

Dans le cadre de l'AEEPS de l'académie de Bordeaux
Vendredi 19 janvier 2007

Conférence de Michel PRADET sur le thème :

COMMENT DÉVELOPPER LES PROCESSUS AÉROBIES CHEZ LE COLLÉGIEN ET LE LYCÉEN ?

Préambule :

Le thème de cette intervention ne se limite pas aux seuls processus aérobie, mais à l'ensemble des processus énergétiques des élèves (et même de façon plus large à la qualité physique d'endurance) en partant du constat qu'il n'est guère possible d'envisager une amélioration de la motricité de ceux ci, si l'on s'avère incapable de contribuer à l'amélioration de ce qui est à la source de la motricité.

Peut-on alors, dans cette perspective, donner une définition plus large de la qualité physique d'endurance que celle que l'on a le plus souvent tendance à utiliser en milieu scolaire ?

1. L'ENDURANCE

1.1. Définitions :

- **Pradet (96) : l'endurance est l'ensemble des ressources permettant l'expression d'une motricité d'intensité quelconque pendant la plus longue durée possible.**

- **Zatziorsky (67) : l'endurance est la faculté de résister à la fatigue, quelle qu'en soit l'origine**

On le voit bien, de nombreuses ressources sont sollicitées dans le développement de la qualité physique d'endurance et pas simplement les processus énergétiques support de la contraction musculaire. Pour autant, ceux-ci demeurent un secteur à privilégier, et aucune expérience scientifique déterminante n'indique qu'ils ne puissent pas être développés dans le cadre de l'enseignement de l'EPS à condition bien sûr que l'on y utilise les mises en oeuvre les plus efficaces possibles.

1.2. Développement des processus énergétiques :

Tous les processus énergétiques se développent par des principes de mises en oeuvre similaires et somme toute assez simples à gérer.

1.2.1. Principes organisant les exercices visant le développement énergétique

1.2.1.1. Utiliser des exercices globaux

(exercices sollicitant plus des 2/3 des masses musculaires). De très nombreuses activités support le permettent (course, sports collectifs, renforcement musculaire.....)

1.2.1.2. Proposer une intensité supérieure au seuil minimal d'activation (qui doit, dans tous les cas, ne pas être trop éloignée de l'intensité maximale du processus).

1.2.1.3. Développer harmonieusement et en alternance puissance et capacité de chaque processus.

1.2.1.4 Utiliser des intensités maximales ou supra maximales pour travailler la puissance d'un processus mais sur des durées inférieures à celles qu'il est capable d'assurer.

1.2.1.5. Utiliser des intensités infra maximales mais supérieures au seuil d'activation pour développer la capacité d'un processus et sur des durées supérieures à celles qu'il est capable d'assurer seul (jusqu'au double)

Ces principes débouchent sur des propositions concrètes de mises en œuvre dont l'efficacité va dépendre avant tout de la gestion de la "charge de travail" qu'elles représentent. De plus, ces mises en œuvre peuvent et doivent ainsi utiliser la plupart des APSA, outils de l'EPS, ce qui augmente considérablement les possibilités d'évolution des élèves et rompt avec la représentation habituelle qui fait du développement des processus énergétiques une propriété privée de l'athlétisme.

1.2.2. Charges de travail nécessaires au développement des ressources énergétiques

Voici présentées de façon synthétique les charges de travail nécessaires à respecter pour aboutir au développement des ressources énergétiques des élèves

PUISSANCE DU PROCESSUS ALACTIQUE				
Intensité de l'effort	Durée de l'effort	Durée récupération	Nature récupération	Quantité de travail
= ou > à l'intensité maximale absolue	Entre 3 et 7 secondes. Possibilité de balayer toute la palette des durées d'effort en organisant le travail en "Pyramide"	De 1 à 3 minutes en fonction de la durée des efforts	Semi active, pour maintenir la vigilance neuromusculaire sans créer de fatigue supplémentaire	De 6 à 12 répétitions Interrompre le travail dès qu'apparaît une baisse de l'intensité.
CAPACITÉ DU PROCESSUS ALACTIQUE				
Intensité de l'effort	Durée de l'effort	Durée récupération	Nature récupération	Quantité de travail
90 à 95% de l'intensité maximale, ce qui se traduit par le plus vite possible en conservant relâchement et maîtrise	De 7 à 15 secondes Possibilité de balayer toute la palette des durées d'effort en organisant le travail en "Pyramide"	De 3 à 8 minutes en fonction de la durée des efforts	Active (trot, marche) pour permettre une élimination plus aisée des déchets produits et favoriser la quantité de travail	4 à 6 répétitions Interrompre le travail dès qu'apparaît une baisse de l'intensité trop marquée.

PUISSANCE DU PROCESSUS LACTIQUE

Intensité de l'effort	Durée de l'effort	Durée récupération	Nature récupération	Quantité de travail
= ou >intensité max pouvant être soutenue sur la durée	Entre 15 et 30 secondes avec possibilité de fractionner la durée	De 1 à 3 minutes entre chaque fraction, et de 5 à 30 minutes entre chaque série	Peu active	Dépendante du niveau d'entraînement des élèves, de l'intensité et de la durée des efforts. Interrompt quand l'intensité ou la motivation s'effondre

CAPACITÉ DU PROCESSUS LACTIQUE

Intensité de l'effort	Durée de l'effort	Durée récupération	Nature récupération	Quantité de travail
80 à 90% de l'intensité maximum sur la durée d'effort choisie	De 30 secondes à 1 ou 2 minutes en milieu scolaire	De 3 à 8 minutes	Active (trot, marche, étirements). Dans tous les cas, activité de faible intensité en recherchant le relâchement musculaire	4 à 6 répétitions. Travail qui peut occuper l'intégralité d'une séance d'EPS

PUISSANCE DU PROCESSUS AÉROBIE

Intensité de l'effort	Durée de l'effort	Durée récupération	Nature récupération	Quantité de travail
Efforts continus				
80 à 100% de l'intensité maximum du processus (évaluée en terme de PMA, et traduite pour de nombreuses activités en vitesse maximale aérobie : VMA)	Comprise entre 4 et 6 minutes quant on se mobilise environ vers 100 % de PMA, et 20 à 30 minutes quand l'intensité diminue	Par définition, les efforts continus ne sont pas entrecoupés de récupération, cependant des alternances de périodes plus ou moins intenses sont envisageables.		
Efforts intermittents de longue durée				
Compris entre 95 et 110 % de PMA	De 2 à 3 minutes	2 à 3 minutes également. Alternance de durées d'effort et de récupérations identiques	Active, pour favoriser le maintien des apports d'oxygène	Pour une séance entièrement organisée autour de cette méthode, 5 à 6 répétitions au minimum s'avèrent nécessaires
Efforts intermittents de moyenne durée				
Compris entre 105 et 120 % de PMA	Autour d'1 minute d'effort	2 à 3 minutes. La récupération peut aller jusqu'au triple du temps d'effort	Active, pour favoriser le maintien des apports d'oxygène	Pour une séance entièrement organisée autour de cette méthode, 8 à 10 répétitions au minimum s'avèrent nécessaires
Efforts intermittents de courte durée				
Compris entre 115 et 130 % de PMA	Autour de 15 secondes d'effort	1 à 2 minutes. La récupération peut aller jusqu'à 6 à 8 fois le temps d'effort	Active, pour favoriser le maintien des apports d'oxygène	Pour une séance entièrement organisée autour de cette méthode, 12 à 15 répétitions au minimum s'avèrent nécessaires
Court - court				
90 à 105% de PMA	De 15 à 30 secondes.	De 15 à 30 secondes. Dans ces exercices qui s'effectuent par séries enchaînées, les séquences d'effort et de récupération sont de durées équivalentes	Active, pour favoriser le maintien des apports d'oxygène	Dans une même séance, 2 à 3 séries d'efforts et de contre efforts alternés d'une durée de 6 à 10 minutes entrecoupées d'une récupération d'un temps équivalent sont conseillées.

CAPACITÉ DU PROCESSUS AÉROBIE				
Intensité de l'effort	Durée de l'effort	Durée récupération	Nature récupération	Quantité de travail
Effort continu d'intensité élevée				
80 à 85 % de la PMA	De 20 à 30 minutes	Pas de récupération, mais une possibilité d'alternance de périodes d'efforts élevés et de périodes d'intensités plus faibles (fartlek)		
Effort continu d'intensité moyenne				
70 à 75 % de la PMA	De 30 à 45 minutes	Pas de récupération, mais une possibilité d'alternance de périodes d'efforts élevés et de périodes d'intensités plus faibles (fartlek)		
Endurance fondamentale				
Autour de 60 % de la PMA	De 45 minutes à 1 heure et plus si les conditions de mises en œuvre et la motivation le permettent	Pas de récupération, mais une possibilité d'alternance de périodes d'efforts élevés et de périodes d'intensités plus faibles (fartlek)		

1.2.2.1. Les paramètres de la charge de travail.

-  L'intensité
-  La durée
-  La durée de récupération
-  La nature de la récupération
-  La quantité de travail effectuée.

Or cette charge de travail est dans la majorité des cas **parfaitement accessible au milieu scolaire**, surtout si l'on tient compte du niveau d'expertise de la population à laquelle on s'adresse. L'efficacité du travail dans le domaine du développement énergétique et des qualités physiques est très importante quand il s'effectue sur des populations peu formées physiquement. Plus encore le travail effectué dans un secteur semble influencer très favorablement tous les autres secteurs quand il touche des populations non expertes.

Les retombées sur l'organisation du travail scolaire en EPS sont nombreuses et parfois en **contradiction avec les usages**, les discours et même les convictions exprimées par les collègues.

Nous allons tenter de faire évoluer ce point de vue en proposant des mises en œuvre dont la simplicité mais aussi l'efficacité nous semblent susceptibles de faire évoluer les représentations.

Cependant avant d'aborder ces propositions concrètes, et donc de poser clairement la question du comment faire évoluer les ressources énergétiques des élèves, il est peut être utile d'approfondir un peu la question du pourquoi !

1.3. Pourquoi développer les processus énergétiques ?

Où la légitimité de l'objectif de développement énergétique en EPS.

-  L'institution
-  La période favorable de la scolarisation
-  Le rapport avec l'objectif de santé
-  Le rapport avec l'objectif de gestion de la vie physique
-  La représentation sociale
-  Le rapport avec l'objectif de culture sportive

1.4. Comment développer les processus énergétiques ?

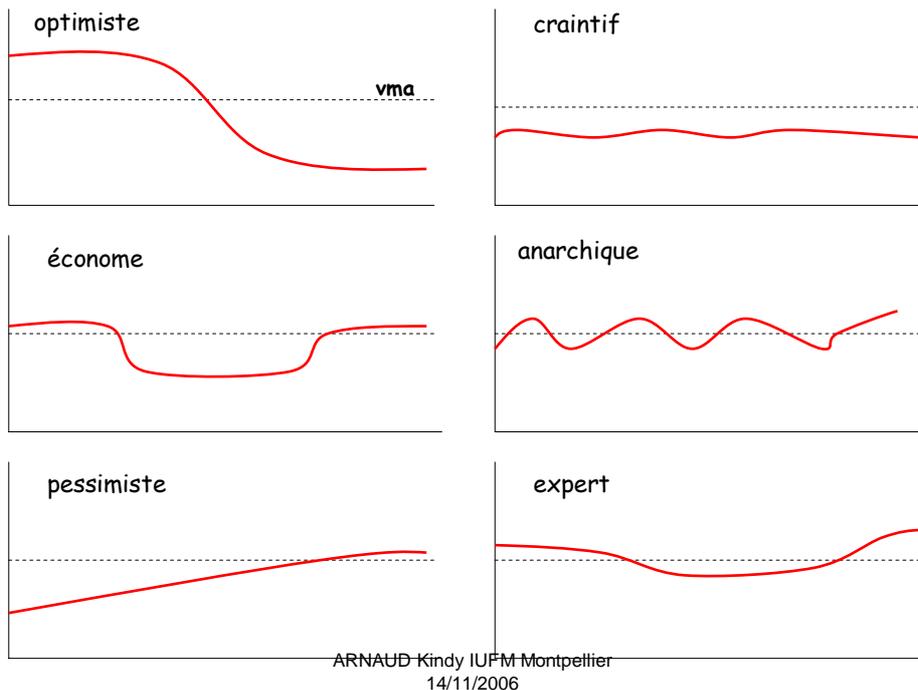
Une stratégie possible : **Le développement au collège, l'exploitation au lycée**

1.4.1. Les activités supports

Quasiment toutes avec une priorité évaluative uniquement pour les pratiques athlétiques.

Nous venons de le voir, pour développer au mieux l'endurance en tant que qualité physique globale, il conviendrait de chercher à développer tous les processus énergétiques contribuant à la contraction musculaire. Cependant, et pour des raisons tenant tout autant à des arguments physiologiques que culturels, une priorité est souvent donnée au **développement des processus aérobie**.

Si nous admettons que cela puisse constituer une priorité, nous ne sommes pas en revanche très convaincus par les moyens le plus souvent utilisés pour atteindre cet objectif. En effet, l'immense majorité des pratiques scolaires donnent la priorité absolue aux procédures utilisant le travail continu de longue durée et avec des intensités d'effort très modérées. Ceci ne nous semble pas convenir aux caractéristiques des élèves pendant la période de leur scolarité, et nous pensons qu'il serait infiniment plus efficace et intéressant de substituer à ces pratiques des procédures ayant recours au travail intermittent. Le travail continu n'est en effet, ni au niveau des représentations ni à celui des capacités physiques exigées, une procédure de développement aisée à mettre en œuvre : ce qui débouche sur des comportements très variés que nous avons caricaturés dans le tableau suivant et que chaque enseignant a pu constater dans les mises en œuvre utilisant le travail continu.



Pour cette raison, il nous semble infiniment plus efficace d'introduire d'emblée des méthodes de développement du processus aérobie qui utilisent beaucoup plus systématiquement le **travail intermittent** tel que nous l'avons présenté dans les tableaux précédents.

Outre qu'il s'avère beaucoup plus aisé à mettre en œuvre et qu'il est beaucoup mieux accepté par les élèves, il permet d'utiliser un champ plus large d'activités supports et d'en faire ainsi un fil rouge permanent dans la plupart des cycles d'apprentissage et d'obtenir donc une efficacité de développement sans commune mesure à ce que l'on peut espérer quand on limite le travail aérobie aux seules pratiques de la course à pied.

2. EXEMPLES DE CYCLE D'APPRENTISSAGE

Voici à titre d'exemple ce que l'on pourrait proposer en milieu scolaire et que nous avons expérimenté dans l'académie de Montpellier.

2.1. Au lycée : préparation du 3x500m au baccalauréat (ou du 2x150m)

2.1.1. Pré-requis :

Analyser les contingences énergétiques de l'activité ou des activités visées pour orienter la planification du développement énergétique

2.1.2. Le 3 X 500m

2.1.2.1. Rappel de l'épreuve :

3 courses successives de 500m entrecoupées d'une récupération à gérer librement de 10 minutes. La notation porte sur la performance chronométrique qui cumule les 3 temps réalisés, et sur la comparaison entre les 3 performances chronométriques à chacun des 500 m, ce qui cherche à mettre en évidence la connaissance en acte de ses propres ressources et l'utilisation des stratégies de course les plus efficaces.

2.1.2.2. Les exigences énergétiques de l'activité.

✚ Une succession de 3 efforts purement lactiques. La durée des efforts se situant dans une fourchette de 1 minute 30 secondes à 2 minutes 30 secondes, c'est le développement de la capacité lactique qui va être le principal vecteur de l'amélioration des performances, mais aussi la capacité à savoir adopter et gérer une allure adaptée à ses propres ressources.

✚ Un repère performant, 110% de VMA (justifications)

✚ La faculté de récupération va être fortement tributaire de la qualité de la PMA dans la mesure où elle permettra de payer rapidement la dette d'oxygène accumulée et indirectement d'en créer une de niveau supérieur.

✚ Ce double constat impose un impératif : l'utilisation du travail intermittent et du fractionné et dans toutes ses composantes.

2.1.2.3. L'organisation minimaliste d'un cycle.

✚ La détermination de VMA :

Utilisation de tous les tests validés permise, mais en prenant la précaution de croiser au moins 2 d'entre eux, un test court, un test long.

Rappel ! Il s'agit bien de détermination de VMA et non de son développement car il semble impératif que celui ci ait déjà été réalisé antérieurement (seconde ou première par exemple) et au besoin avec des activités programmées qui peuvent sortir du sempiternel cycle de course longue. (sports collectifs de grand terrain, course d'orientation....)

UN EXEMPLE DE CYCLE POUR LE 3 X 500M

Séance de détermination de VMA. Le papillon	Seconde séance de détermination de VMA. Test d'Astrand : ((4 x 200m) x 2)	Calcul des distances à parcourir en 15 secondes à 110 % de VMA et relais compétition sur 2 x 10minutes par groupe de 7	La double tentative contre le record du monde du 5000 m. Récupération active 10 secondes	La pyramide. 100m, 150m, 200m, 250m, 300m, 300m, 250m, 150m, 100m à 110 % de VMA. Les contrats temps sur 200m
Par 3. Les 3 X 1500m 750m, 500m, 250m Cumulation des temps	La seconde tentative	Mon allure au 500m. La pyramide décomposée. 100m, 200m, 300m, 400m, 500m, 400m, 300m, 200m, 100m. Récupération = distance courue	La générale	La première

2.2. Au collège : un cycle de développement aérobie

On pourrait mélanger les « genres » : les courses de durée en utilisation perlée et comme évaluation des acquisitions.

EXEMPLE DE CYCLE D'ENDURANCE 6 EME

Test de VMA Le 1600m	Test court Le 2400 m par groupe de 4	Le relais à 2 5 x 3 minutes	Cycle lutte Jeu de sumo Intermittent moyen 1 minute effort – 2 minutes récupération Groupe de 6	Travail au sol 30secondes de combat 1 minute de récupération Groupe de 8	Travail au sol "SORTIR" 1minute combat récupération "TECHNIQUE"
Le match rugby- catch à genou 5 matchs de 3 minutes	Travail debout 6 séquences techniques de 1 minute Travail de différents thèmes	Montante- descendante en combat à genou	"Le papillon" <u>GESTION DU COUPLE</u> "Durée-distance"	Le contrat balise	Le test défi