur le bateau (courants, vents). Les embarcations « alignées » en compétition sont le C1 et C2, le K1, K2 et K4. L'objectif est de franchir la ligne d'arrivée avant les autres sur un plan d'eau calme équipé de 9 couloirs balisés (9 adversaires en confrontation directe). La finale est accessible à travers des courses éliminatoires (séries, demi-finales).

La vitesse (distances olympiques)

- Le 200 m et le 1 000 m pour les hommes.
- Le 200 m et le 500 m pour les femmes.

Le fond et le marathon

- Les compétiteurs partent tous sur la même ligne de départ pour un parcours de 5 000 mètres composé de trois virages pour le fond et de 32 km pour le marathon.

■ Slalom (discipline olympique)

Le but est de parcourir le plus rapidement possible un parcours en eau vive d'environ 400 mètres (durée de chaque manche : environ 2 minutes) en respectant des passages obligés par des « portes » (de 18 à 25) à descendre vers l'aval (portes vertes) ou à remonter vers l'amont (portes rouges). Les parcours d'eau vive sont plus ou moins compliqués (rivières classées de I à V) en fonction du niveau de compétition. Les portes touchées ou non franchies comptent des pénalités qui s'ajoutent au temps (respectivement 2 secondes ou 50 secondes). Les bateaux sont dits manœuvriers. Une coque « plate » favorise les rotations du bateau. En compétition, on distingue le K1, le C1 et C2. L'accession à la finale se fait après passage par les qualifications (à la meilleure des deux manches) et les demi-finales.

■ Descente (3^e discipline historique de l'activité mais non olympique)

Le but est d'aller le plus vite possible d'un point à un autre d'une rivière pouvant aller de la classe I à IV. C'est une course contre la montre sans trajectoire imposée d'une durée d'environ 12 à 25 min (courses dites « classiques ») ou plus récemment d'environ 1 min (courses de « sprints »). Les bateaux de descente sont dotés d'une coque en V leur permettant une grande vitesse mais peu de maniabilité. Les étraves fines permettent de mieux passer les vagues.

2. Caractéristiques de la discipline

Naviguer en canoë-kayak repose sur l'interaction permanente des quatre entités « **bateau-pagaie-individu-milieu** », selon le principe général action-réaction, perception et décision. La particularité du canoë-kayak réside dans l'utilisation de la pagaie. Il n'existe aucun point fixe entre l'élément propulsif et l'embarcation. Le corps du pagayeur est donc à la fois moteur et l'élément de transmission. Il s'agit donc de prendre une série d'appuis dans l'eau et les transmettre à l'embarcation afin de la conduire en intégrant les problèmes de direction, d'équilibre et de propulsion (figure 1). Les appuis sont choisis en fonction des forces (courants, vent) auxquelles est soumis l'ensemble « bateau-pagayeur ».

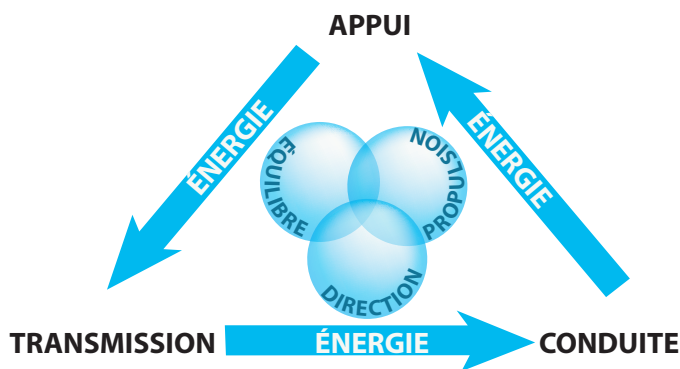


Figure 1 Le triangle de navigation: l'interaction appui/transmission/conduite correspond à une circulation d'énergie qui doit être optimisée afin d'en limiter les pertes.

3. Analyse scientifique de la discipline: différenciations sociales de la pratique et organisation collective des prises de risque

Le premier intérêt des analyses sociologiques autour du kayak a été de comprendre la logique de différenciation des modalités de pratique. La divulgation d'une pratique débouche sur une logique de segmentation

du fait de la diversification des intérêts et des valeurs de ses adeptes. Les travaux d'André Lapierre (1981) décrivent «un microcosme écartelé entre des modalités de pratique divergentes» (Defrance, 1995).

Lapierre décrit une première forme de différenciation entre parcours en eaux vives et courses en ligne sur laquelle se fonde une distinction plus affinée dissociant les «touristes» et les «compétiteurs», et, en eaux vives, les «puristes» et les «autres». Les «touristes» sont soucieux de découvrir un parcours naturel. Les «compétiteurs», davantage inscrits dans une perspective sportive, recherchent des chemins plus rapides dans des parcours plus complexes. Très expérimentés, les «puristes» disposent d'une maîtrise technique élevée et de savoirs sur le milieu naturel. La pureté de leur relation à la pratique du kayak s'exprime dans une volonté de confrontation sans médiation avec la nature. Les «autres» sont des pratiquants occasionnels, moins confiants en leurs capacités, qui sont moins préoccupés d'authenticité et d'engagement écologique.

La reconnaissance de ces pratiques physiques, marquée par des scissions (entre canoë et kayak, entre canoë-kayak et voile) et des regroupements, a conduit à des logiques de captation de leur légitimité acquise, alimentant ainsi la croissance de leur recrutement démographique (43 839 licences en 2015 mais surtout 339 778 autres titres de participation dénombrés par la Fédération française de canoë-kayak). Cette dynamique s'observe jusqu'à ce que cette diffusion mette en cause l'homogénéité sociale originelle. Dans cette perspective, la légitimation engendre une contradiction née de l'hétérogénéité des publics qu'induit la diffusion. Le pendant de la croissance d'une pratique physique semble ainsi être la démultiplication de ses modalités de pratique ; le site de la FFCK affiche ainsi 12 activités ressortissant de sa compétence. Malgré ces différenciations, la discipline présente encore une homogénéité sociale plus forte que l'ensemble de l'espace des sports.



Une autre facette de cette activité a été examinée par Marsac (2006) lors d'une étude ethnographique d'un groupe de kayakistes de haute rivière chevronnés. Il montre que la présence du risque régule fortement les relations sociales internes au groupe. D'une part, l'équipe de descendeurs développe tout un protocole de gestion des risques (repérage collectif, sécurisation, descente). D'autre part, elle véhicule un discours de disqualification des initiatives individuelles, ces dernières étant perçues comme de potentielles menaces pour la maîtrise des dangers que tente d'assurer la forte interdépendance entre les membres de l'équipe. «La dimension sociale des prises de risque procède donc de règles de sécurité qui lient les pratiquants entre eux». L'acceptation du risque propre à la pratique repose sur une organisation collective partagée qui a pour effet de résolument inscrire le kayak dans un cadre social.

4. Partie pédagogique: du débutant à l'expert

Tableau 1 – Évolution pédagogique des fondamentaux.

Niveaux d'expertise	Appuis	Transmission	Conduites	Équilibre
N1 : le débutant	Appuis d'équilibration. Souvent horizontal «en suspension».	Plusieurs manœuvres pour se déplacer (Ex. : «deux coups de pagaie» d'un même côté pour tourner).	Établir un «projet» de déplacement pour rallier un point à un autre.	Manipulation de l'embarcation sur la berge. Apprentissage de la situation de chavirement: sortir et remonter dans son embarcation.
N2 : le débrouillé	Vertical en traction. Maîtrise des appuis propulsifs et de freinage. Pagaie alternativement et se coordonne avec l'équipier.	Chaîne musculaire qui passe par mains, bras, ceinture scapulaire, abdominaux, membres inférieurs.	Déplacement linéaire pour rallier un objectif. Maîtrise du freinage et du déplacement arrière.	Maintien le centre de gravité du pagayeur au-dessus de son siège. L'équilibre statique, lié au polygone de sustentation, est maîtrisé.
N3 : le confirmé	Pale de la pagaie placée perpendiculairement à l'axe de déplacement souhaité. Appuis en godilles ou «d'appel».	Optimisation des points de contacts entre le corps et le bateau. Calages adaptés à la morphologie du pagayeur afin de favoriser le transfert d'énergie de l'appui au bateau.	Déplacement de l'embarcation linéairement dans toutes les directions. Capacité d'aller d'un point à un autre avec un bateau directeur.	L'équilibre dynamique provient de l'appui de la pagaie. Grâce à un point fixe créé par l'appui de la pale de la pagaie dans l'eau alors que la pagaie est verticale, le pratiquant peut non seulement se propulser mais aussi «s'appuyer» pour stabiliser l'embarcation. Poids du corps transféré sur l'accrochage de la pale. Stabilité maintenue malgré des gîtes importantes prises par la coque.
N4 : l'expert	Maîtrise de l'esquimautage. Appuis efficaces avec souci d'optimisation de la dépense énergétique.	Transmission efficace malgré le déséquilibre dû au milieu (exemple : eau vive) ou dans des embarcations directrices instables.	Utilisation optimale d'autres forces externes qui s'appliquent à l'embarcation (vent, courants).	L'équilibre dynamique est lié à la vitesse ou aux courants. Plus la vitesse est élevée plus l'effet dynamique sur l'équilibre sera sensible. Une utilisation fine de la coque («gîte» ou «assiette» correspondant respectivement à une inclinaison latérale et horizontale de la coque) permet d'optimiser cet équilibre dynamique.