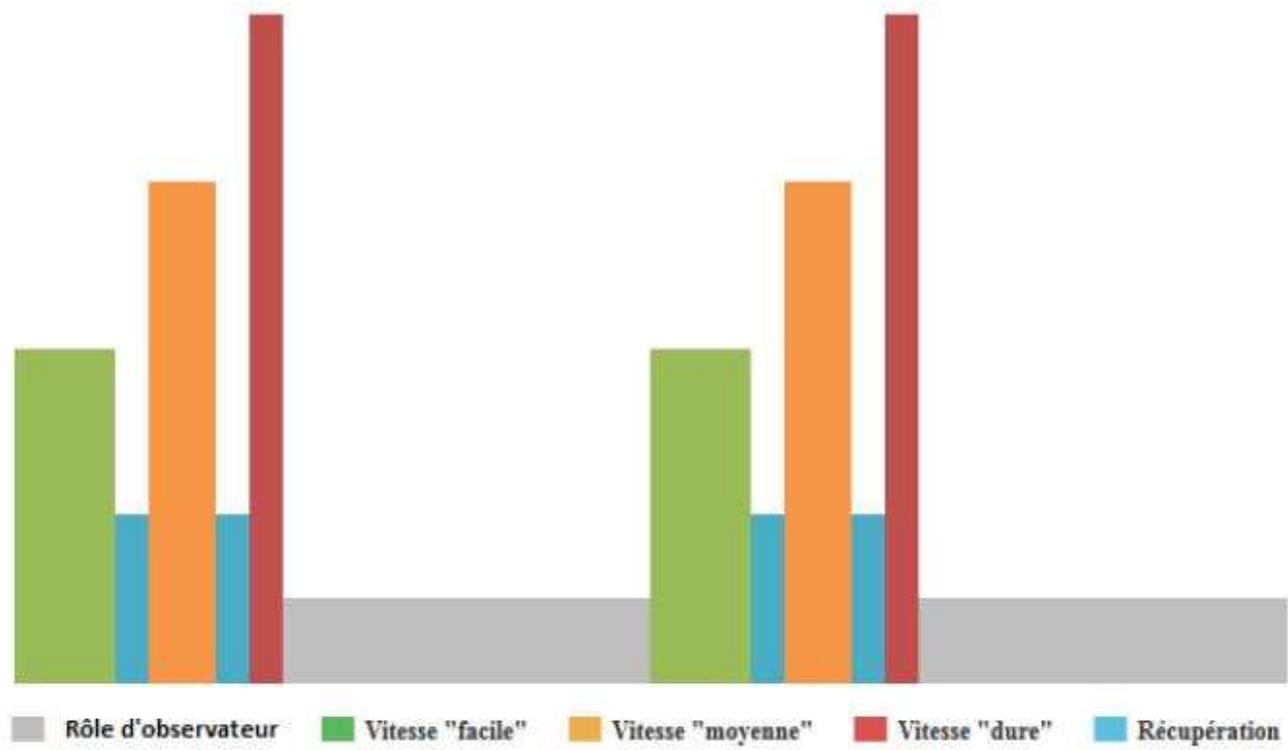


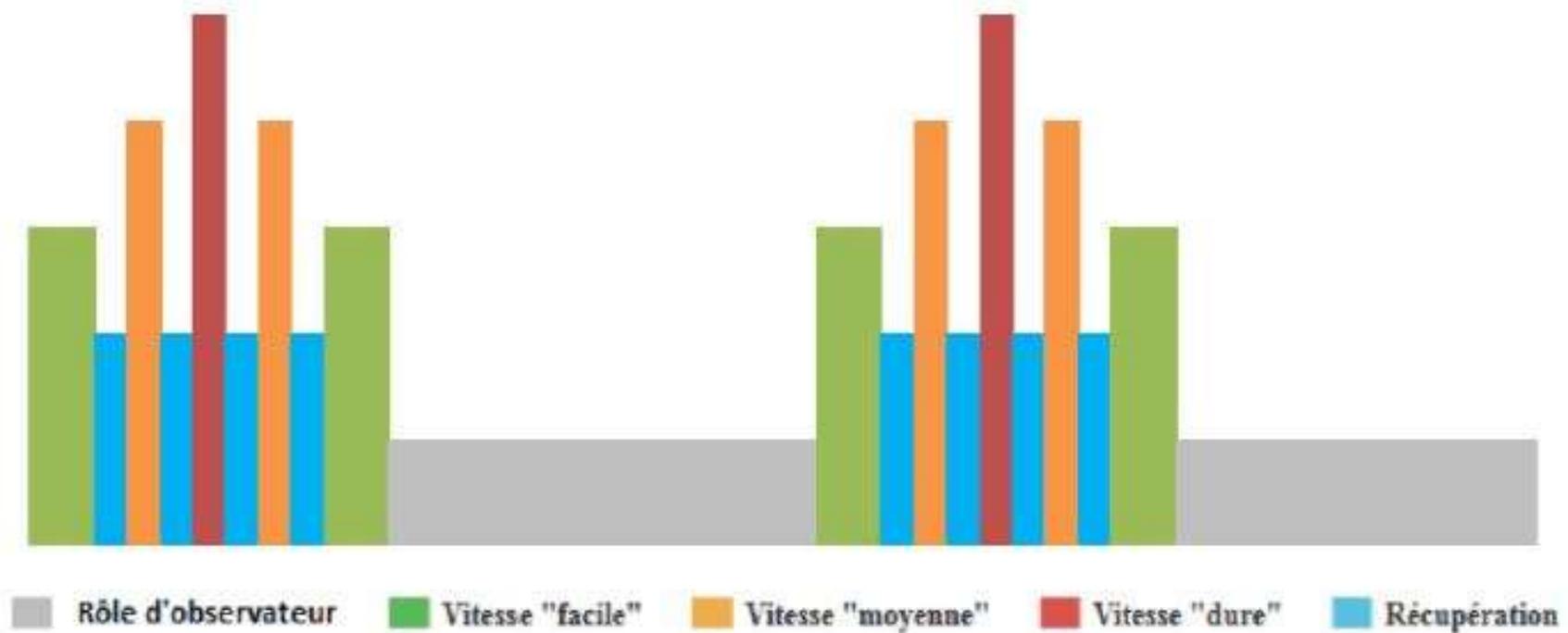
Champ d'apprentissage 1 : Produire une performance optimale, mesurable à une échéance donnée				
Module réalisable pour les élèves en situation de <b>handicap moteur, visuel ou auditif</b> avec matériel et consignes adaptés				
Compétences				
<p>Domaine 1 : Mobiliser différentes ressources (physiologique, biomécanique, psychologique, émotionnelle) pour agir de manière efficiente</p> <p>Domaine 2 : Apprendre par l'action, l'observation, l'analyse de son activité et de celle des autres</p> <p>Domaine 3 : Assumer les rôles sociaux spécifiques aux différentes APSA et à la classe (joueur, coach, arbitre, juge, observateur, tuteur, médiateur, organisateur ...)</p> <p>Domaine 4 : Adapter l'intensité de son engagement physique à ses possibilités pour ne pas se mettre en danger</p> <p>Domaine 5 : Savoir situer des performances à l'échelle de la performance humaine</p>				
Objectifs d'apprentissage	Non atteints	Partiellement atteints	Atteints	Dépassés
<p>Les élèves à BEP peuvent atteindre les 3 objectifs : moteur, méthodologique et social à adapter en fonction de leurs caractéristiques.</p>				
 <p><b>Objectif moteur</b> Se doter de repères pour mieux contrôler le corps en mouvement : mettre en lien repères extérieurs et les repères « internes » à son corps, (respiration, battements cardiaques, chaleur, fatigue).</p>	L'élève n'est pas en situation de recherche et n'écoute pas ses sensations.	L'élève recherche et écoute ses sensations.	<b>Allures croissantes</b> V facile < V moyenne < V dure	<b>Allures significatives</b> 50 % V dur < V facile < 75 % V dur ET 65 % V dur < V moyen < 85 % V dur
 <p><b>Objectif méthodologique</b> Représenter « le faire » par le schéma. (de l'espace réel à l'espace graphique papier, numérique)</p>	Résultats illisibles sur le graphique	Résultats retranscrits non complètement ou non précisément sur le graphique	<b>Résultats retranscrits</b> complètement et précisément sur le graphique	Analyser, <b>interpréter son résultat</b> , son graphique
 <p><b>Objectif social</b> Interpréter et exploiter les critères d'observations qualitatifs et quantitatifs en les exprimant clairement à un camarade</p>	Ne pas transmettre de résultats à l'élève observé	Transmettre des résultats incomplets à l'élève observé	Transmettre les <b>résultats complets</b> à l'élève observé	Répondre à des <b>demandes particulières</b> demandées par l'élève observé
Projet Course				
<p>Défi endurance ... individuel et/ou collectif Réaliser la meilleure distance sur un temps donné Réaliser le meilleur temps sur une distance donnée</p>				
Module proposé (les numéros correspondent à un ordre <u>suggéré</u> des séances)				
<b>Matériel nécessaire : des plots, un chronomètre, du papier millimétré</b>				
Pour les élèves		Pour l'enseignant		
<p><b>SITUATION DÉCOUVERTE</b> C'est un temps de découverte pour les élèves ... du matériel, des lieux, des consignes de sécurité et des compétences visées. <b>1</b> Des perceptions ?</p>		<p>Familiarisation des perceptions, du vocabulaire Choisir un exercice support de l'<b>Annexe 1</b> Voir article <b>Annexe 2</b></p>		

<p><b>SITUATION DE REFERENCE</b></p> <p><b>Objectifs :</b> C'est un temps de découverte pour les élèves et de repérage des réussites et des difficultés pour l'enseignant. La situation de référence doit être une situation problème pour tous les élèves.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 10px;">2</div> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-right: 10px;">Rabit</div>  </div>	<p><b>Pose le problème dans toutes ses dimensions</b></p> <p>Quelles questions soulever avec les élèves ?</p> <p>Quelles séances programmer ?</p> <p>Voir Déroulement et consignes <b>Annexe 3</b></p> <p>Voir vidéo <b>Annexe 4</b></p>
<p><b>SITUATIONS D'APPRENTISSAGES</b></p> <p>Se construisent à partir des observations relevées par l'enseignant.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">3</div> Perception facile +          <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">4</div> Perception moyen +          <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">5</div> Perception dur       </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">6</div> Perception respiratoire +          <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">7</div> Perception cardiaque +          <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">8</div> Perception musculaire +          <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">9</div> Différentes perceptions       </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">10</div> Perception temps       </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">         Séance ... <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">11</div> retour à la situation de référence       </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">         Perception temps limite (<div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">12</div> facile / <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">13</div> moyen / <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">14</div> dur)       </div>	<p><b>Se centrer sur une des interrogations soulevées lors de la situation référence</b></p> <p>L'ordre proposé est suggestif.</p> <p>Choisir des exercices dans l'annexe 1</p> <p>C'est quoi facile ? C'est quoi moyen ? C'est quoi dur ?</p> <p>Quels organes écouter ? Les poumons ? Le cœur ?</p> <p>Voir exemple d'une séance <b>Annexe 5</b></p> <p>Les muscles ?</p> <p>Quels repères utilisés ? Le souffle ?</p> <p><b>Observable :</b> « Je peux chanter, parler normalement » « Je ne peux dire que quelques mots » « Je ne peux plus parler »</p> <p>Les pulsations ?</p> <p><b>Observable :</b> « Je ne ressens pas mes battements » « Je ressens mes battements » « Mon cœur bat très fort »</p> <p>La fatigue musculaire ?</p> <p><b>Observable :</b> « Mes jambes sont légères » « Mes jambes sont tolérables » « Mes jambes sont de plus en plus lourdes »</p> <p>Combien de temps tient-on l'allure facile ? Combien de temps tient-on l'allure moyenne ? Combien de temps tient-on l'allure dure ?</p> <p>Comment réaliser un graphique ? Comment interpréter un graphique ?</p> <p>Comment bien observer ?</p> <p><b>Les réponses sont à construire par les élèves.</b></p>
<p><b>RETOUR A LA SITUATION DE REFERENCE COMPLEXIFIEE (ou pas)</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-right: 10px;">15</div> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-right: 10px;">Rabit</div>  </div>	<p><b>Moment d'évaluation des apprentissages</b></p> <p>Quels problèmes résolus ?</p> <p>Quels problèmes soulevés à nouveau ?</p>
<p><b>Projet Course</b></p>	
<p>Défi endurance ... individuel et/ou collectif Réaliser la meilleure distance sur un temps donné Réaliser le meilleur temps sur une certaine distance</p>	

# Annexe 1

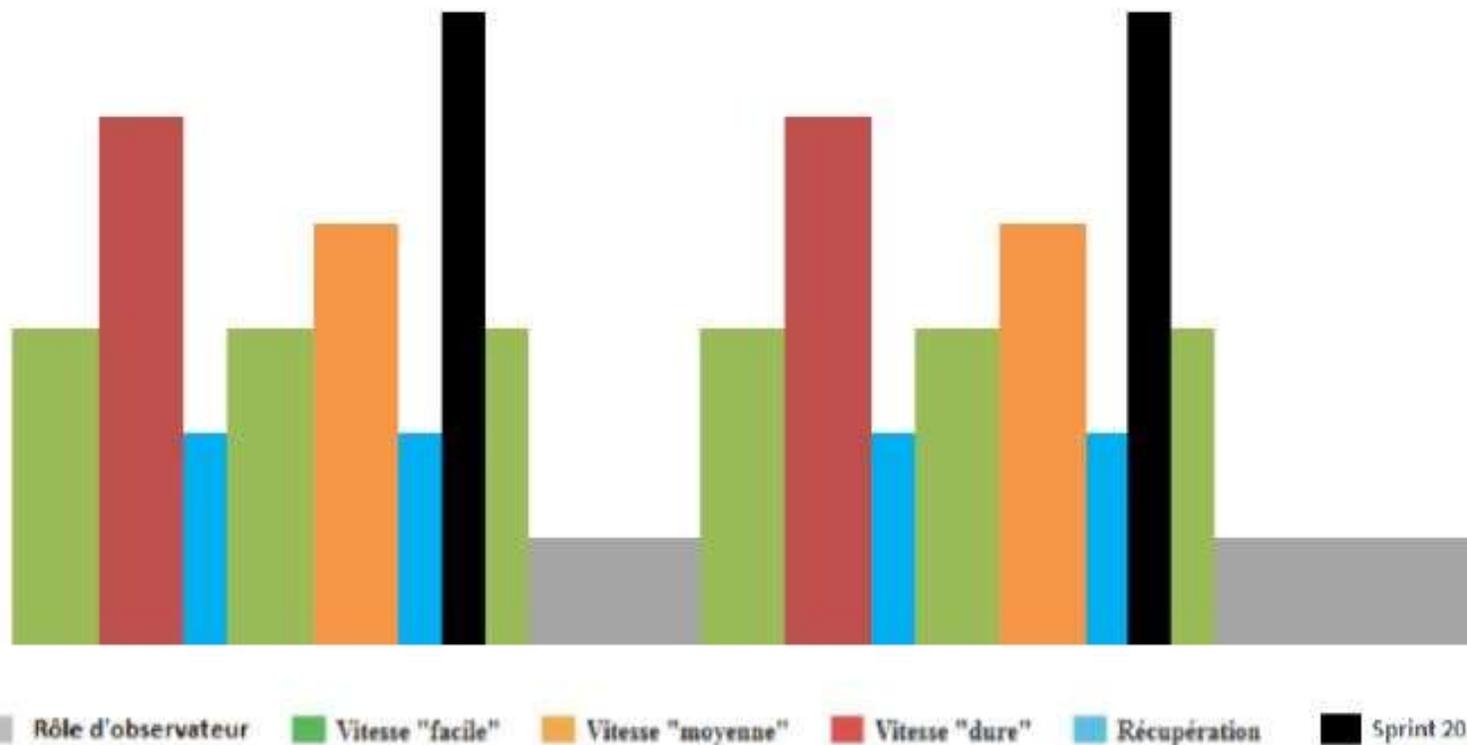


Réaliser deux blocs comprenant chacun : 3 min facile, 2 min moyenne, 1 min dure entrecoupés d'une minute de récupération. Entre les blocs on intervertit les rôles entre coureur et observateur.



Deux blocs comprenant : 2 min facile, 1 min moyen, 1 min dure, 1 min moyen, 2 min facile entrecoupés d'une minute de récupération.

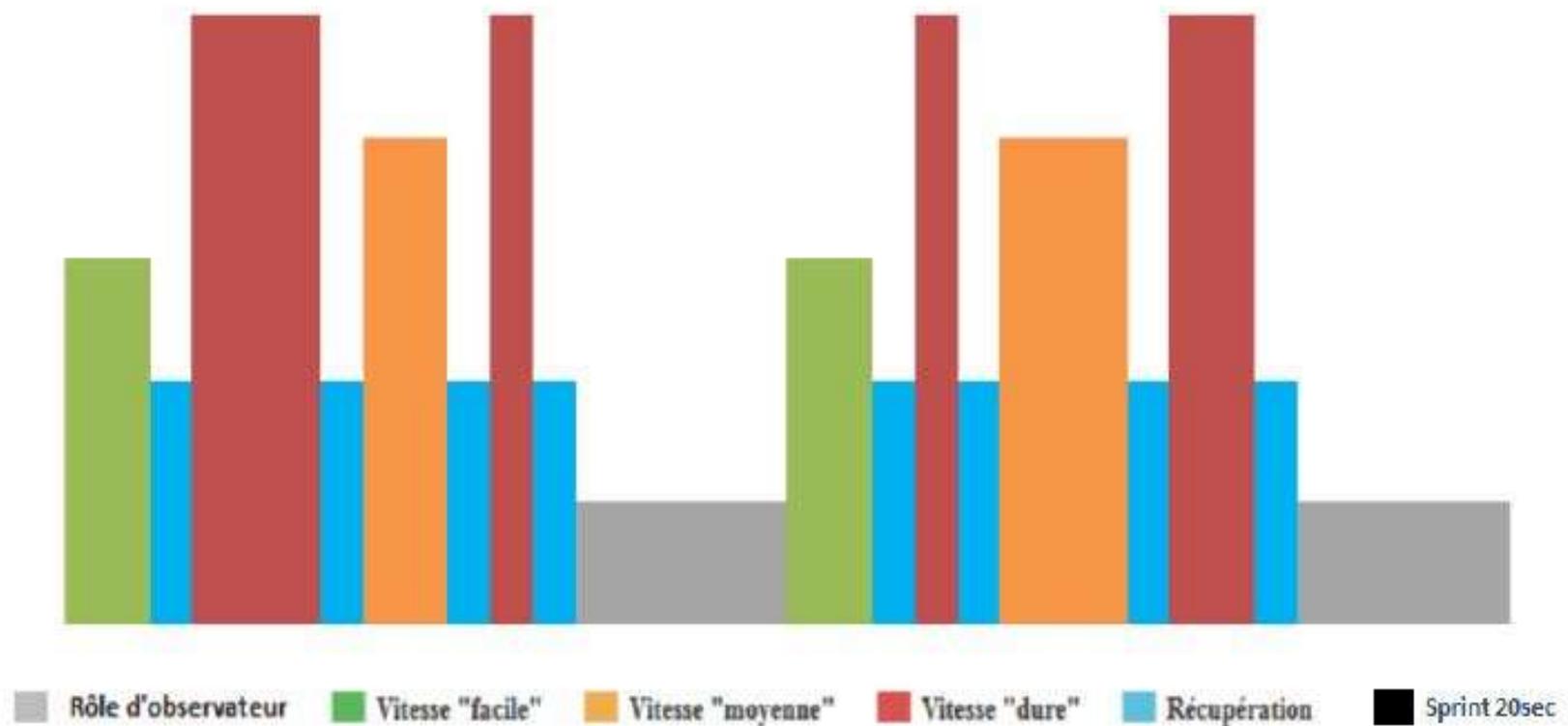
Temps d'activité : 2x 7min



2 blocs comprenant : 2min facile, 2min dure, 2min facile, 2min moyen, sprint de 20sec. 1minute de récupération seulement après le dur et le moyen.

Entre les blocs le coureur devient observateur et inversement ou bien 5 min de récupération totale.

Temps réel d'activité : 2x 8min20sec

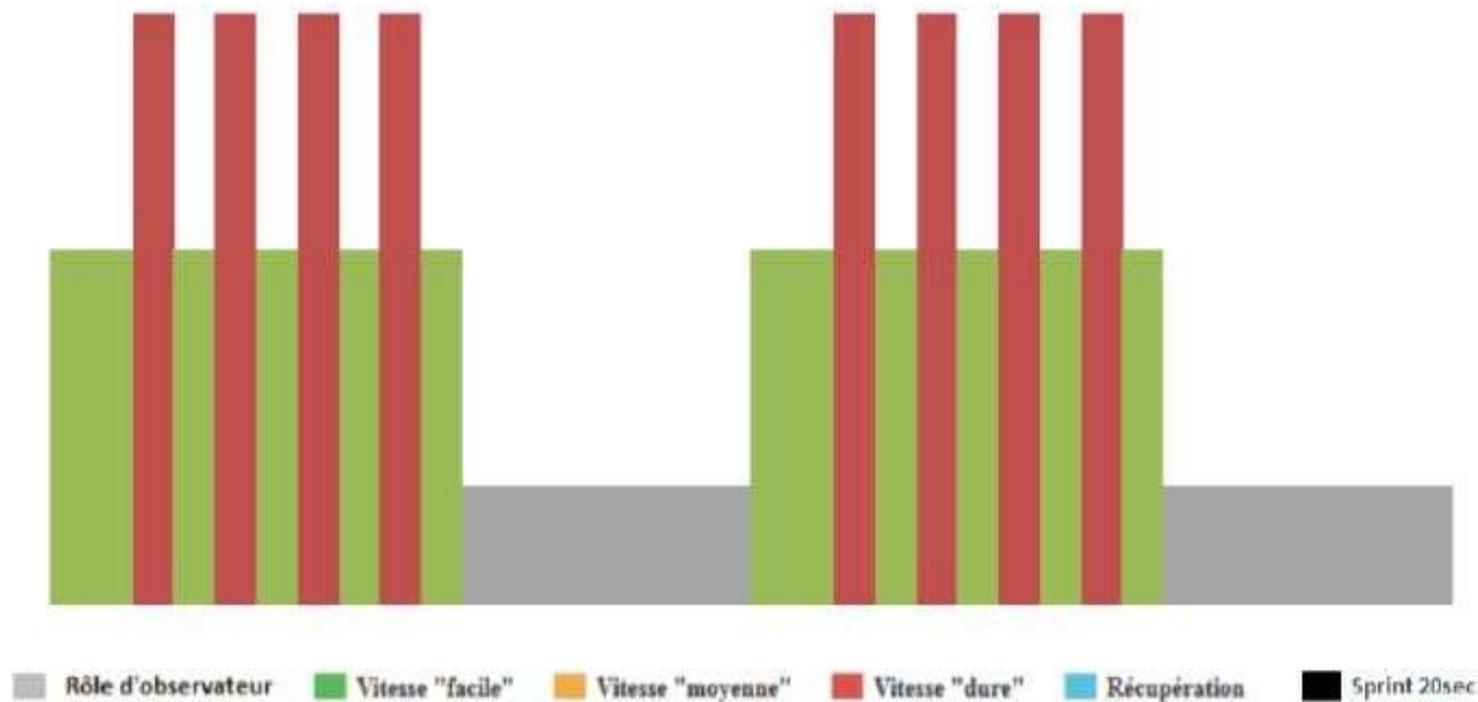


1er bloc : 2min facile, 3min dure, 2 min moyen, 1min dure

2ème bloc : 2min facile, 1min dure, 3min moyen, 2min dure

Entre les blocs le coureur devient observateur et inversement ou bien 5 min de récupération totale.

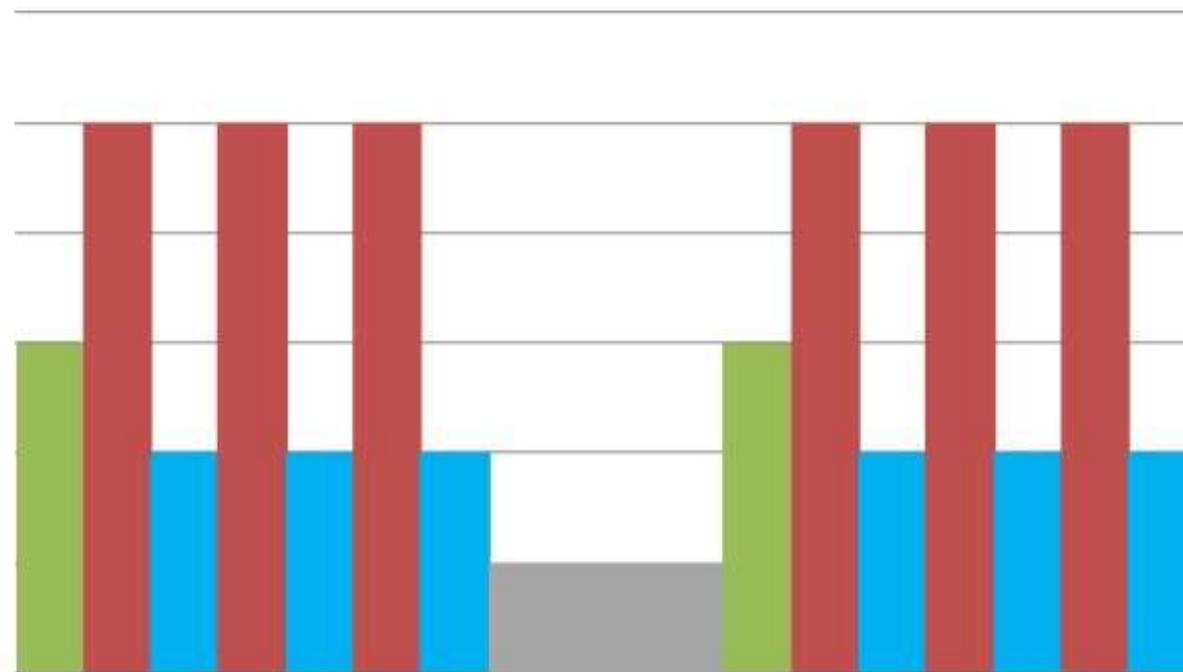
Temps réel d'activité : 2x 8min.



2 blocs comprenant : 2min facile puis alternance entre 1 min dure et 1 min facile (4x). Il est possible de réaliser que 3 séries d'alternance au lieu de 4 si c'est vraiment trop difficile. Seul l'observateur connaît le temps et le note. Le coureur doit gérer son temps tout seul. A la fin, le coureur annonce combien de temps il pense avoir couru à vitesse dure et combien à vitesse facile et compare avec le vrai chrono de l'observateur.

Entre les 2 blocs le coureur devient observateur et inversement ou bien 5-7 min de récupération totale.

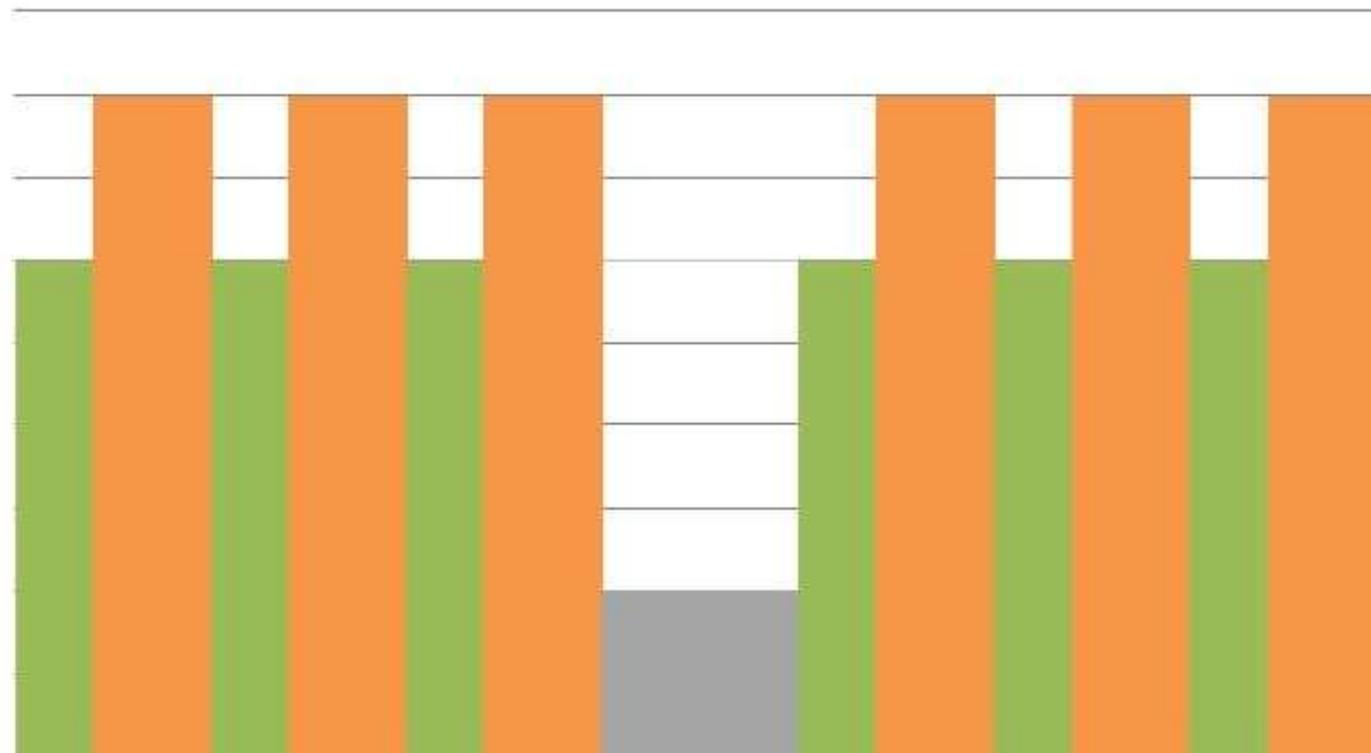
Temps réel d'activité : 2x 10 min.



Rôle d'observateur
  Vitesse "facile"
  Vitesse "moyenne"
  Vitesse "dure"
  Récupération
  Sprint 20sec

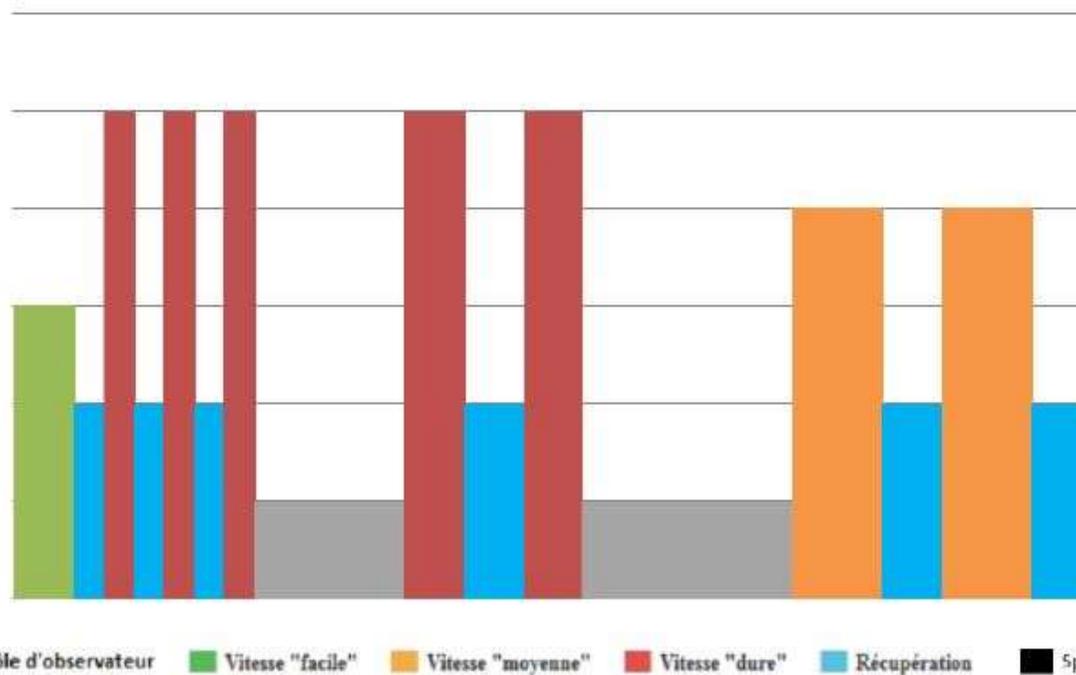
2 blocs comprenant : 2min facile puis alternance entre 2 min dure et 2 min récup (3x). Seul l'observateur connaît le temps et le note. Le coureur doit gérer son temps tout seul. A la fin, le coureur annonce combien de temps il pense avoir couru à vitesse dure et compare avec le vrai chrono de l'observateur. Possibilité de faire 2 blocs de 2 ou 1 bloc de 3 et 1 bloc de 2 si vraiment trop difficile. Se concentrer sur son souffle, "il m'est quasiment impossible de parler" Entre les 2 blocs le coureur devient observateur et inversement ou bien 5-7 min de récupération totale.

Temps réel d'activité : 2x 8 min.



Rôle d'observateur
  Vitesse "facile"
  Vitesse "moyenne"
  Vitesse "dure"
  Récupération
  Sprint 20sec

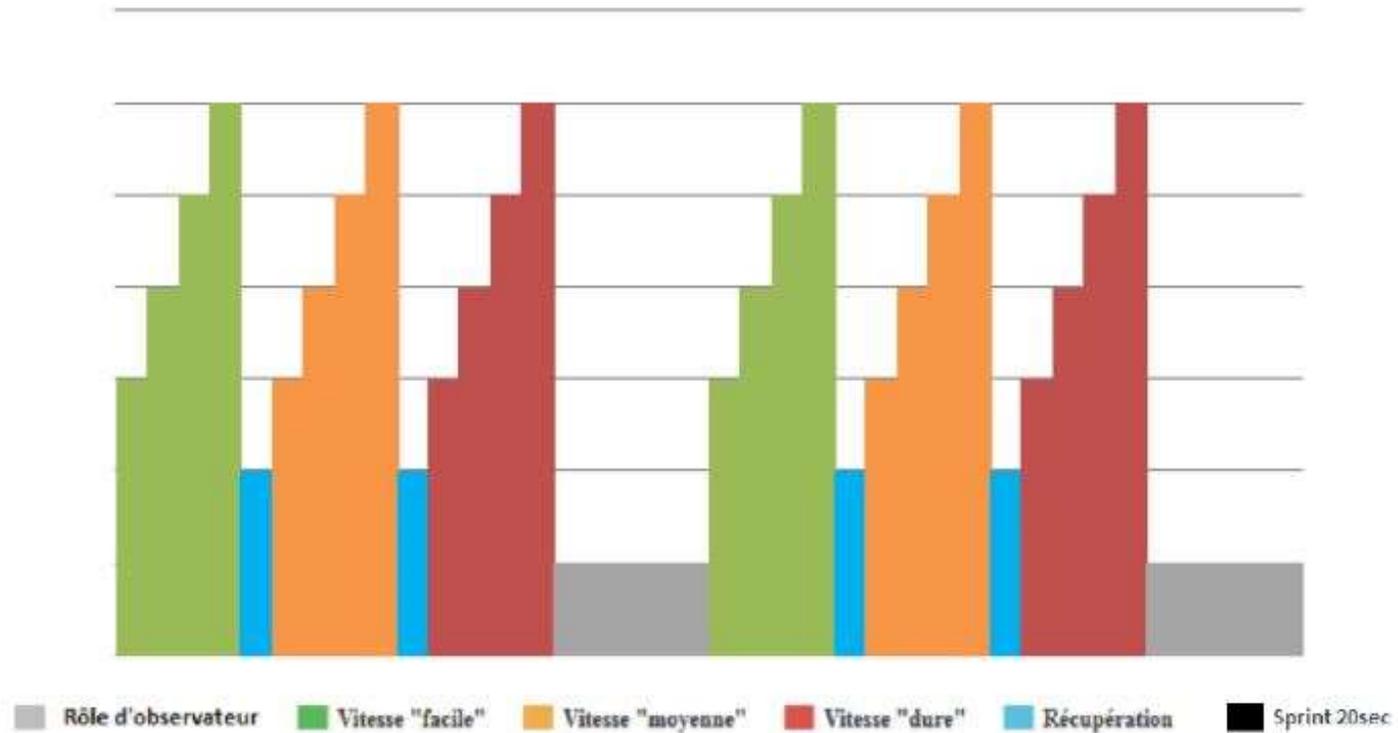
2 blocs comprenant : Alternance 3 min à allure moyenne suivie de 2 min facile (récup possible si trop difficile). Seul l'observateur connaît le temps et le note. Le coureur doit gérer son temps tout seul. A la fin, le coureur annonce combien de temps il pense avoir couru à vitesse dure et compare avec le vrai chrono de l'observateur.



3 blocs :

- 1er bloc : 2min facile puis alternance 3 fois 1 min dure avec 1 min récupération (ou facile).
- 2ème bloc : Si l'élève est en échec sur 1 minute, refaire le bloc. Si l'élève a validé le 1 minute, réaliser 2x 2minutes dures entrecoupés de 2 minutes de récupération.
- 3ème bloc : Si encore échec sur 1 minute, soit refaire le premier bloc, soit réaliser le second bloc. Si l'élève a réussi à valider le bloc 1 minute à sa deuxième tentative, réaliser le second bloc (2x 2 minutes dures). Si le bloc 2 est validé, réaliser le 3ème bloc (2x 3min moyen entrecoupés de 2 min de récupération).

Entre les blocs, le temps de récupération est de 4 minutes.



Séance d'accélération : Le but est d'avoir une accélération constante. Je commence à une allure de marche et augmente mon allure au fur et à mesure que le temps défile pour arriver à vitesse maximale à la fin du temps.

2 blocs comprenant 3 minutes faciles, 2 minutes moyen, 1 minute dure entrecoupés d'une minute de récupération totale. Entre les blocs, le temps de récupération est de 5 minutes.

# Annexe 2

# LÈVE-TOI, COURS ET ÉCOUTE TON CORPS !

Alors que tous les rapports alertent sur le manque d'activité physique, l'utilisation de tests adaptés et un travail approfondi sur l'appréciation des sensations d'adaptation de son corps à l'effort constituent des leviers d'une éducation visant l'autonomisation et donc l'engagement durable des élèves.



## Une approche intégrée de la physiologie de l'effort

### L'analogie avec une motorisation hybride

Il est communément admis que les muscles, moteurs du mouvement, ont besoin d'énergie stockée sous forme d'ATP (adénosine triphosphate) pour se contracter. Très vite dépourvu de son stock, l'organisme utilise ses réserves de phosphocréatines, de glucoses et de lipides pour régénérer cet ATP. Il y a encore une dizaine d'années, les physiologistes modélisaient l'activité motrice au regard de trois filières énergétiques qu'ils différencient selon l'intensité et la durée de l'effort. Des travaux plus récents<sup>2</sup>, proposent une approche intégrée qui, plutôt qu'une utilisation sélective des mécanismes anaérobies (lactique/alactique) puis aérobie, considère l'activité humaine comme celle d'un système hybride, modèle ayant même bio-inspiré le développement d'un moteur automobile de ce type où deux systèmes (l'un électrique, l'autre à essence) s'activent séparément voire se conjuguent selon les besoins<sup>3</sup>.

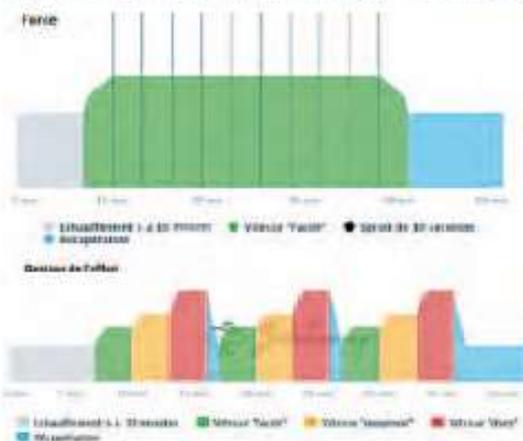
### Des systèmes coopératifs

Dans cette approche, il s'agit d'envisager la coopération des trois systèmes anaérobie alactique (phosphocréatine), anaérobie lactique (fermentation des glucides en acide lactique) et aérobie (dégradation des glucides et des lipides dans les mitochondries). Rappelons que la phosphocréatine, régénérée lors d'une contraction musculaire moindre (baisse de l'intensité), constitue un haut réservoir d'énergie permettant de limiter les variations de la quantité d'ATP à chaque contraction musculaire, donc d'amortir la variation de la quantité d'ATP occasionnée par les contractions et d'éviter une baisse de puissance. Par exemple, au départ d'une course, comme le moteur électrique qui a une faible inertie, la phase d'accélération importante (passage d'une vitesse de 0 à 2,2 m/s en 3 s) permet la dépletion de la réserve de phosphocréatine. Cela donne le temps au moteur thermique de monter en température et en puissance, ce qui, pour revenir à la physiologie de notre cœur, revient à diminuer le délai d'augmentation de la consommation d'oxygène requise pour être en équilibre oxydatif. Tout au long de l'activité, il suffit de décélérer légèrement avant

Les connaissances en physiologie de l'effort progressent et nous invitent à remettre en question les principes d'entraînement et d'apprentissage qui ont été progressivement modélisés dans l'entraînement sportif puis diffusés dans le système scolaire. Pour s'adapter à l'effort, les processus physiologiques sont complexes et élaborés et la distinction traditionnelle entre trois

filiales énergétiques est aujourd'hui insuffisante. Après une brève présentation de l'approche intégrée de la physiologie de l'effort, nous relierons un travail<sup>1</sup> conduit avec des élèves d'une classe de CM2 pour comparer leurs résultats lors de la passation de deux tests d'appréciation de qualités énergétiques (Vameval et RabIT) avant d'envisager quelques perspectives sur les apprentissages scolaires.

Fig. 1. Exemple de séances Billa training<sup>®</sup> de développement



que l'acidose n'apparaisse, ce qui est permis par le développement des capacités à ressentir les effets de l'activité sur soi, afin d'optimiser la consommation d'oxygène pour reconstituer la réserve phosphocréatine (ce qui équivaut dans le système hybride à recharger la batterie électrique), voir même de réoxyder l'acide lactique produit pour en faire un carburant potentiel supplémentaire.

Le double avantage de cette approche et de son application dans les courses de durée comprise entre 5 min et 3 h (demi-fond et fond) est que le muscle dispose d'une puissance plus élevée qu'à intensité constante mais qu'il va de plus, pouvoir résister à la fatigue puisqu'il ne travaille plus selon les mêmes régimes de contraction et d'étirement<sup>5</sup>.

### Les conséquences sur l'entraînement

De cette approche est née une méthode d'entraînement<sup>6</sup> visant à développer le système hybride dans toute sa complexité. Il s'agit de ne plus séparer les séances d'entraînement (force/vitesse contre endurance) mais de les orienter de façon courte et complète en enchaînant des séances de 30 min selon un menu de développement propre à l'activité envisagée ou au développement visé (figure 1).

Par exemple, pour la course à pied, il s'agira de développer :

- la puissance maximale ou force musculaire spécifique (celle qui va permettre de restituer l'énergie à chaque pose de pied au sol afin de ne pas s'effondrer et donc de maintenir sa vitesse) ;
- la récupération entre les efforts, pour accroître l'efficacité cardiaque (adaptation cardio-pulmo-musculaire de l'organisme pour reconstruire les réserves énergétiques) ;
- la répétition de l'effort (ou tolérance à l'acidose) ;
- la gestion de l'effort (ou perception de la charge de travail demandée).

Cette méthode nécessite un travail préalable, puis continu, pour que le sportif repère de plus en plus finement les degrés et variations de son engagement pour situer effectivement les registres de son activité. Cela repose sur le développement des capacités à ressentir les effets de l'activité sur l'organisme, mais aussi sur la nécessité de pouvoir se situer au plus près des registres visés.

### L'évaluation des ressources énergétiques des élèves

Afin de personnaliser le programme de développement, il est usuel de proposer aux élèves un test visant à situer leurs capacités physiologiques<sup>7</sup>. Parmi les tests validés pour mesurer la vitesse maximale aérobie (VMA), certains, comme le test de Luc Léger ou le Vameval sont souvent proposés



en milieu scolaire, alors que d'autres, comme le RabiT semblent moins diffusés. Partant de ce constat, nous avons envisagé la comparaison de deux tests avec des élèves d'école élémentaire pour apprécier leur pertinence à repérer les capacités physiques, les capacités d'autogestion de l'effort, et ainsi améliorer ensuite les contenus d'apprentissages à envisager en EPS.

### Les tests comparés

#### Le Vameval<sup>8</sup>

Ce test est incrémental consiste en une course à vitesse progressive et croissante (variable entre 0,5 et 2 km/h généralement) par paliers d'une, deux ou trois minutes jusqu'à ce que le sujet soit dans l'incapacité de maintenir l'allure imposée.

#### Le RabiT

Le Running Advisor BiliaTraining vise une autogestion de l'effort sur des consignes de sensations. Dans son adaptation scolaire, il comporte 6 étapes caractérisées par des durées et des allures différentes, entrecoupées de courts temps de récupération. Son premier intérêt est d'être réalisable par tous les élèves, puisque les allures sont déterminées au regard de leurs sensations et donc de leurs possibilités, y compris par exemple avec des élèves en surpoids ou ne pratiquant aucune activité physique pour lesquelles ils sont réalisés selon des allures personnalisées (marche, marche rapide), la seule obligation étant de respecter les consignes de sensations et de durées demandées.

### Le dispositif d'expérimentation

#### Les modalités

L'expérience s'est déroulée avec une classe de 26 élèves de CM2 sur la période novembre-décembre et visait à faire réaliser les deux tests par tous les élèves à un jour d'intervalle. Un tirage au sort a déterminé l'ordre de passage pour les deux tests, puis celui des élèves au sein de chaque groupe. Chaque élève était équipé d'une ceinture cardio-GPS incorporant un accéléromètre triaxial permettant de mesurer la vitesse, la fréquence cardiaque et l'accélération. Après avoir présenté le dispositif, les élèves ont étalonné et matérialisé les parcours (photos 1a et 1b). Puis, préalablement au passage du test, ils ont eu une séance axée sur la perception (photo 2) afin qu'ils soient en capacité :

- d'estimer une charge de travail facile, moyenne, dure et maximale à l'aide de repères physiologiques (augmentation du rythme cardiaque ou augmentation de la ventilation pulmonaire) ;
- de découvrir leur « signature de vitesse » optimale, c'est-à-dire les variations en fréquence et en amplitude autour d'une moyenne de course (vagues de vitesses permettant d'utiliser tout son métabolisme afin de réaliser sa meilleure performance possible).

#### L'adaptation du test RabiT

Il se déroule (figure 2) en 6 phases entrecoupées d'une minute de récupération, avec les consignes suivantes :

- phase 1 : pour commencer, vous disposez de 5 min pour trouver votre allure facile;

Fig.2 - L'adaptation scolaire du test RabiT

6 étapes et 1 facultative : réaliser 6 à allure facile, un sprint de 6 s, 3 min à allure moyenne, 2 min à allure dure et 20 s de sprint; l'étape facultative consiste à courir à allure facile selon une durée déterminée par l'élève; chaque étape est entrecoupée d'une minute de récupération (marche légère ou arrêt).





- vous pouvez à tout moment accélérer ou ralentir tant que vous êtes dans cette allure facile, il vous faut ressentir plutôt que penser, écoutez vos sensations... partez et arrêtez-vous au coup de sifflet!
- phase 2: vous sprintez le plus rapidement possible pendant 6 secondes... partez et arrêtez-vous au coup de sifflet;
  - phase 3: vous disposez de 3 minutes pour trouver votre allure moyenne, vous pouvez à tout moment accélérer ou ralentir, il vous faut ressentir plutôt que penser, écoutez vos sensations... partez et arrêtez-vous au coup de sifflet! (photo 3)
  - phase 4: vous disposez de 2 minutes

pour trouver votre allure dure, vous pouvez à tout moment accélérer ou ralentir, il vous faut ressentir plutôt que penser, écoutez vos sensations... partez et arrêtez-vous au coup de sifflet!

• phase 5: vous devez courir le plus rapidement possible pendant 20 secondes... partez et arrêtez-vous au coup de sifflet! (photo 4)

• phase 6: vous disposez de 3 minutes pour trouver votre allure moyenne, vous pouvez à tout moment accélérer ou ralentir, il vous faut ressentir plutôt que penser, écoutez vos sensations... partez et arrêtez-vous au coup de sifflet!

Après la réalisation de l'épreuve (photo 5), les élèves reportent les données (distance, fréquence cardiaque) qui seront ensuite exploitées en classe.



### Résultats comparatifs

#### Les capacités physiques

- Évaluation des ressources énergétiques: si le RabIT et le Vameval permettent d'évaluer les ressources physiques, nous avons constaté que le RabIT permet à l'élève d'atteindre une vitesse maximale supérieure d'environ 8,3 % à celle obtenue lors du Vameval, et cela de manière significative ( $p < 0,002$ ) (figure 3a).

- Rendement énergétique: les élèves ont atteint une vitesse maximale plus élevée de 8 % avec une fréquence cardiaque inférieure d'environ 4 battements cardiaque, soit une FC max inférieure de 2 % (figure 3b).

- Coût cardiaque (m/batttement): nous constatons (figure 4) un rendement nettement supérieur de 11 % avec le test de RabIT où pour 1 battement cardiaque, les élèves vont plus loin (1,48 m) que lors du Vameval (1,33 m).

#### Les capacités d'autogestion de l'effort

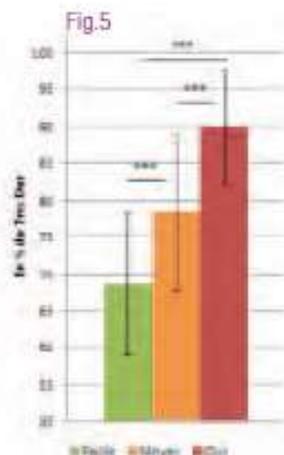
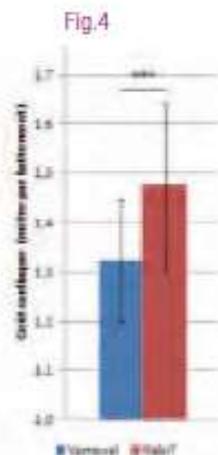
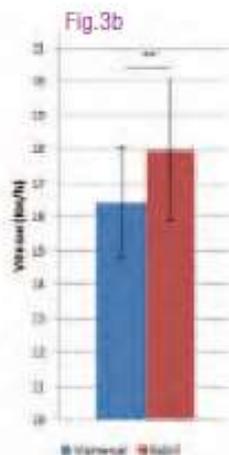
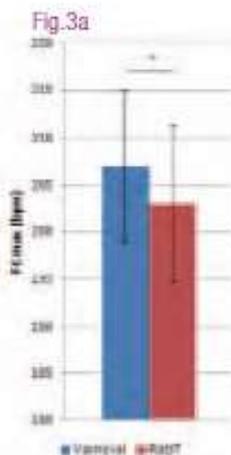
Si le test de RabIT rend effectivement compte des ressources énergétiques de l'élève, il nécessite que l'élève lui-même situe son effort, en prenant en compte son ressenti. Si cette connaissance ouvre des perspectives indéniables lorsqu'on envisage de former les élèves capables d'agir, non pas au regard de critères ou de repères externes, mais bien de leurs capacités personnelles, notre démarche exploratoire devait nous permettre de valider la capacité effective des élèves à le faire.

Dans un premier temps, nous avons envisagé d'adapter, même si elle n'a pas été élaborée pour l'enfant, l'échelle de Borg pour traduire en graduation les perceptions de l'épuisement. Elle nous a toutefois semblé trop complexe pour tenter de formaliser des nuances des perceptions de l'effort de course. Nous avons donc préféré, pour catégoriser l'effort, les termes simples de facile, moyen, dur et très dur. Après la phase

Fig. 3a et b. Comparaison de la FCmax et de la vitesse atteinte selon le test

Fig. 4. Comparaison du coût cardiaque selon le test

Fig. 5. Comparaison des allures effectives en pourcentage de la vitesse maximale du « très dur »





exploratoire permettant aux élèves de se les approprier, cette terminologie a été utilisée pour caractériser les types d'effort demandés. Le passage des tests a permis de valider ces choix.

• Des allures significativement différentes: les élèves ont effectivement, et de façon significative, varié leurs allures selon les demandes, avec des vitesses correspondant respectivement à 69 % (allure facile), 80 % (allure moyenne) et 91 % (allure dure) de l'allure « très dure », demandée sur le sprint de 20 s (figure 6).

• Des allures homogènes: pour chaque allure, les coefficients de variation (écart type/valeur moyenne de la mesure x 100) de vitesse et de fréquence cardiaque (figure 6) sont respectivement de 7 %, 6 % et 5 % pour les allures faciles, moyennes et dures soit inférieures aux coefficients (15 %) de dispersion autour de la moyenne à partir duquel un état est considéré comme instable.

Toutefois, à l'inverse des sportifs adultes, pour lesquels les variations de vitesse autour de la moyenne diminuent lorsque l'allure augmente, nous observons que, chez les élèves, plus l'allure demandée augmente, plus la variation de vitesses est importante. Toutefois, l'analyse d'une épreuve (figure 7) montre que la séquence de course dure de cet élève consiste en réalité en un départ très rapide, l'obilgeant ensuite à ralentir, et même à s'arrêter avant de repartir avec en fait deux portions distinctes de course (670/715 s et 725/755 s) dont les variations relatives (12 et 10 %) sont finalement supérieures aux moyennes relevées, et plus proches des observations habituelles chez les adultes.

### Perspectives

Si le test RABIT, comme celui de Vameval, permet d'évaluer les ressources énergétiques des élèves, il permet d'atteindre de meilleures performances, aller plus vite, avec un meilleur rendement énergétique, avec une fréquence cardiaque moindre. Contrairement au test incrémental poussant l'élève à l'épuisement, le RABIT remet

l'élève au centre de sa pratique (positionnement des efforts à produire en fonction des connaissances sur soi), le rend acteur de ses choix et de ses décisions, en lui permettant d'autogérer ses efforts pour utiliser au mieux ses ressources pour courir plus vite et plus longtemps.

Utiliser un test d'évaluation des capacités physiologiques permet d'envisager plus concrètement et d'individualiser les contenus d'enseignement selon les besoins et les possibilités des élèves. La passation de l'adaptation scolaire du test RABIT s'inscrit directement dans cette démarche en permettant également la mobilisation de certaines compétences motrices (utiliser ses différentes ressources pour agir de manière efficiente en développant les connaissances sur soi) mais également méthodologiques (comprendre une démarche scientifique, utiliser des systèmes techniques de mesure, appliquer des méthodes). (photo 6)

Pour chaque élève, les données recueillies (distance parcourue, fréquence cardiaque, ressenti) sont visualisées sous forme de « radar énergétique » qui représente le profil de l'élève lors la passation du test. À partir de ces données, les séances seront envisagées pour le développement de la force musculaire spécifique à la course à pied, la gestion de l'effort, la répétition des efforts et/ou la récupération entre les efforts. Chaque élève aura donc un programme de développement des ressources physiques et perceptives personnalisé dont il pourra visualiser les effets lors de la passation régulière (mi-séquence, fin de séquence). (photo 7).

Progressivement, l'élève gagnera en autonomie: le développement des capacités à apprécier les effets de l'effort est un apprentissage dont on peut raisonnablement estimer qu'il constitue l'un des leviers les plus pertinents pour penser que les acquisitions scolaires en EPS pourront transformer durablement l'engagement de chaque élève, et le plaisir, dans une pratique d'activité à tous les âges de la vie.

Fig. 6. Variation de la vitesse et de la FC selon l'allure

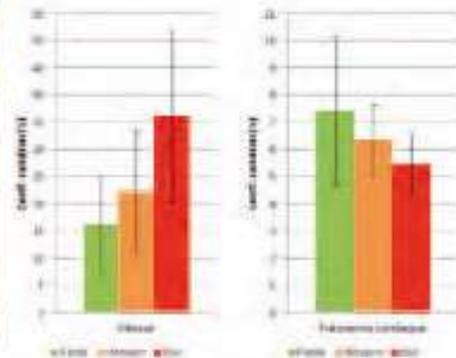
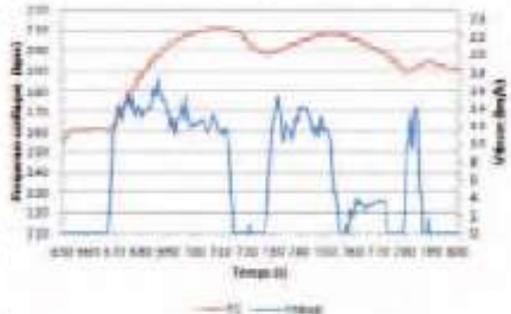


Fig. 7. Variation de la FC et de la vitesse dans la phase « dure »



**Guillaume Féret,**  
Professeur des écoles maître formateur en EPS,  
École P. Bert, Besenval (60).

**Luc Poinsard,**  
Physiologiste, établissement ?

**Florent Palacin,**  
Fonction, établissement ?

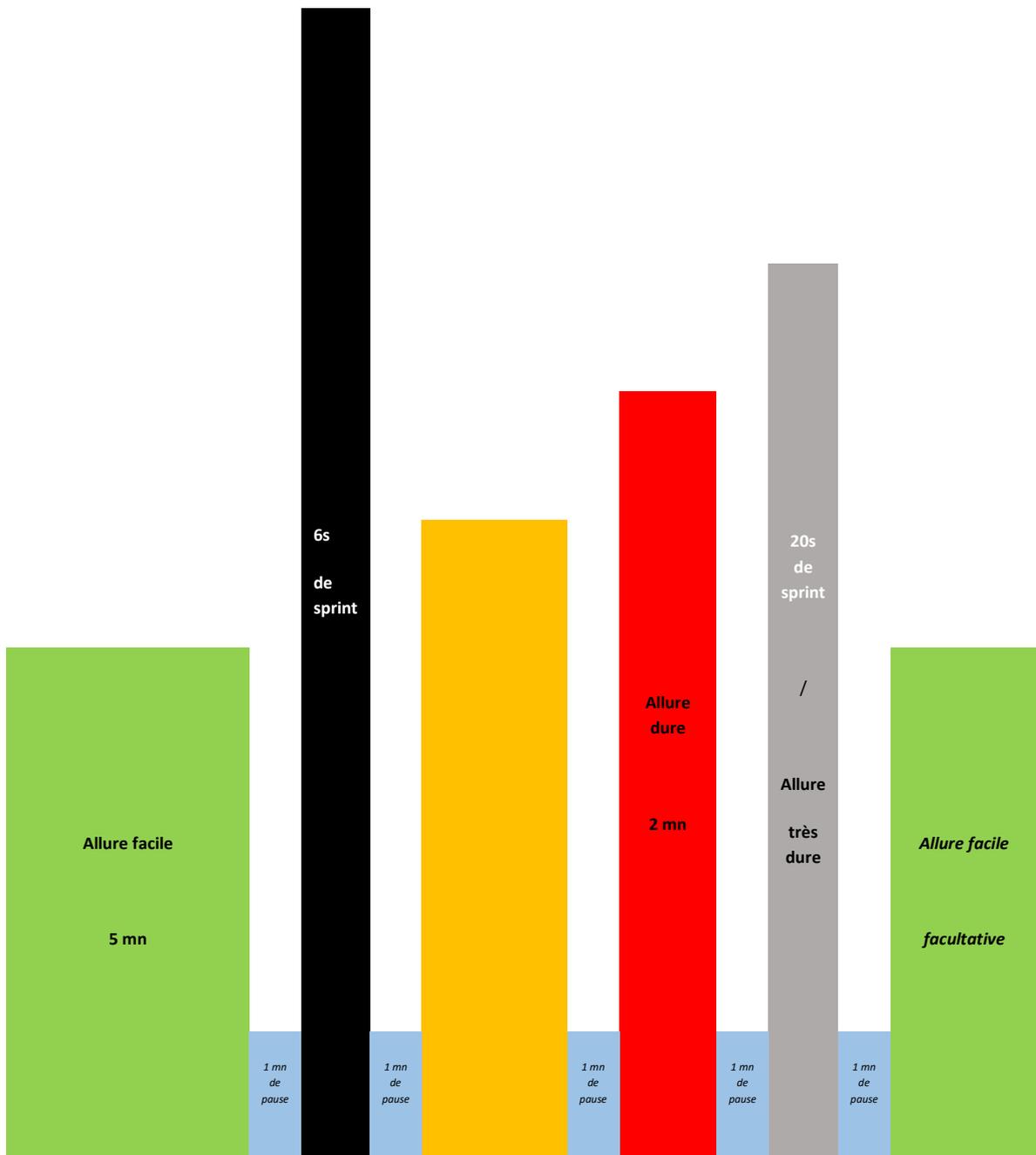
**Pierre Bresson,**  
Fonction, établissement ?

**Véronique Billat,**  
Professeur des universités, UFR STAPS Evry

1. Ce travail a été réalisé par une équipe interdisciplinaire physiologique (L. Poinsard et V. Billat), mathématiques-informatique (T. Cambillet) et pédagogique (G. Féret).
2. Billat V., Bangs M., Cambillet T., Latté S., Sawon A., "Humans are able to self-paced constant running accelerations until exhaustion". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. Vol. 506, 15 Sept. 2018, pp. 290-304.
3. FERRAS SAKARINCO C., GONZA D., SAINTE PIERRE G., DRISCOLL P., GLASSO S., DRACOUS S., BILLAT V., "Experimental testing and simulations of speed variations impact on fuel consumption of conventional gasoline passenger cars". *Transportation Research Part D: Transport and Environment* Volume 57, pp. 336-349, 2017.
4. ENGLISH RH, "Human muscle function and fatigue". *Osteo Found Symp.* : 82-1-18, 1981.
5. HILL A., "The Heat of Shivering and the Dynamic Constants of Muscle". *Proceedings of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, 126 (843), 126-135, 1938.
6. BILLAT V. *Entraînement pratique et scientifique à la course à pied*. De Boeck Supérieur, 2015.
7. GONZA P. ET AL., « Étude comparative des différents tests de VMA en milieu scolaire », *Revue EPS*, n°320 juillet-août 2006.
8. CACOLA G., LIZZI L., « Comment développer et développer vos capacités aérobies ? », *Ansaps*, 1993.
9. BOIS G., "Psychophysical bases of perceived exertion". *Med Sci Sports Exerc.*, 14(5):377-81 1982.

# Annexe 3

# Situation référence / Test du RabiT





Etape 1/6 : 5mn à allure facile

« Pour commencer, vous disposerez de **5 mn** pour vous organiser à **trouver votre allure facile**. Vous pouvez à tout moment accélérer et surtout ralentir. Il vous faut ressentir plutôt que penser, écouter vos sensations. Partez et arrêtez-vous au coup de sifflet ... »



Etape 2/6 : Sprint de 6 secondes

« Au prochain palier, vous devrez **courir le plus rapidement possible sur 6 secondes**. Partez et arrêtez-vous au coup de sifflet ... »



Etape 3/6 : 3mn à allure moyenne

« Vous disposerez de **3 mn** pour vous organiser à **trouver votre allure moyenne**. Vous pouvez à tout moment accélérer et surtout ralentir. Il vous faut ressentir plutôt que penser, écouter vos sensations. Partez et arrêtez-vous au coup de sifflet ... »



Etape 4/6 : 2 mn à allure dure

« Vous disposerez de **2 mn** pour vous organiser à **trouver votre allure dure**. Vous pouvez à tout moment accélérer et surtout ralentir. Il vous faut ressentir plutôt que penser, écouter vos sensations. Partez et arrêtez-vous au coup de sifflet ... »



Etape 5/6 : sprint de 20 secondes

« Vous devrez **courir le plus rapidement possible sur 20 secondes**. Partez et arrêtez-vous au coup de sifflet ... »



Etape 6/6 : allure facile possible

« Vous disposerez du **temps que vous souhaitez** pour vous organiser à **retrouver votre allure facile**. Vous pouvez à tout moment accélérer et surtout ralentir. Il vous faut ressentir plutôt que penser, écouter vos sensations. Partez au coup de sifflet et arrêtez-vous quand vous voulez ... »



# Annexe 4



**Lève toi, cours et  
écoute ton corps !**

# Annexe 5

# Exemple séance cardiaque

## (n°7 sur la fiche de présentation du module)

### Objectif :

Domaine 1 : Identifier ses ressources à l'aide de repères internes pour une intensité d'effort

Domaine 2 : Interpréter et exploiter des critères d'observations qualitatifs et quantitatifs en les exprimant clairement à un camarade

Domaine 3 : Représenter sa séance par un schéma (de l'espace réel à l'espace graphique papier)



**But moteur :** Trouver 3 repères cardiaques caractérisant des efforts faciles, moyens et durs

### Aménagements matériels / Consignes :

1 : En classe ... Etude du cœur / Prise de pouls ...

+ Préparation de son relevé



2 : Dehors ... (2mn facile + 1 mn moyen + 1 mn dur + 1 mn moyen + 2 mn facile) x 2, en alternance avec une phase d'observation

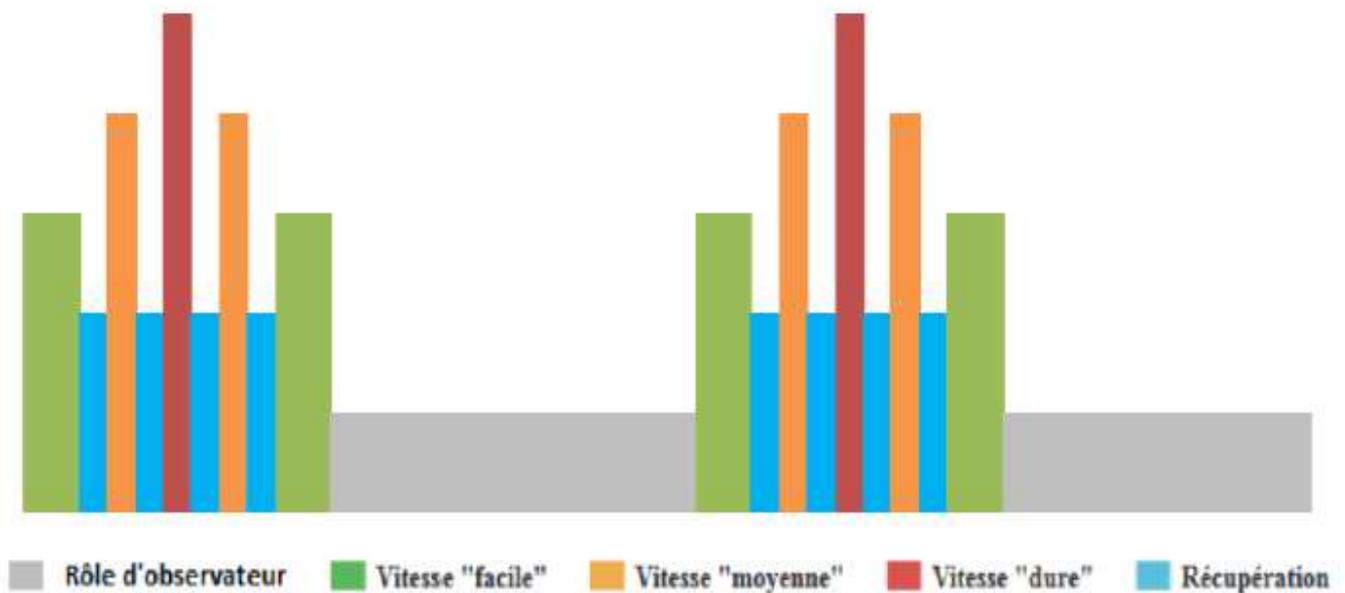
... « Avec l'aide de votre premier repère sur la respiration que vous allez utiliser en feed-back pour réguler vos allures (en facile « je peux parler en continu », en moyen « je peux prononcer quelques mots », en dur « je ne peux plus parler »), vous allez écouter les sensations fournies par votre cœur afin de construire un deuxième repère. Vous pouvez accélérer, ralentir à chaque instant pour rester dans le facile, le moyen ou le dur »

**Critère de réussite :**

1 : Rechercher et être à l'écoute de ses sensations

+ 2 : Obtenir des vitesses croissantes ( $V_{\text{facile}} < V_{\text{moyen}} < V_{\text{dur}}$ )

+ 3 : Obtenir des vitesses significatives ( $50\% V_{\text{dur}} < V_{\text{facile}} < 75\% V_{\text{dur}}$  et  $65\% V_{\text{dur}} < V_{\text{moyen}} < 85\% V_{\text{dur}}$ )



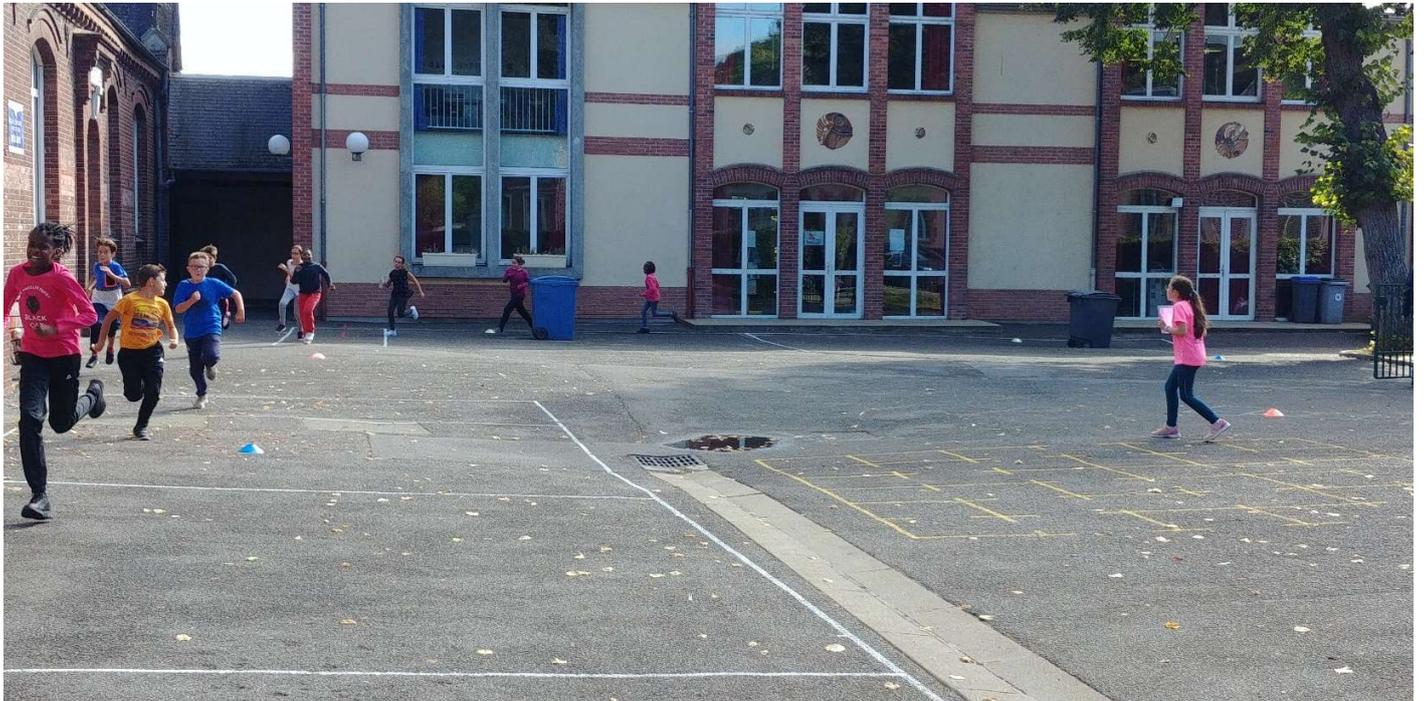
**Variables pédagogiques :**

\* Durée des différentes phases

\* Répétition des différentes phases

**Variables didactiques :**

\* Perception du temps





**But social** : Relever les différents résultats d'un camarade

**Aménagements matériels / Consignes :**

« Sur le relevé du camarade que vous allez observer, notez la distance effectuée par l'élève avec l'aide des plots placés tous les 10m, délimitant le parcours mesurant 100m. Vous ne lui indiquerez ses résultats qu'à la fin de la séance pour lui permettre de se concentrer sur ses sensations ! »

<b>Course 1 ... 2 mn facile</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)	<b>Course 2 ... 1mn moyen</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)	<b>Course 3 ... 1mn dur</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)
<b>Course 4 ... 1 mn moyen</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)	<b>Course 5 ... 2mn facile</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)	
<b>Course 6 ... 2 mn facile</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)	<b>Course 7 ... 1 mn moyen</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)	<b>Course 8 ... 1mn dur</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)
<b>Course 9... 1 mn moyen</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)	<b>Course 10 ... 2mn facile</b> Distance : <input type="text"/> Vitesse : <input type="text"/> (A calculer en classe)	

**Critère de réussite** : Satisfaire son partenaire

**Variables pédagogiques** : Nombre de phases

**Variables didactiques** : Relever une ou plusieurs demande(s) supplémentaire(s) ... Encouragement, données spécifiques comme le nombre de fois où l'élève marche ...

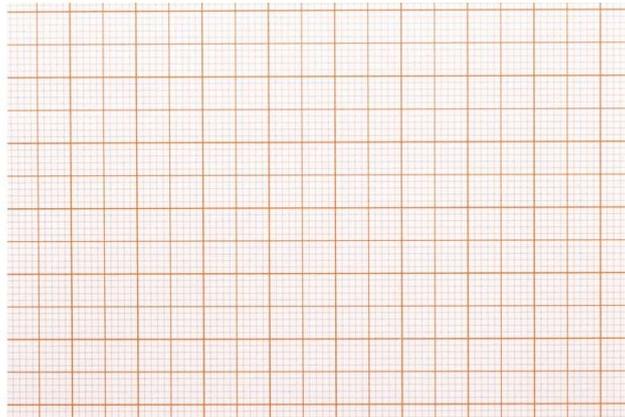




**But méthodologique :** Analyser sa séance avec l'aide d'un graphique

**Aménagements matériels / Consignes :**

- « 1 : Calculer les différentes distances réalisées avec l'aide du relevé complété par votre partenaire
- 2 : Calculer les différentes vitesses réalisées
- 3 : Réaliser un graphique de votre séance. Sur l'axe des abscisses doit figurer le temps, sur celui des ordonnées la vitesse. Vous pouvez choisir les unités et les couleurs de vos choix.
- 4 : Indiquer les repères physiologiques (en rapport au sensations cardiaques)
- 5 : Analyser sa séance



**Critère de réussite :**

- 1 Réussir un graphique
- 2 L'utiliser pour améliorer sa pratique

**Variables pédagogiques :**

- \* Nombre de données

**Variables didactiques :**

- \* Calcule des distances par un pair pour simplifier
- \* Calcule des vitesses (notion de proportionnalité) soi-même pour complexifier

