



2-ème séminaire fédéral des entraîneurs FFC

Chatenay-Malabray, jeudi 16 novembre 2006

Développement des aptitudes physiques en cyclisme :

Présentation de méthodes et de séances d'entraînement

par

Philippe Bodier

Bernard Bourreau

Pierre-Yves Chatelon

Frédéric Grappe

Gérard Quintyn

Julien Sastre

Yvon Vauchez

Vincent Villerius

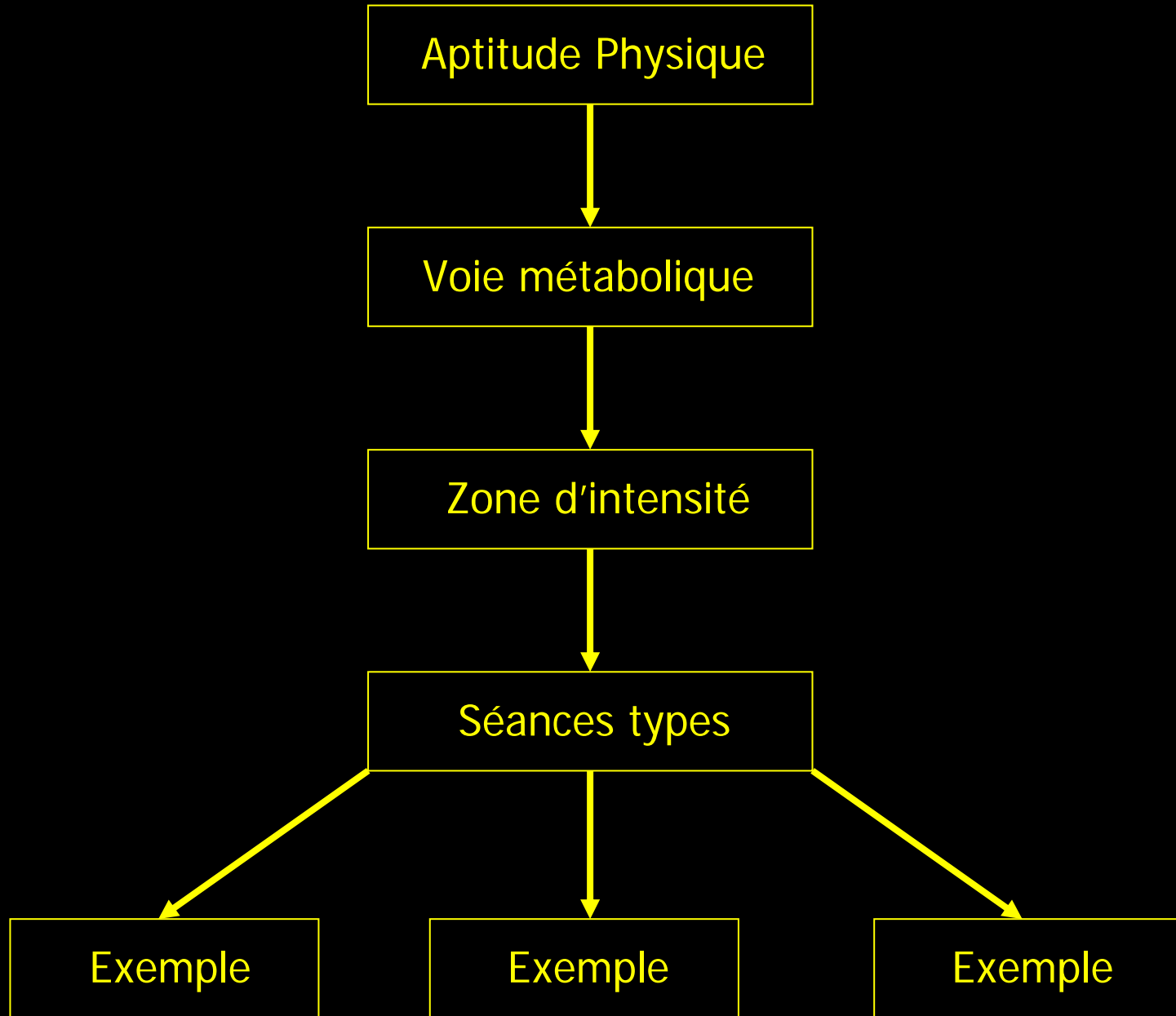


Développement des aptitudes physiques en cyclisme :

Présentation de méthode et de séances d'entraînement







Contenu de la présentation

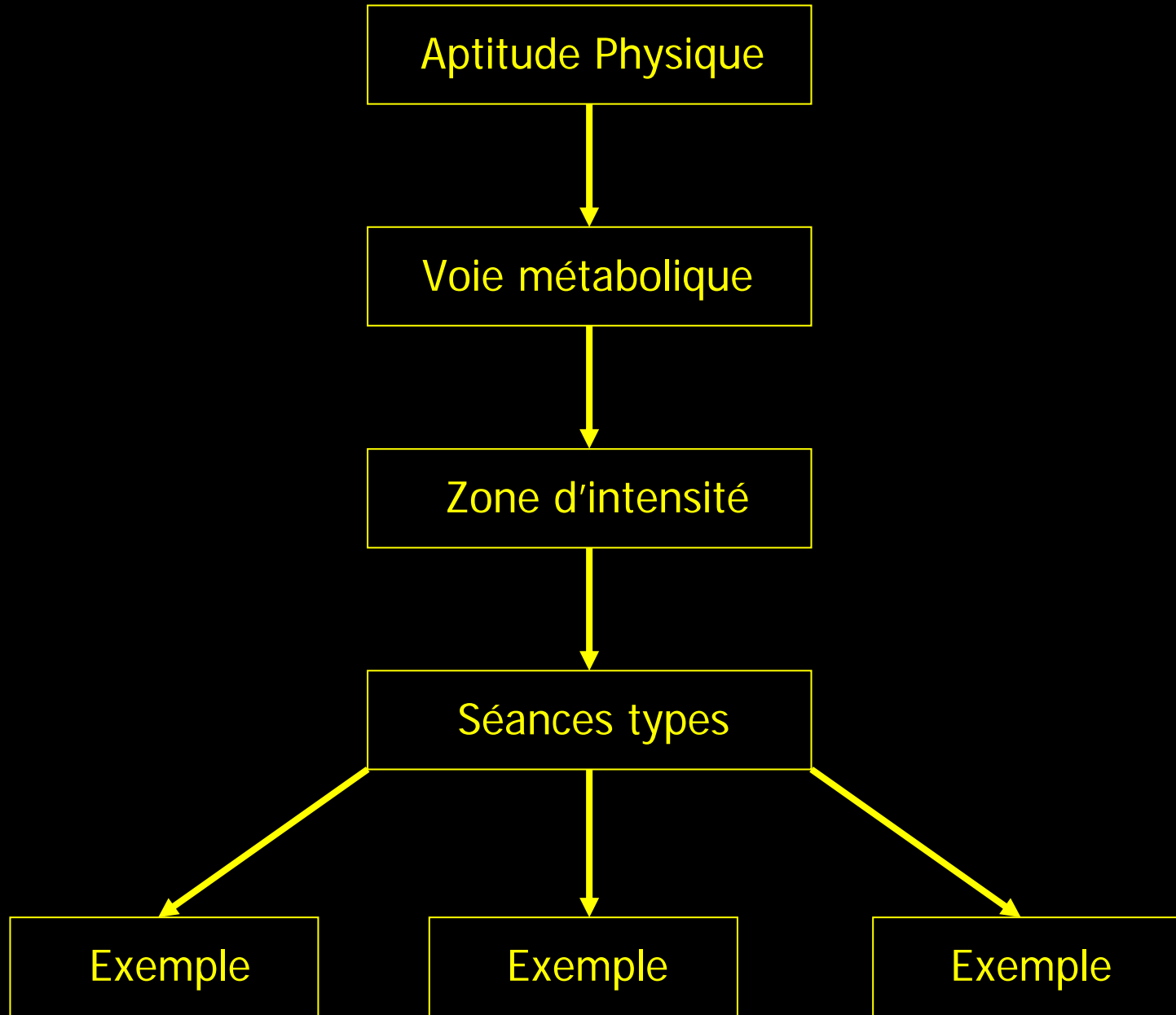
- Aptitudes physiques déterminant la performance en cyclisme
- Exemples de séance d'entraînements types par les EN
- Discussion



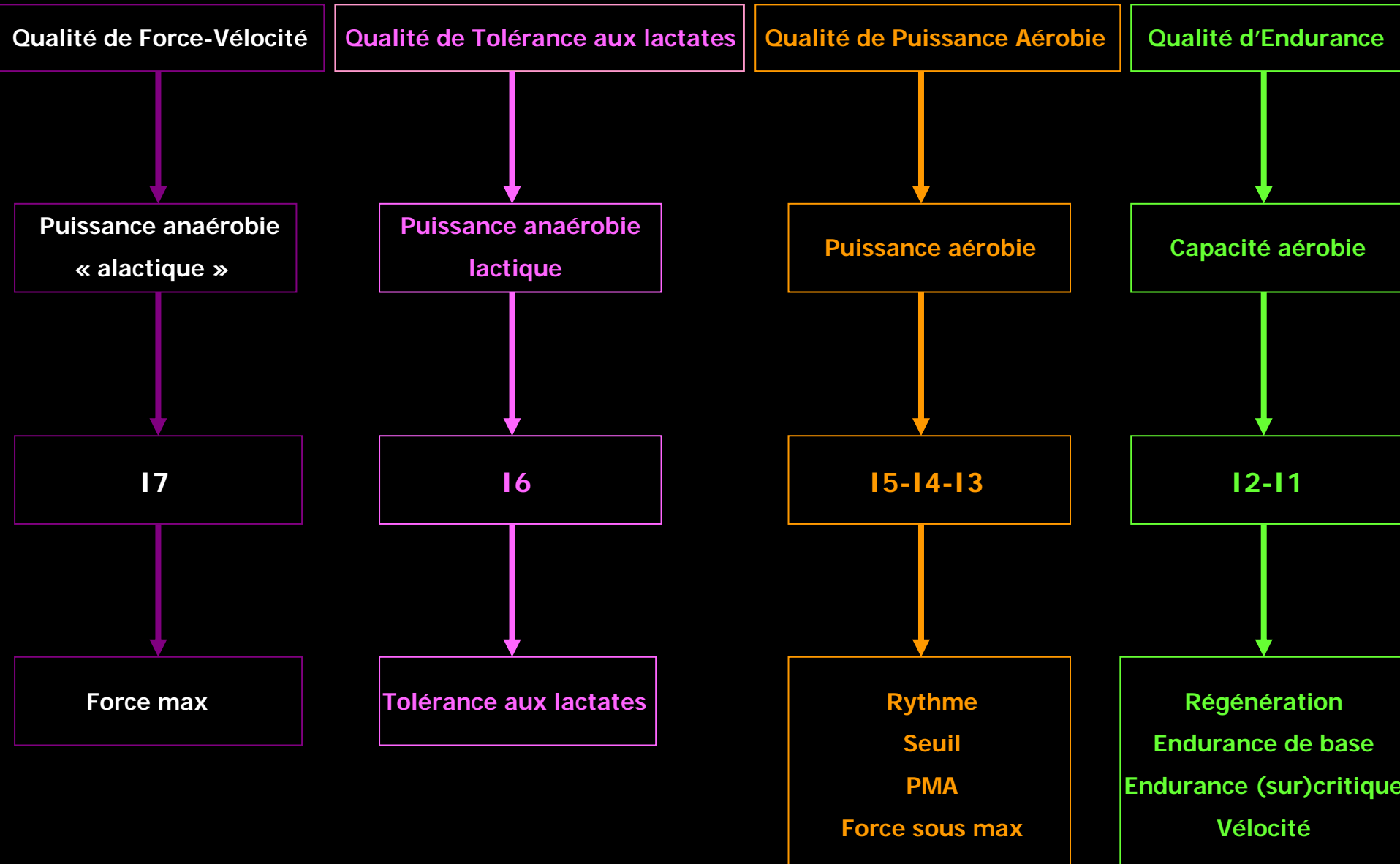
Rappels des zones d'intensités de l'échelle d'ESIE

7 niveaux perceptifs d'intensités d'effort :

- | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| 1. Intensité légère (I1) |  | régénération |
| 2. Intensité moyenne (I2) |  | endurance de base |
| 3. Intensité soutenu (I3) |  | tempo peloton |
| 4. Intensité seuil (I4) |  | CLM _{20-60min} |
| 5. Intensité sur-critique (I5) |  | poursuite, prologue |
| 6. Intensité sous-maximale (I6) |  | long sprint, km sprint |
| 7. Intensité maximale (I7) |  | sprint court, démarrage |



Aptitudes physiques déterminant la performance en cyclisme :





Qualité de Force-Vélocité

Puissance anaérobie « alactique »

Propriétés mécaniques musculaires

Propriétés physiologiques musculaires

répartition fibres lentes/rapides

recrutement +
synchronisation +
hypertrophie

système ATP-CP
(stock + vitesse de
dégradation)

Vélocité max + force max

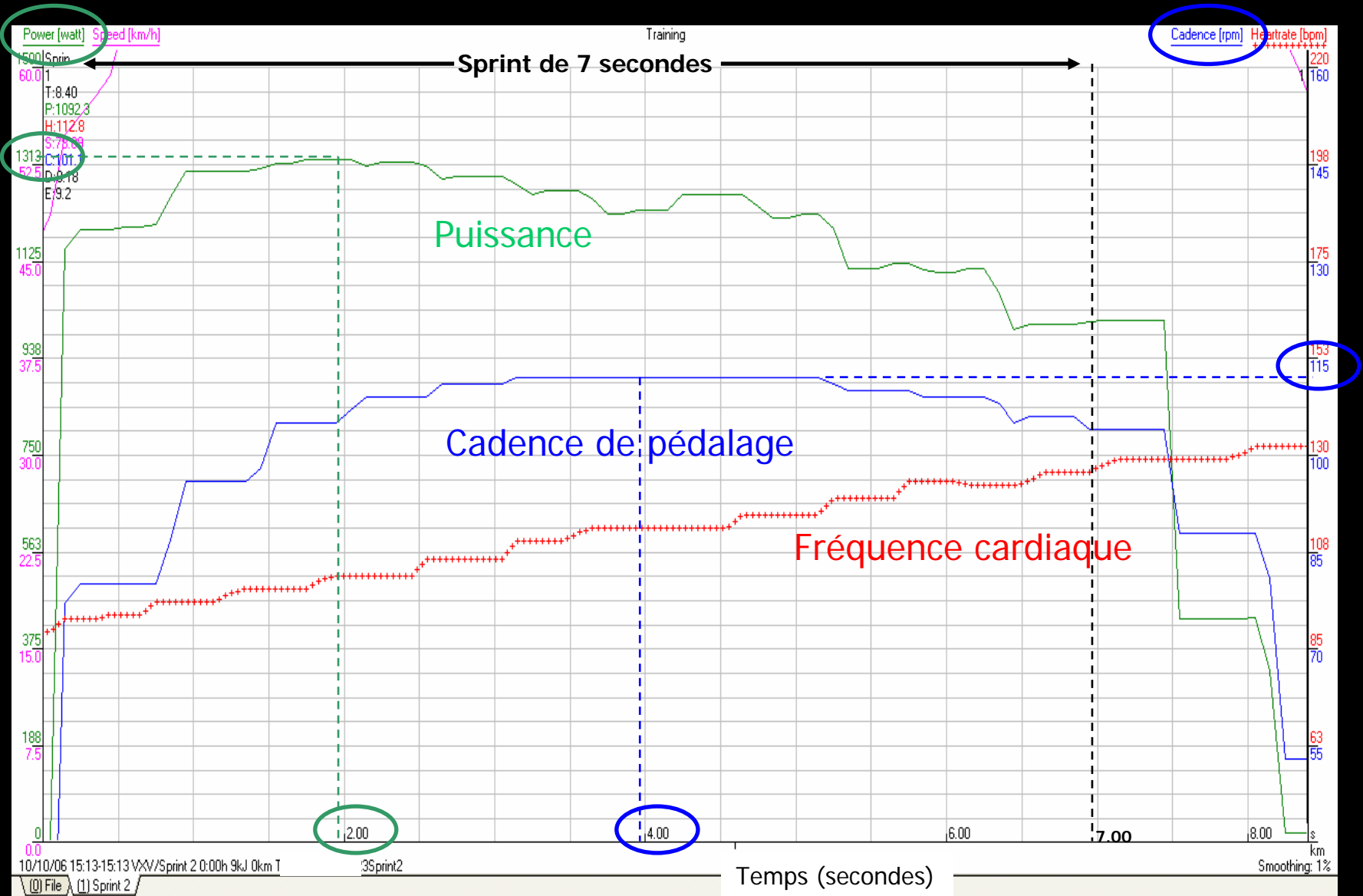
Capacité à développer une puissance élevée sur 7-8 sec

Qualité de Force-Vélocité

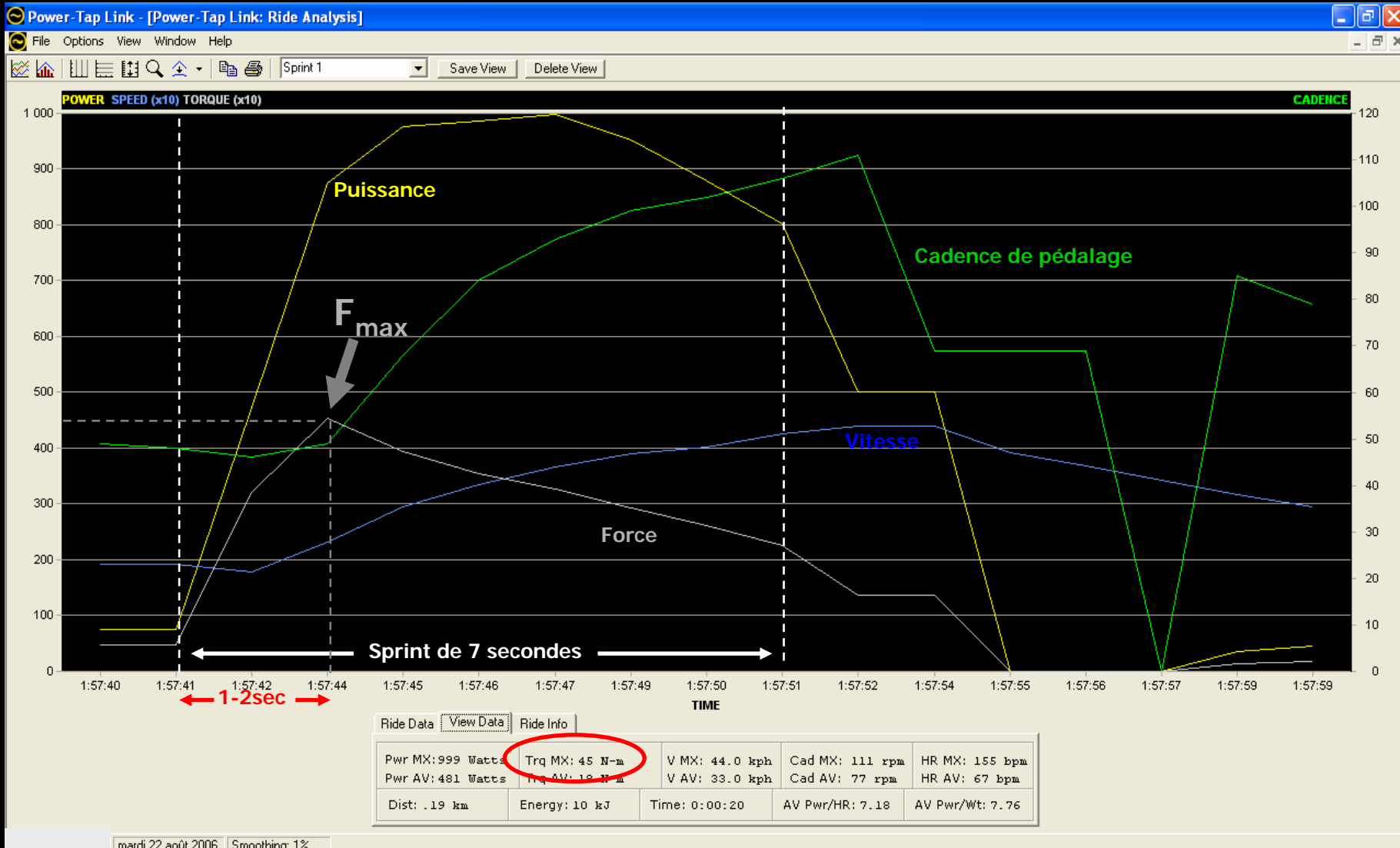
Intensité maximale (I7) :

- Sensations** : - pas de picotements musculaires pendant l'effort
- impression d'un exercice en apnée
- hyperventilation et picotements musculaires après l'effort
- conversation impossible
- %FC_{max}** : non significative
- %PMA** : 180-300%
- Temps limite** : jusqu'à 7 secondes
- Exemple** : sprint court, démarrage
- Séance type** : Force-max

Qualité de Force-Vélocité



Qualité de Force-Vélocité





Qualité de Tolérance aux Lactates

Puissance anaérobie lactique

dimension physiologique

dimension psychologique

Glycolyse anaérobie

Tolérance « mental » aux lactates

Capacité à développer une puissance élevée pendant environ 30-60sec

Qualité de Tolérance aux Lactates

Intensité sous-maximale (I6) :

Sensations : - douleur musculaire maximale pendant l'effort
- souffrance extrême durant l'exercice
- hyperventilation en fin d'exercice
- conversation impossible

%FC_{max} : non significative

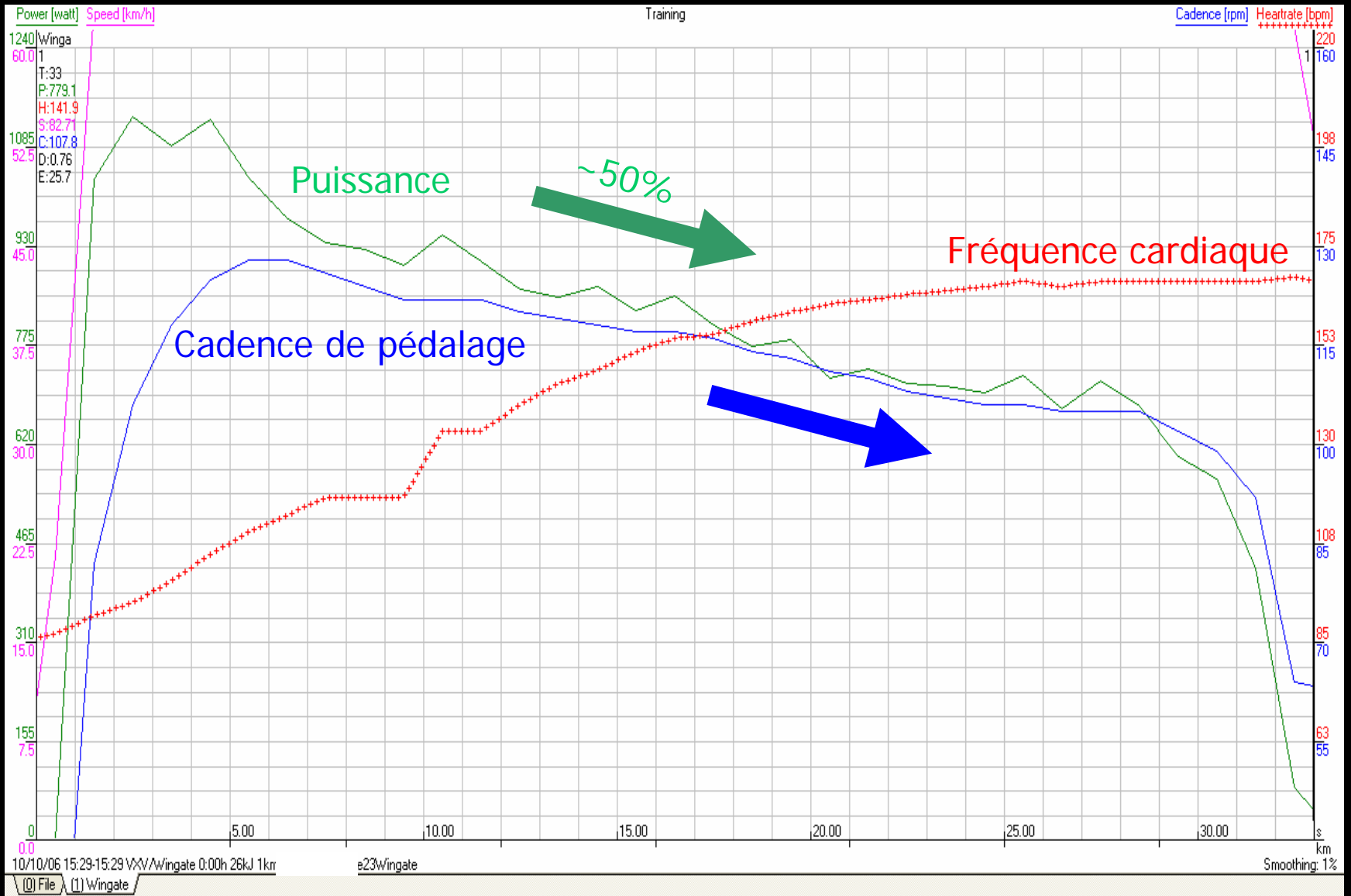
%PMA : 100-180%

Temps limite : 30'' – 60''

Exemple : long sprint à bloc, km sprint sur piste

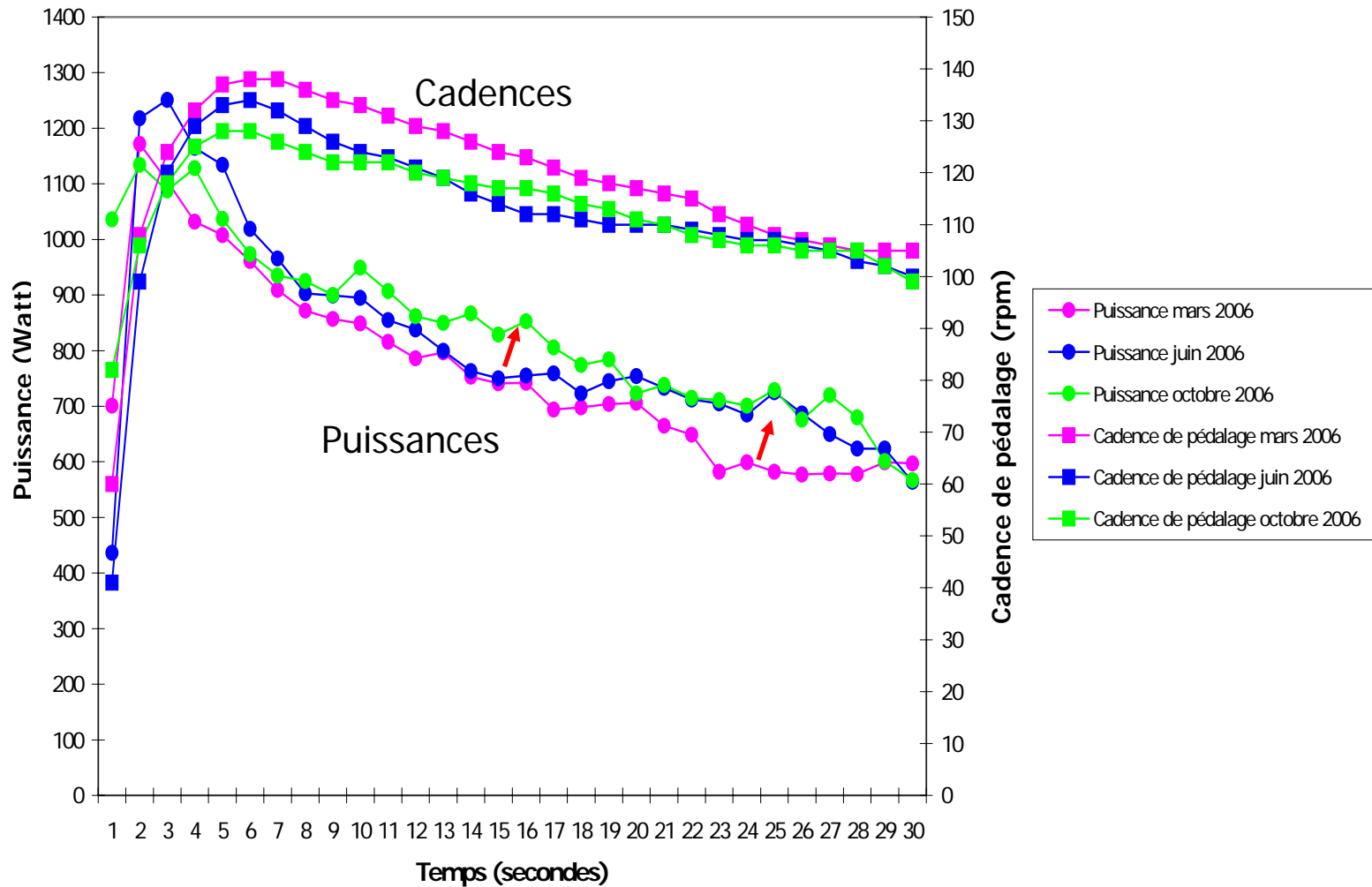
Séance type : Tolérance aux lactates

Qualité de Tolérance aux Lactates



Qualité de Tolérance aux Lactates

Test Wingate-30sec



Qualité de Puissance Aérobie



Puissance aérobie

Glycogène

VO_{2max} /PMA

Seuil anaérobie

Capacité à développer une puissance élevée entre le seuil et la PMA

Qualité de Puissance Aérobie

Intensité sur-critique (I5) :

Sensations : - ↑ rapide de douleurs musculaires
- ↑ rapide de la ventilation vers un niveau maximale
- aucune contrainte sur l'intensité de l'exercice
- conversation très difficile

%FC_{max} : 96-100%

%PMA : 80-100%

Temps limite : 5-10'

Exemple : début d'échappé, poursuite sur piste, prologue

Séance type : PMA, Force sous max, Vélocité

Qualité de Puissance Aérobique

Intensité seuil (I4) :

Sensations : - ↑ progressive de la douleur musculaire
- ↑ progressive de la ventilation
- conversation difficile
- équilibre des lactates

%FC_{max} : 92-96%

%PMA : 75-80%

Temps limite : 20 - 60 minutes

Exemple : contre-la-montre de 20-60 min

Séance type : Seuil, Force sous max, Vitesse

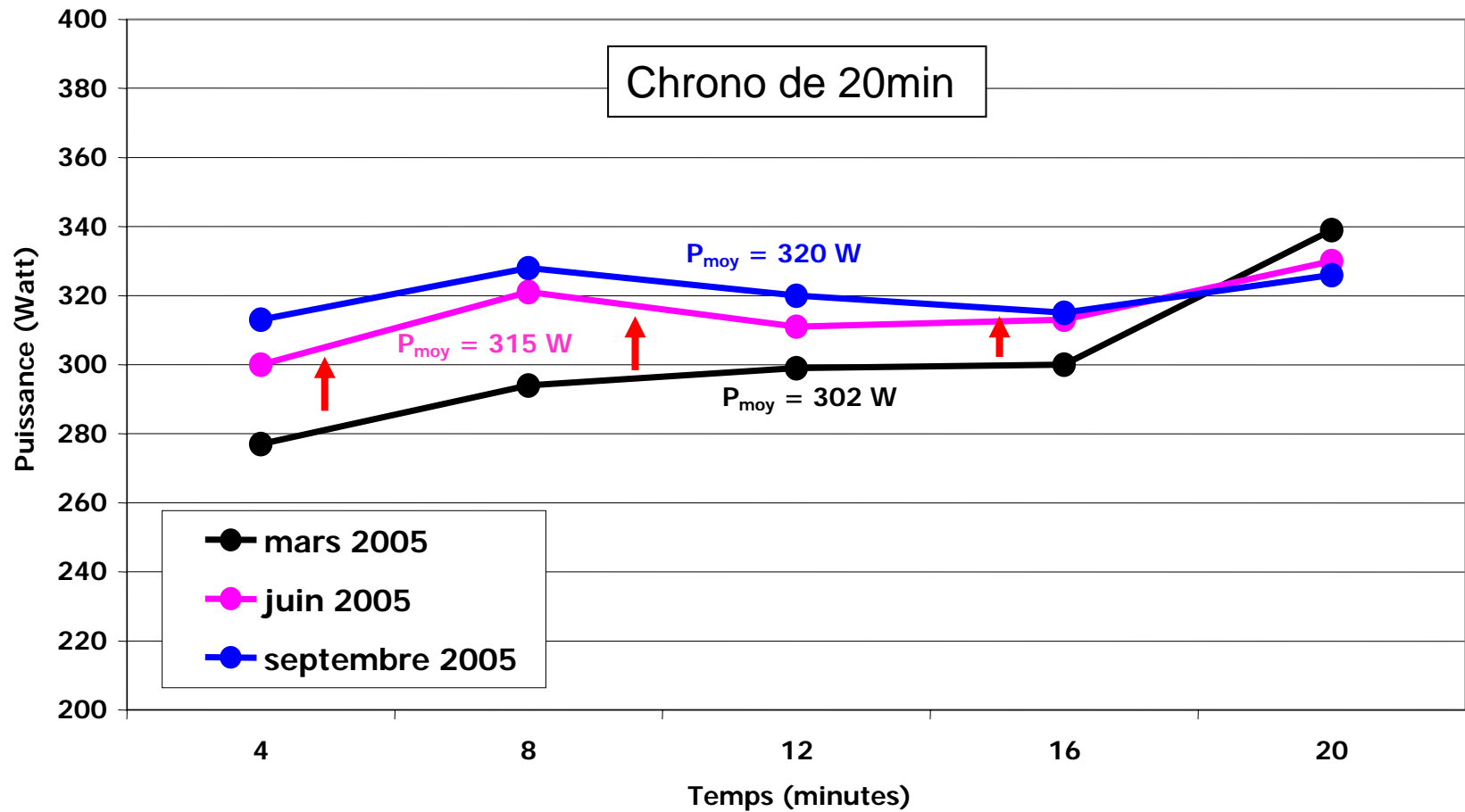
Qualité de Puissance Aérobique

Intensité soutenue (I3) :

- Sensations** : - débuts de légers douleurs musculaires
- maintien d'une intensité d'exercice importante
- ↑ de la ventilation, mais stable et contrôlable
- conversation pénible à tenir
- %FC_{max}** : 85-92%
- %PMA** : 65-75%
- Temps limite** : 1 - 2 heures
- Exemple** : exercice de rythme, tempo « au train » dans peloton ou échappé
- Séance type** : Rythme, Force sous max, Vitesse

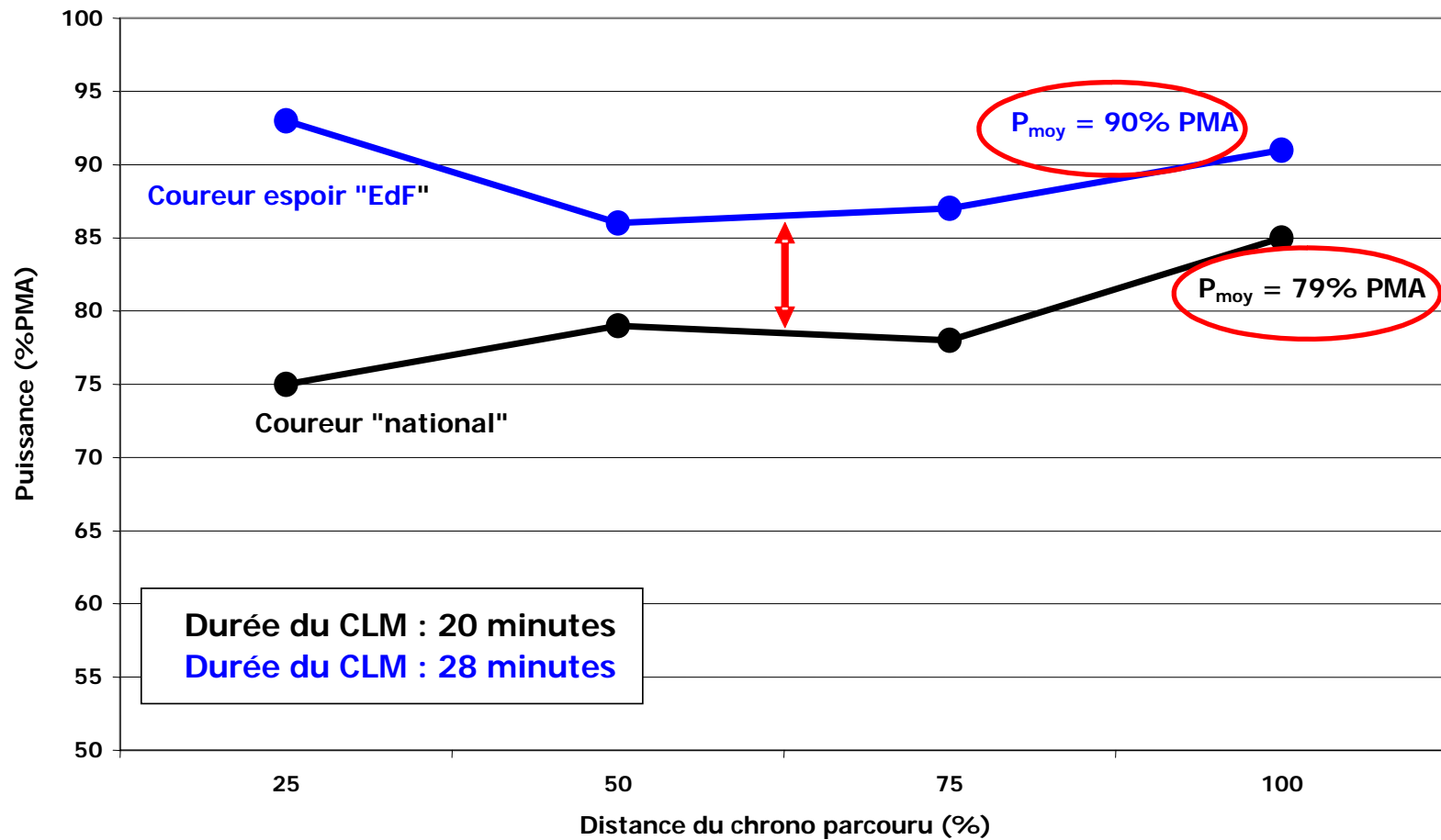
Qualité de Puissance Aérobie

Progression de la Puissance Aérobie d'un coureur catégorie national en 2005



Qualité de Puissance Aérobie

Différence en Puissance Aérobie entre coureur "national" et coureur "EdF"





Qualité d'Endurance

Capacité aérobie

répartition fibres
lentes/rapides

recrutement fibres :
lentes/rapides

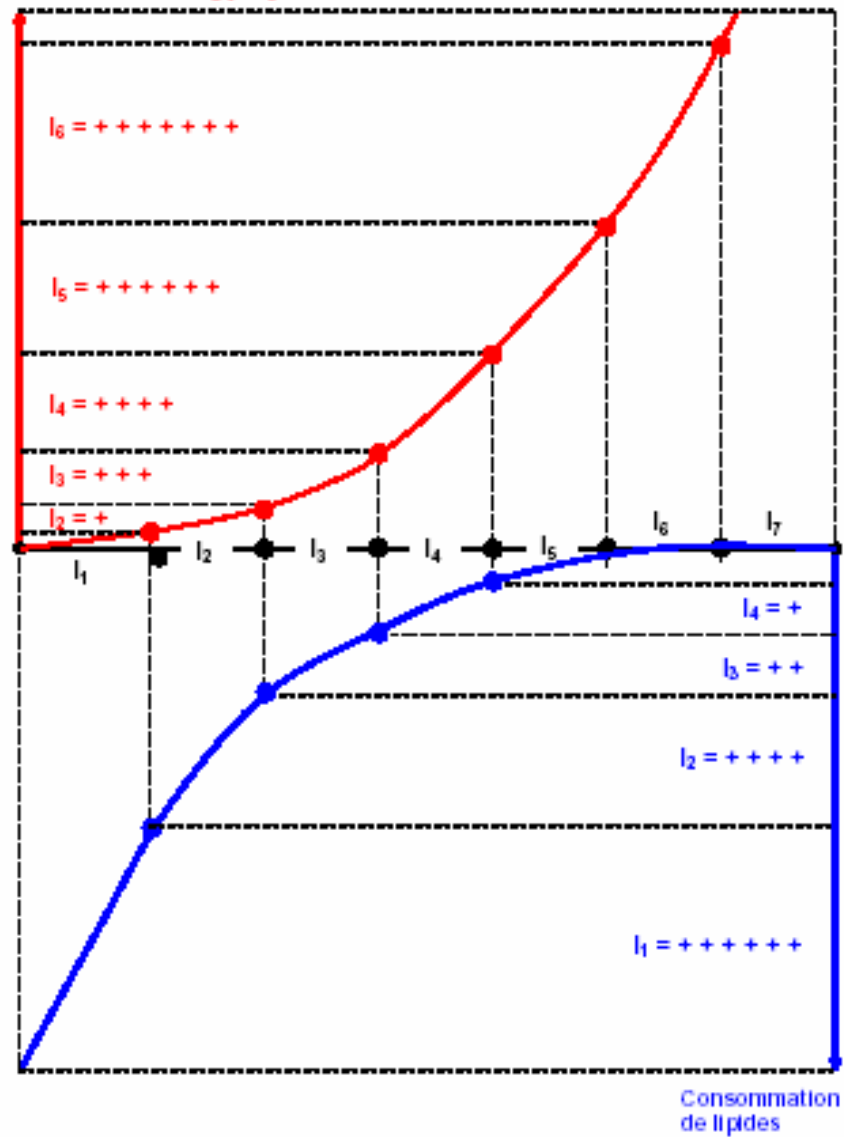
oxydation des lipides

Capacité à pouvoir pédaler longtemps à puissance faible/moyenne

Consommation de glycogène et de lipides lorsque l'exercice est réalisé dans les différentes zones d'intensité de l'échelle d'ESIE

100 %

Consommation de glycogène



0 %

0 %

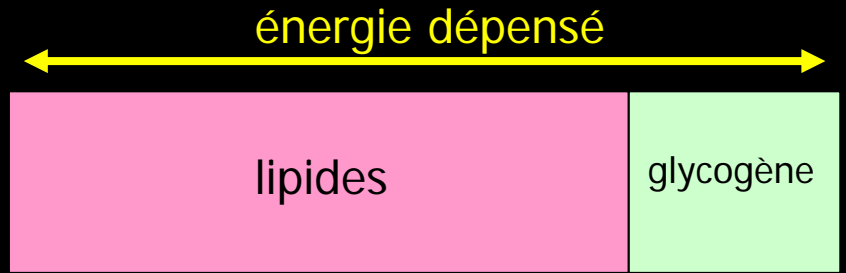
100 %

Consommation de lipides

L'effet d'entraînement d'endurance sur l'utilisation des lipides et du glycogène



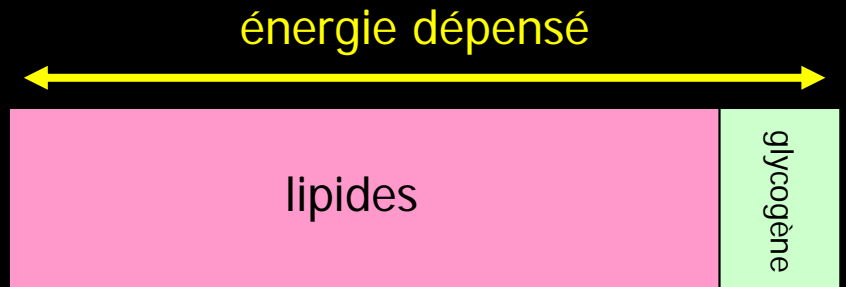
175 Watt



Endurance à I1 & I2

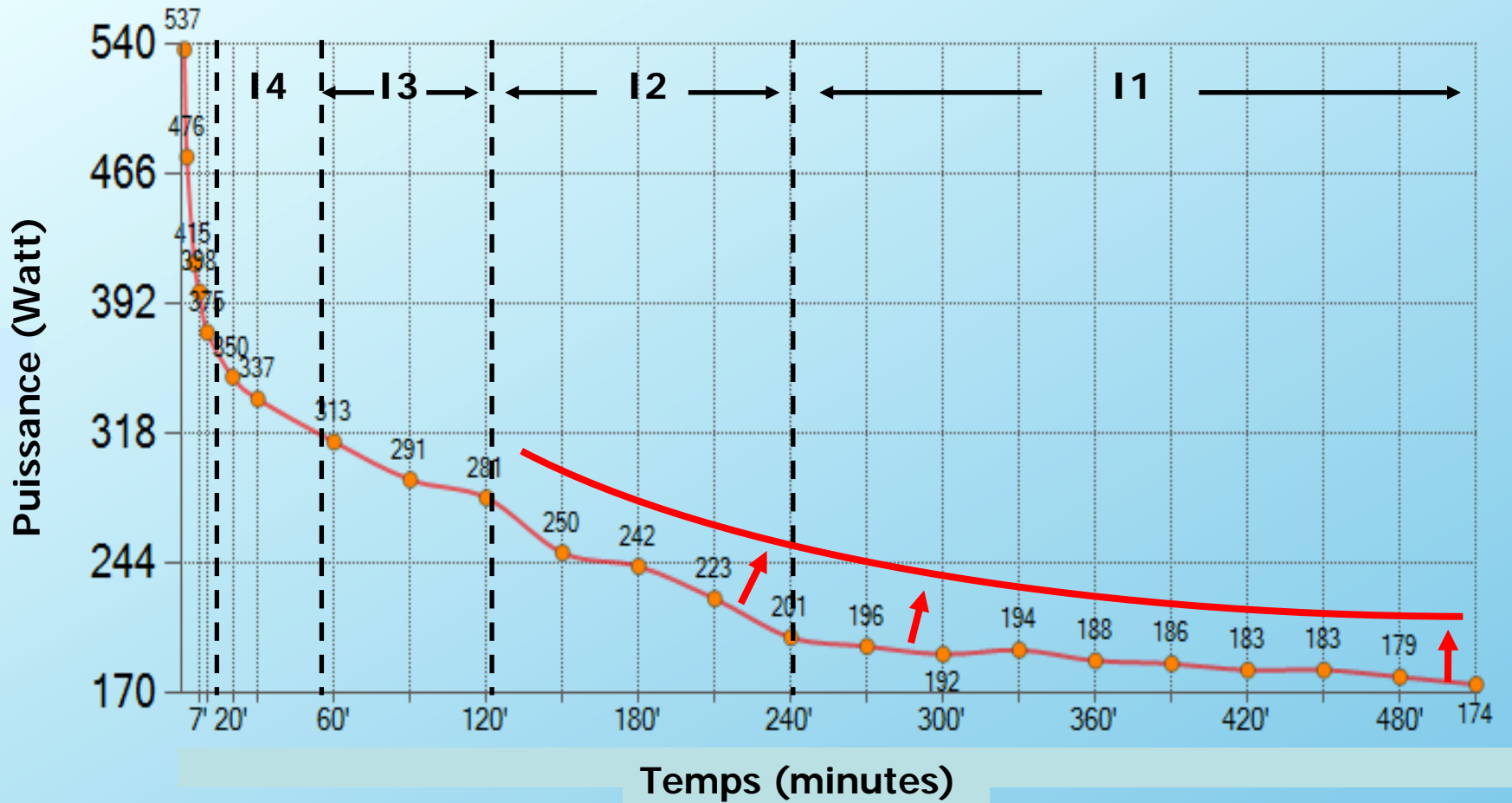


175 Watt



Qualité d'Endurance

Profil Complet Puissance regroupement



Qualité d'Endurance

Intensité moyenne (I2) :

- Sensations** : - aucune douleur musculaire
- maintien de l'intensité de l'exercice aisé
- conversation aisée
- %FC_{max}** : 75-85%
- %PMA** : 50-65%
- Temps limite** : 2-6 heures
- Exemple** : sortie endurance fondamentale
- Séance type** : Endurance de base, Endurance (sur)critique

Qualité d'Endurance

Intensité légère (I1) :

Sensations : - aucune douleur musculaire
- pédalage en décontraction complète
- aucune contrainte sur l'intensité de l'exercice
- conversation très aisée

%FC_{max} : < 75%

%PMA : 40-50%

Temps limite : > 6h

Exemple : sortie régénération/décontraction le lendemain de la course ou après un voyage

Séance type : Régénération

Exemples de séance d'entraînements types par les EN

	Force-vitesse	[La]	PMA	End	
Route course	**	**	***	****	Villérius
Route CLM	*	*	*****	***	Bourreau
Cyclo-cross	***	**	*****	***	Chatelon
Poursuite	**	****	*****	***	Bodier
Piste vitesse	*****	***	*	**	Quintyn
Piste KM	****	*****	**	**	Quintyn
VTT XC	**	**	****	***	Vauchez
VTT descente	***	**	**	*	Hubert
BMX	*****	**	***	*	Sastre



Exemples de type de séances :

Endurance & Force sous max

par

Vincent Villerius

Chercheur en Sciences des Sports

Laboratoire FEMTO ST (UMR CNRS 6174), Besançon

Assistent de recherche au Département Performance FFC

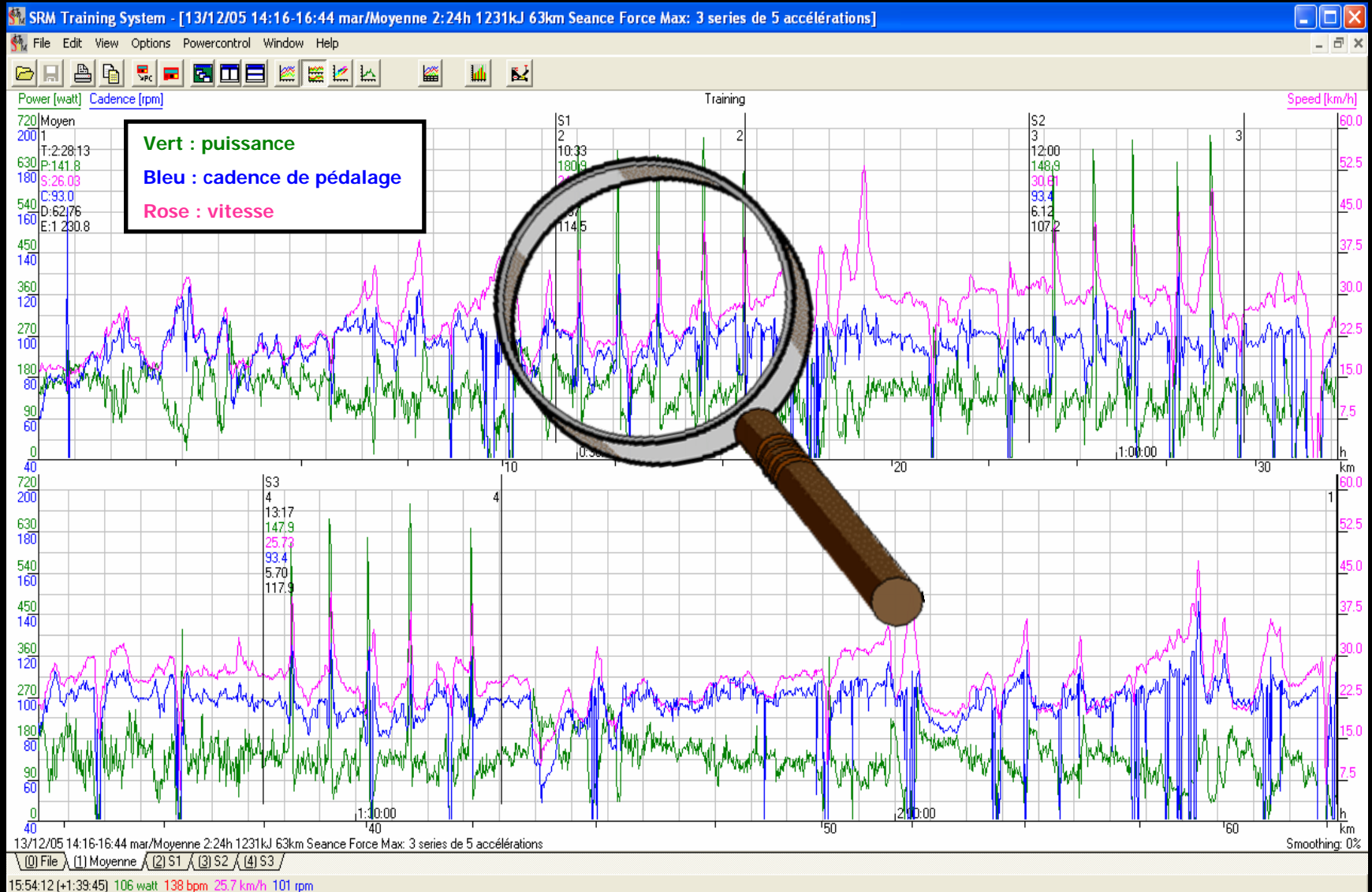
Entraîneur de coureurs cyclistes

Exemples de séances d'Endurance :

- Endurance – Vitesse
Vitesse sur circuit vallonné : 3h à I2 en travaillant la vitesse en bosse [alterner 2' à 90 rpm avec 2' à 70 rpm]
- Endurance – Force-max
Force max (4h) : I2 sur circuit vallonné avec 4 séries de 5 x [1 accél. Max à I7 avec départ "arrêté" + 2' (I1 en vitesse)]
- Endurance – Travail de danseuse :
- Endurance

Exemple séance Endurance - Force max :

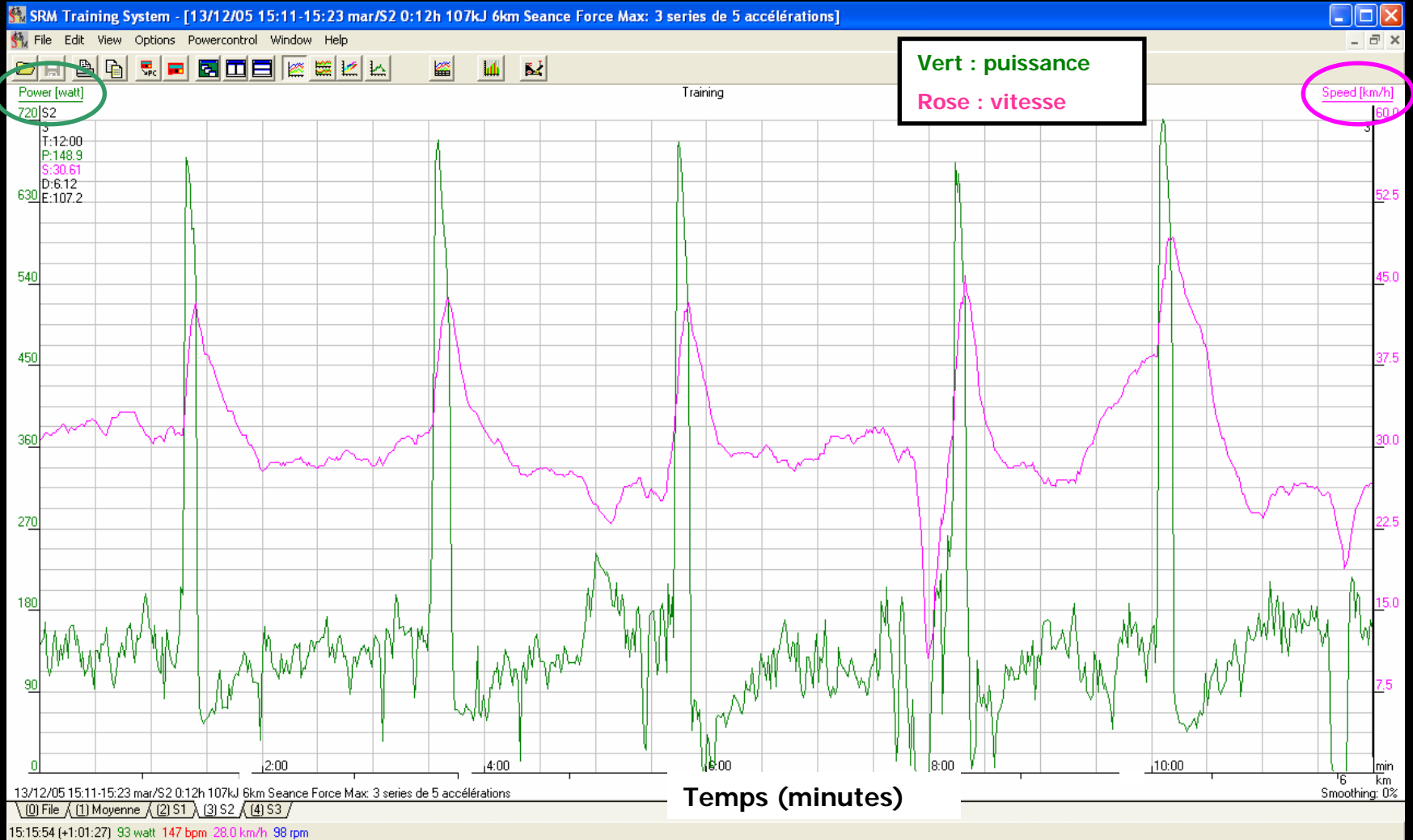
2h30 à I2 avec 3 séries de 5 x [1 accél. Max à I7 + 2' (I1-100 rpm)]



Exemple séance Endurance - Force max :

2h30 à I2 avec 3 séries de 5 x [1 accél. Max à I7 + 2' (I1-100 rpm)]

Exemple d'une série :



Exemples de séances d'Endurance :

- Endurance – Vitesse
Vitesse sur circuit vallonné : 3h à I2 en travaillant la vitesse en bosse [alterner 2' à 90 rpm avec 2' à 70 rpm]
- Endurance – Force-max
Force max (4h) : I2 sur circuit vallonné avec 4 séries de 5 x [1 accél. Max à I7 avec départ "arrêté" + 2' (I1 en vitesse)]
- Endurance – Travail de danseuse :
Endurance sur circuit vallonné : 4h15 à I2 en travaillant la danseuse en bosse [alterner 2' en danseuse avec 2' assis]
- Endurance

Caractéristiques de la séance type Force sous max

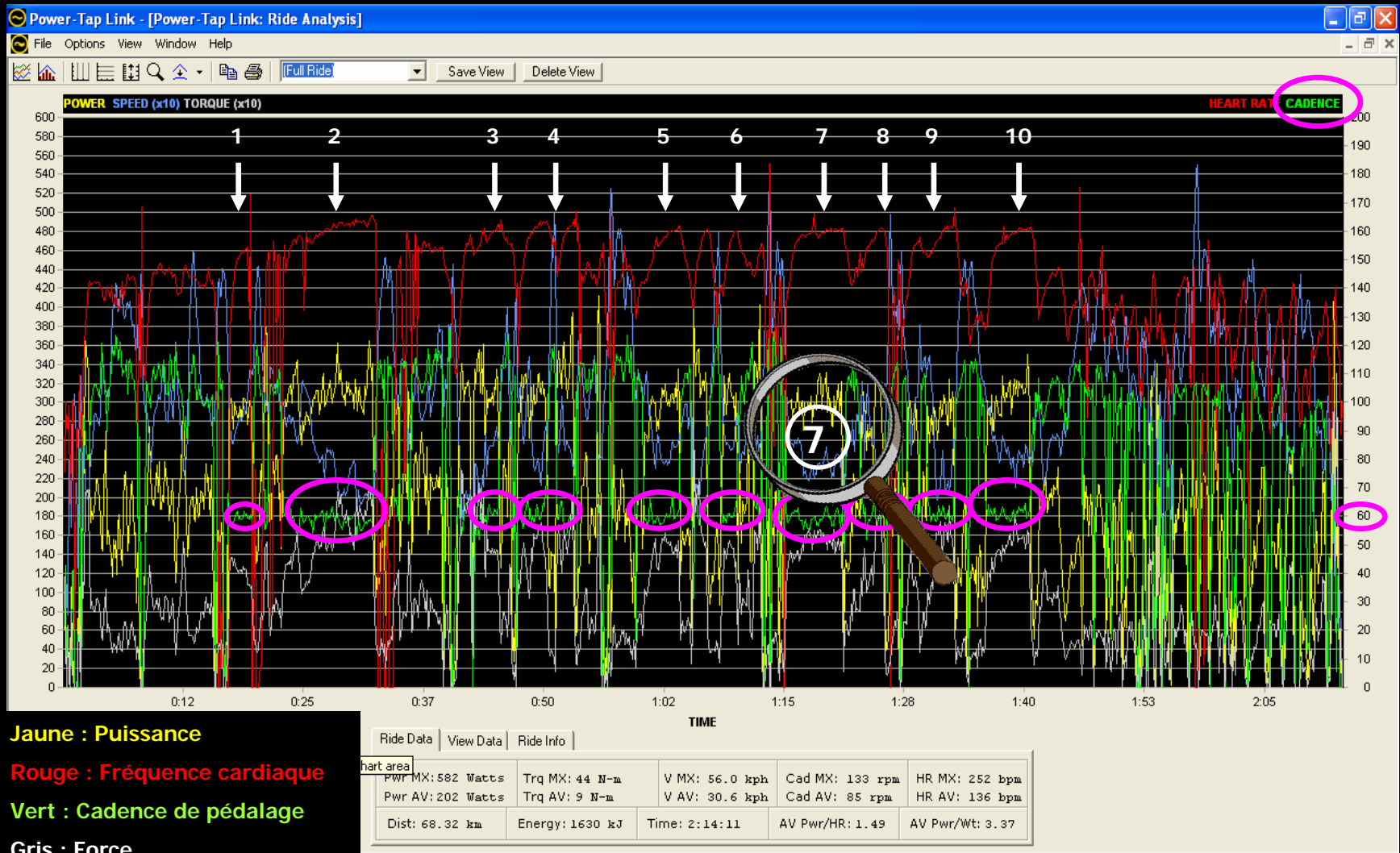
- **Objectif :**
 - ↑ la force musculaire endurente
 - ↑ la puissance développée à I4 et I5
- **Quand ? :**
 - après avoir suffisamment développée l'endurance de base
 - parallèlement au travail du rythme
 - en période de préparation d'objectif
 - sur un organisme non sur-entraîné
- **Intensité :** I3-I4-I5
- **Durée :** 1h - 2h
- **Spécificité :**
 - de préférence dans des bosses raides
 - cadences de pédalages entre 40 et 70 rpm
 - travailler assis et en danseuse
 - alterner avec de la vélocité
 - travailler la technique de pédalage
- **Récupération :** 12h - 24h

Exemples de séance de Force sous max :

- Force sous max (2h15) :
 - toutes les bosses à I3 (60 rpm) en alternant assis/danseuse
 - descente + plat à I2 à 100 rpm

Exemple de Force sous max sur circuit vallonné (2h15-circuit vallonné) :

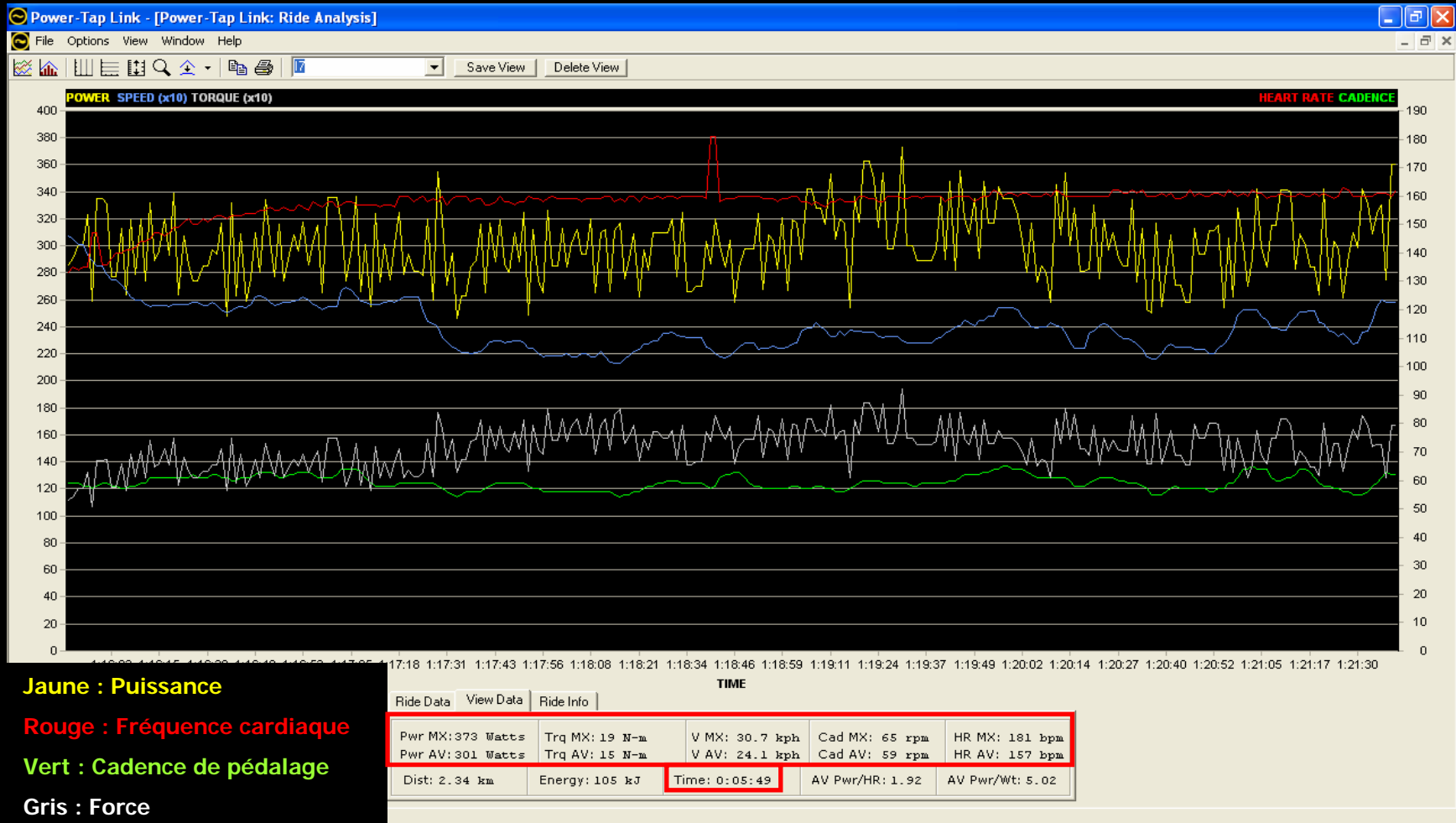
- toutes les bosses à 13 à 60 rpm en alternant assis/danseuse
- descente + plat à 12 (100 rpm)



Exemple de Force sous max sur circuit vallonné (2h15-circuit vallonné) :

- toutes les bosses à 13 à 60 rpm en alternant assis/danseuse
- descente + plat à 12 (100 rpm)

Exemple d'une bosse :

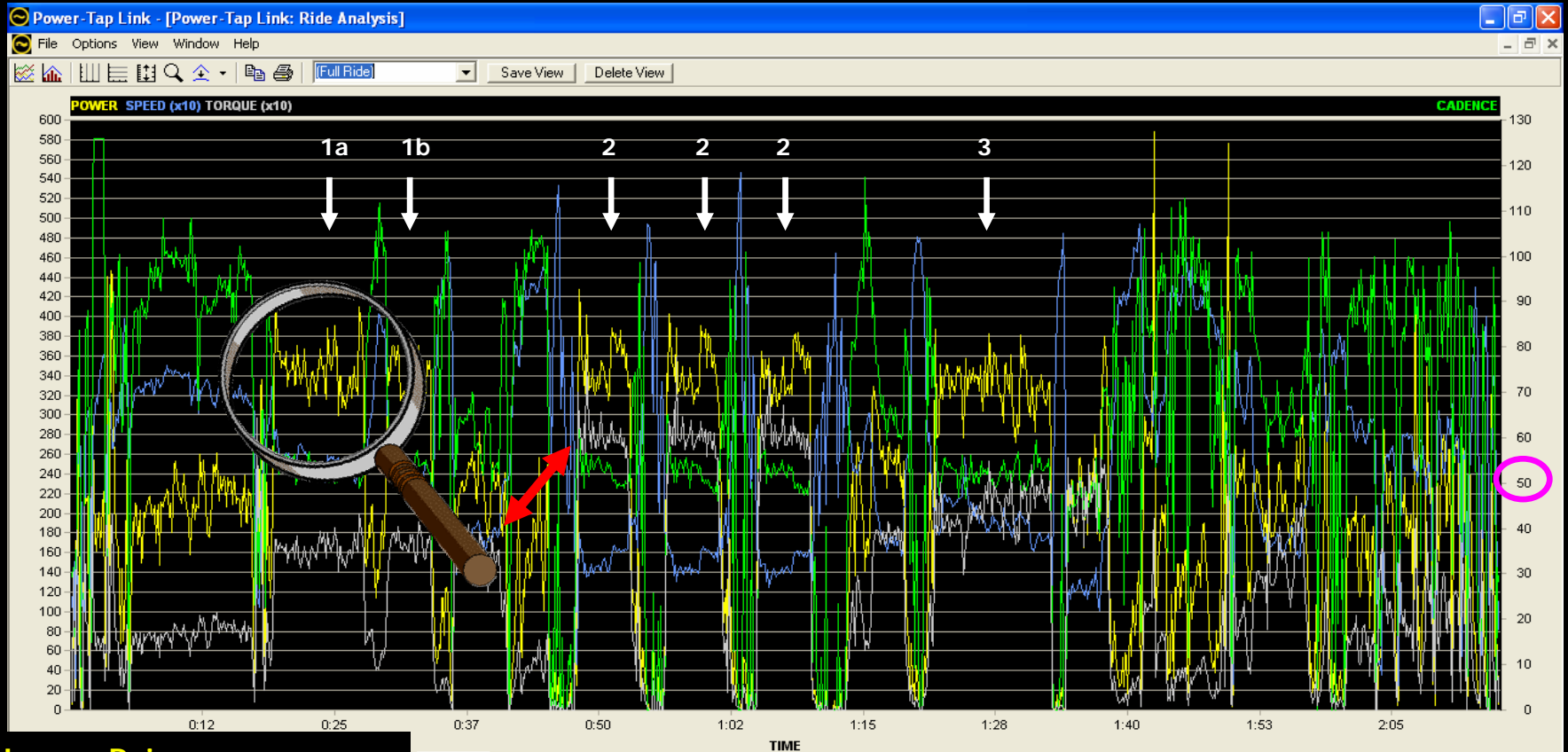


Exemples de séance de Force sous max :

- Force sous max (2h15) :
 - toutes les bosses à I3 (60 rpm) en alternant assis/danseuse
 - descente + plat à I2 à 100 rpm
- Force sous max (1h45) :
 - une bosse de 17' [alterner 2' (I3 à 60 rpm assis) avec 2' (I1 à 75 rpm assis)]
 - une bosse raide de 5' [alterner 1' (I3 à 50 rpm en danseuse) + 1' (I2) à 60 rpm assis]
 - une bosse de 12' [alterner 3' (I3 à 55 rpm assis) avec 1' (I1 à 75 rpm)]
 - descente + plat à I2 à 100 rpm
- Force sous max (2h15) :
 - une bosse de 17' [3 x [2' (I3 à 55 rpm assis) + 1' (I3 à 50 rpm en danseuse)] + 3' (I1 en vitesse) + 6' (I3 à 55 rpm assis)]
 - 3 x une bosse raide de 5' [3' (I3 à 55 rpm assis) + 2' (I3 à 50 rpm en danseuse)]
 - une bosse de 12' [4 x [2' (I3 à 55 rpm assis) + 1' (I3 à 50 rpm en danseuse)]]

Exemple de Force sous max de 2h15 :

- Une bosse de 15' [3 x [2' (I3 à 55 rpm assis) + 1' (I3 à 50 rpm en danseuse)] + 2' (I1 en vélocité) + 6' (I3 à 55 rpm assis)]
- 3 x une bosse raide de 5' [3' (I3 à 55 rpm assis) + 2' (I3 à 50 rpm en danseuse)]
- une bosse de 12' [4 x [2' (I3 à 55 rpm assis) + 1' (I3 à 50 rpm en danseuse)]]



Jaune : Puissance

Vert : Cadence de pédalage

Gris : Force

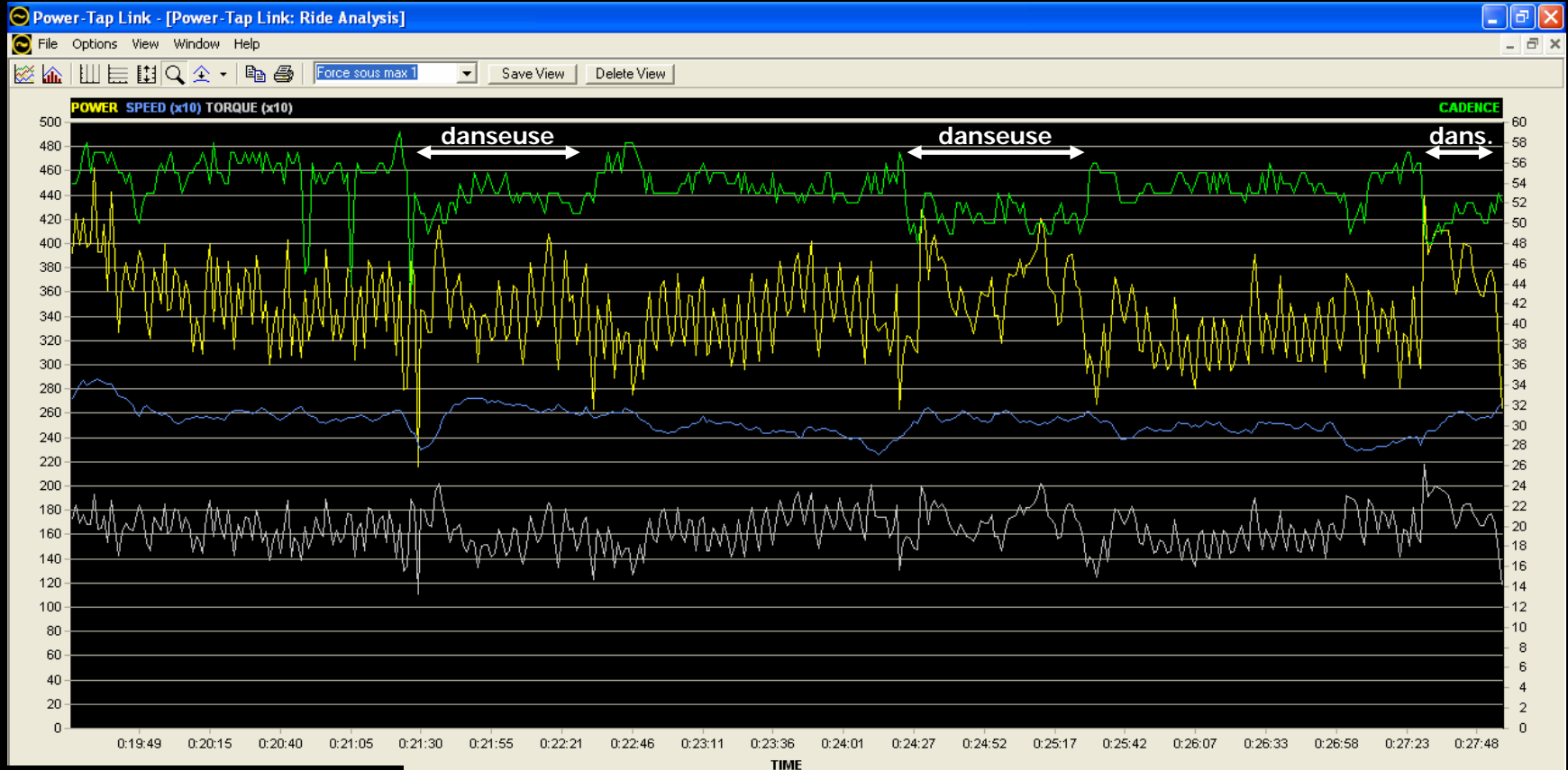
Bleu : Vitesse

Ride Data		View Data		Ride Info	
Pwr MX: 724 Watts	Trq MX: 54 N-m	V MX: 56.0 kph	Cad MX: 141 rpm	HR MX: 254 bpm	
Pwr AV: 204 Watts	Trq AV: 12 N-m	V AV: 26.0 kph	Cad AV: 73 rpm	HR AV: 123 bpm	
Dist: 59.20 km	Energy: 1669 kJ	Time: 2:16:17	AV Pwr/HR:]		

Exemple de Force sous max de 2h15 :

- Une bosse de 15' [3 x [2' (I3 à 55 rpm assis) + 1' (I3 à 50 rpm en danseuse)] + 2' (I1 en vélocité) + 6' (I3 à 55 rpm assis)]

Exemple de cet première bosse :



Jaune : Puissance

Vert : Cadence de pédalage

Gris : Force

Bleu : Vitesse

Ride Data		View Data		Ride Info	
Pwr MX: 462 Watts	Trq MX: 22 N-m	V MX: 28.8 kph	Cad MX: 59 rpm	HR MX: 179 bpm	
Pwr AV: 347 Watts	Trq AV: 16 N-m	V AV: 25.3 kph	Cad AV: 53 rpm	HR AV: 169 bpm	
Dist: 3.60 km	Energy: 178 kJ	Time: 0:08:32	AV Pwr/HR: 2.05	AV Pwr/Wt: 5.18	

Exemples de séance de Force sous max :

- Force sous max (2h15) :
 - toutes les bosses à I3 (60 rpm) en alternant assis/danseuse
 - descente + plat à I2 à 100 rpm
- Force sous max (1h45) :
 - une bosse de 17' [alterner 2' (I3 à 60 rpm assis) avec 2' (I1 à 75 rpm assis)]
 - une bosse raide de 5' [alterner 1' (I3 à 50 rpm en danseuse) + 1' (I2) à 60 rpm assis]
 - une bosse de 10' [alterner 3' (I3 à 55 rpm assis) avec 1' (I1 à 75 rpm)]
 - descente + plat à I2 à 100 rpm
- Force sous max (2h15) :
 - une bosse de 17' [3 x [2' (I3 à 55 rpm assis) + 1' (I3 à 50 rpm en danseuse)] + 3' (I1 en vitesse) + 6' (I3 à 55 rpm assis)]
 - 3 x une bosse raide de 5' [3' (I3 à 55 rpm assis) + 2' (I3 à 50 rpm en danseuse)]
 - une bosse de 12' [4 x [2' (I3 à 55 rpm assis) + 1' (I3 à 50 rpm en danseuse)]]
- Force sous max/PMA (2h) :
 - une bosse de 15' avec 3 x [1' (I3 à 55 rpm assis) + 1' (I3 à 50 rpm en danseuse) + 2' (I3 à 50 rpm assis) + 1' (I5 à 85-90 rpm assis)]
 - 3 répétitions de cet exercice avec 15' de récup à I1 en vitesse entre chaque série