



**Departement Performance**

**Fédération Française de Cyclisme**

Responsables: Frédéric Grappe & Alain Groslambert



# Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap

Présenté par

Vincent Villerius, étudiant en these

(encadré par Frederic Grappe)

FEMTO-ST, Laboratoire de Mécanique Appliquée R. Chaléat,  
CNRS (UMR 6174) Université de Franche-Comté, Besançon, France



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



Avec un test PMA à l'aide d'un PowerTap on peut:

- ➔ Déterminer la PMA (en W, W/kg, W/m<sup>2</sup>)
  - ➔ Déterminer la FCmax
  - ➔ Analyser la relation puissance-RPE
  - ➔ Analyser la relation puissance-cadence de pédalage
  - ➔ Analyser la relation puissance-FC
- **Analyses possibles**
  - **PMA**
  - **FCmax**
  - **Rel. P-RPE**
  - **Rel. P-CAD**
  - **Rel. P-FC**
  - **Conclusion**



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la PMA (en W, W/kg, W/m<sup>2</sup>)

➔ indice du potentiel du coureur ("le niveau")

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



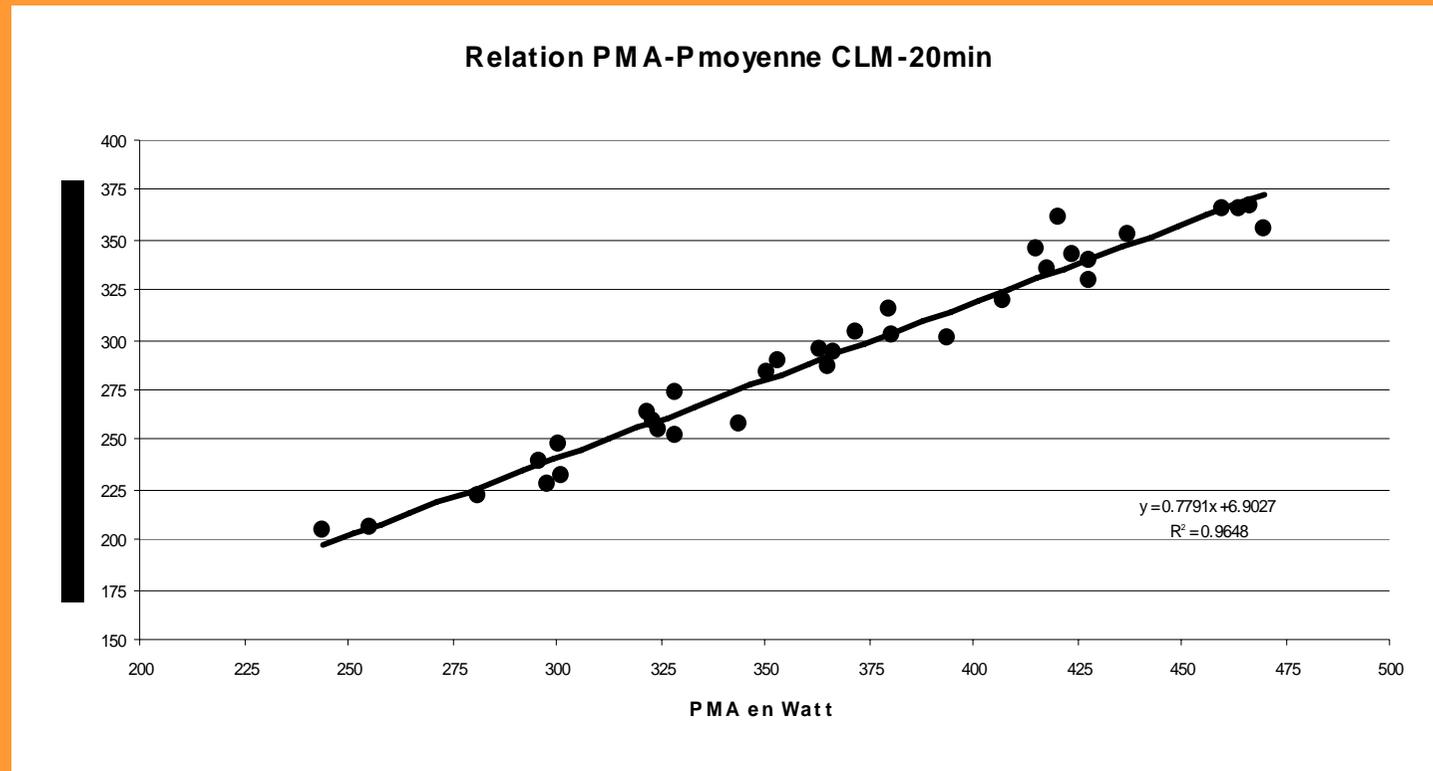
## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



PMA : indice de la performance sur le terrain

➔ relation PMA-Pmoyenne sur un chrono

- Analyses possibles
- **PMA**
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la PMA (en W, W/kg, W/m<sup>2</sup>)

- ➔ indice du potentiel du coureur ("le niveau")
- ➔ indice du "type" de coureur ("grimpeur"- "rouleur"- "coureur pour courses par étapes")

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



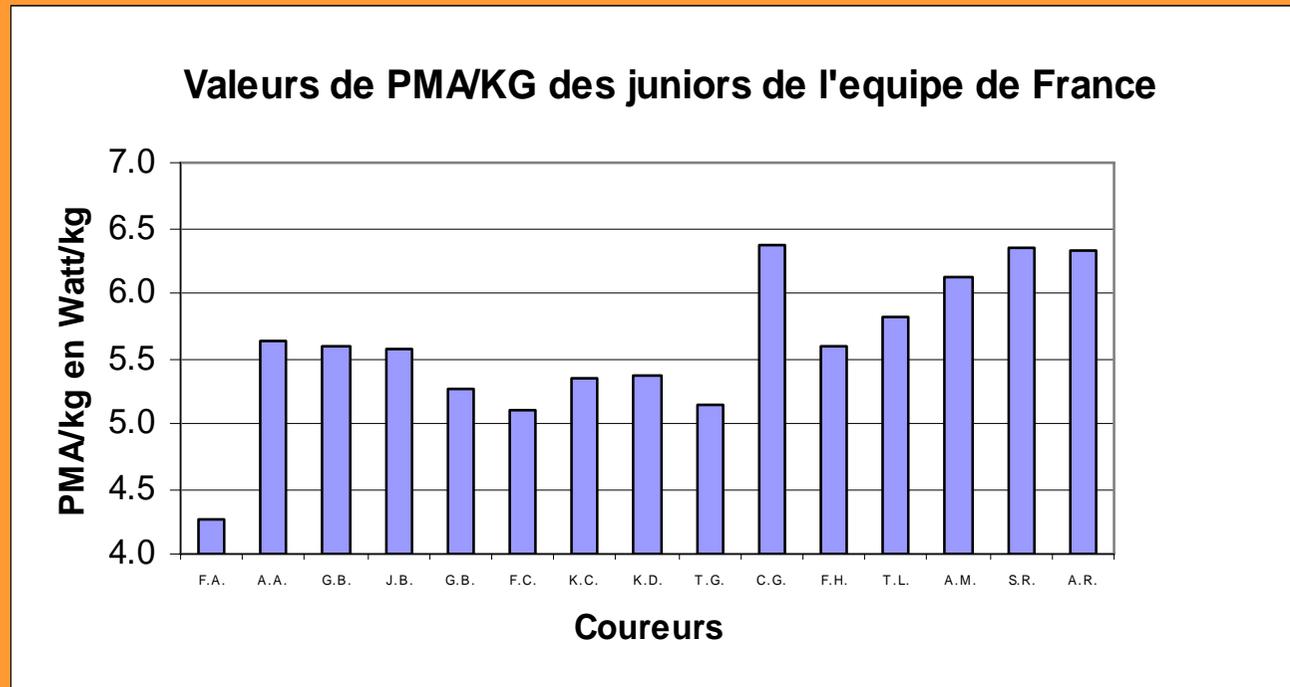
## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



La PMA: indice du "type" de coureur → "grimpeur"  
 → la valeur de PMA/kg

Exemple: Equipe de France Juniors

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





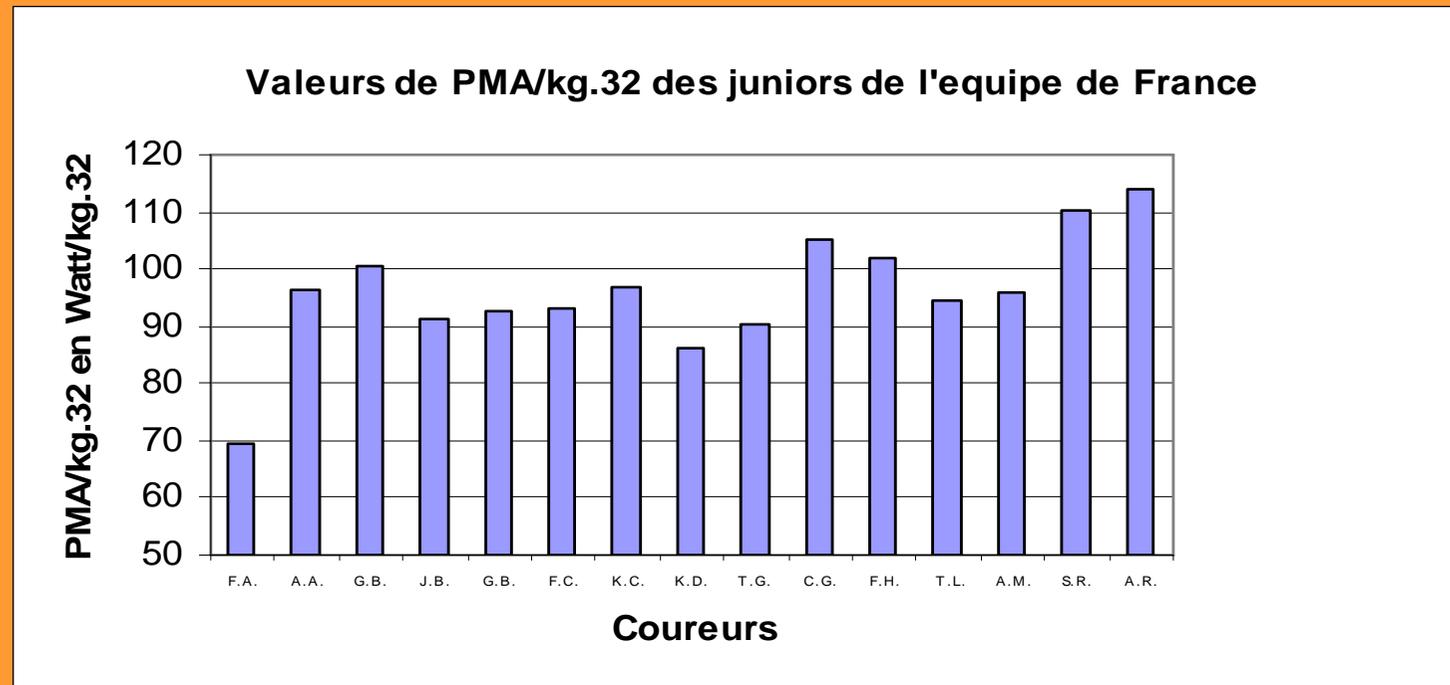
## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



La PMA: indice du "type" de coureur → "rouleur"  
 → la PMA/kg.32

Exemple: Equipe de France Juniors

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





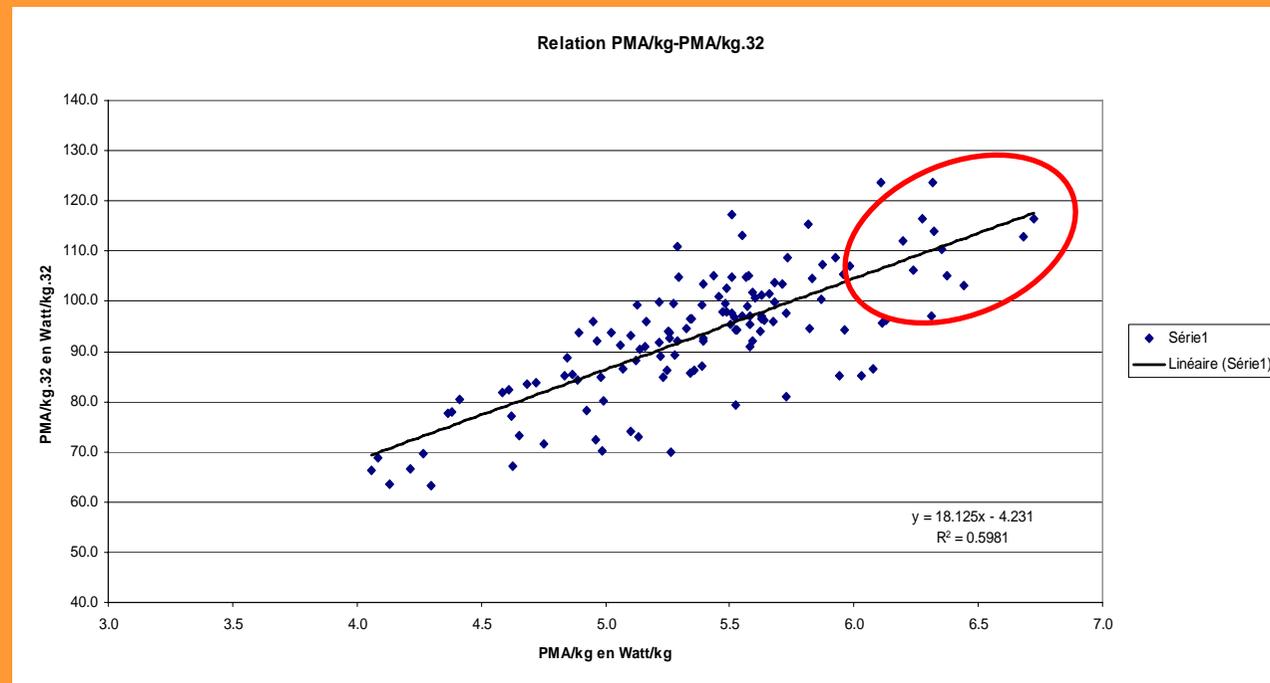
## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



La PMA: indice du "type" de coureur → "coureur pour courses par étapes" → relation PMA/kg-PMA/kg.32

Exemple: banque de données sur 2005

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





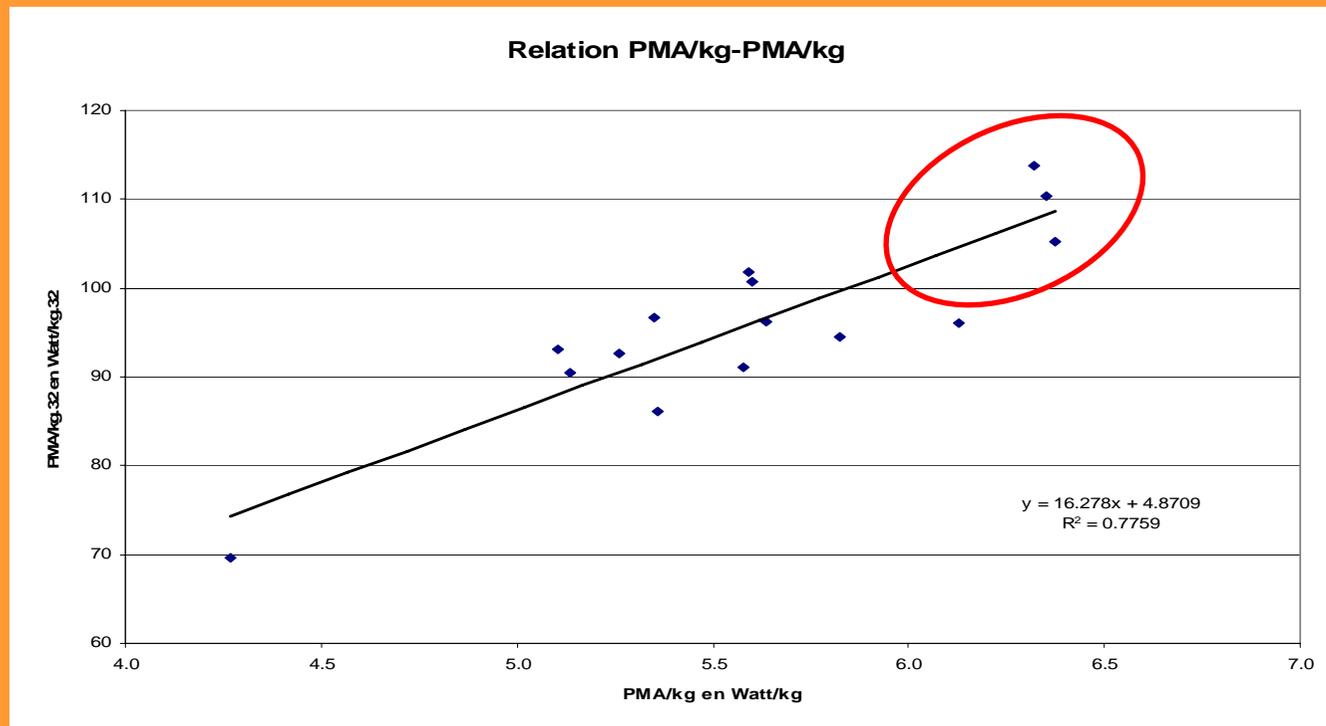
## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



La PMA: indice du "type" de coureur → "coureur pour courses par étapes" → relation PMA/kg-PMA/kg.32

Exemple: Equipe de France Juniors

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la PMA (en W, W/kg, W/m<sup>2</sup>)

- Analyses possibles
  - PMA
  - FCmax
  - Rel. P-RPE
  - Rel. P-CAD
  - Rel. P-FC
  - Conclusion
- ➔ indice du potentiel du coureur ("le niveau")
  - ➔ indice du "type" de coureur ("grimpeur"- "rouleur"- "coureur pour courses par étapes")
  - ➔ indice de la progression du "niveau de performance général"

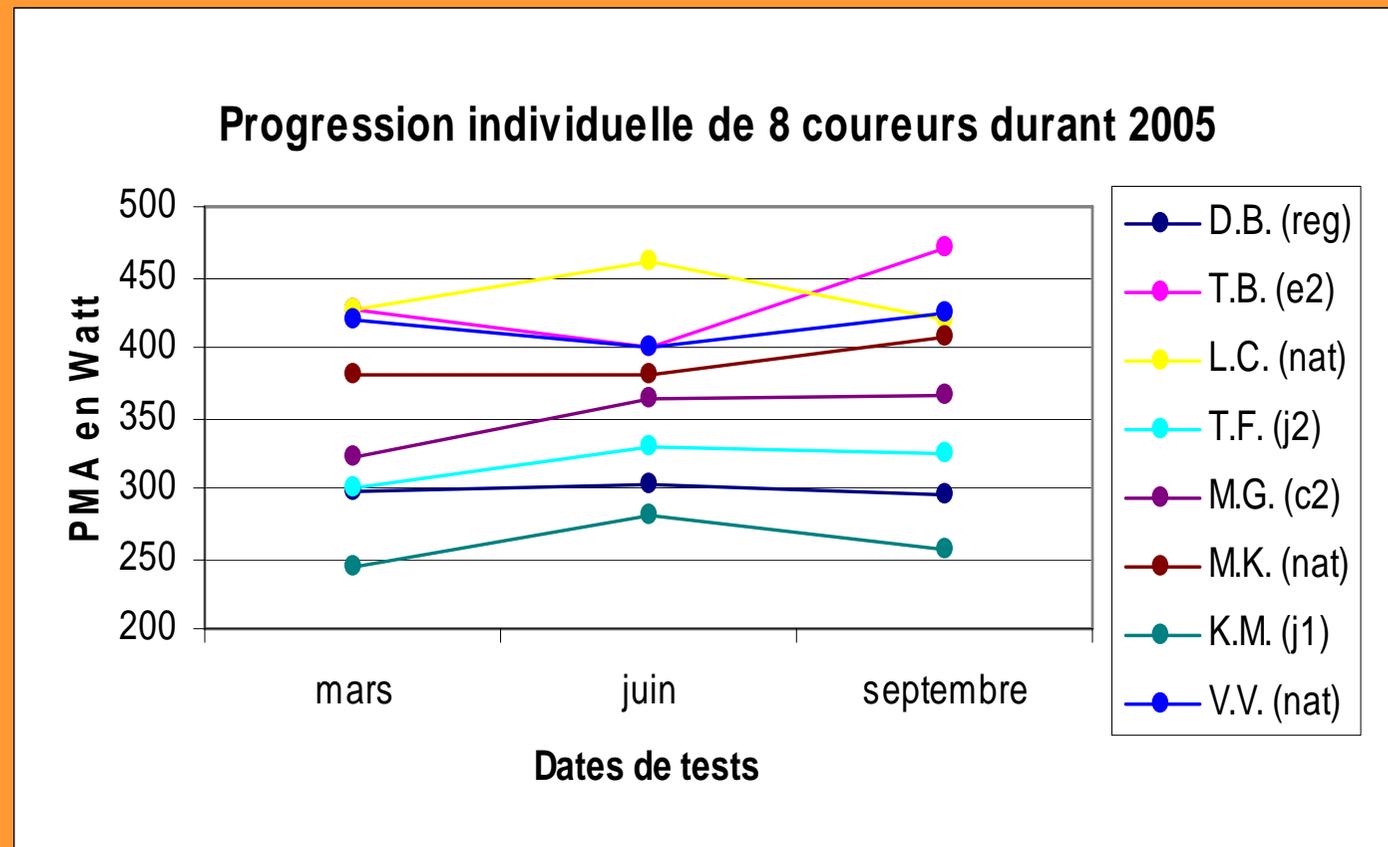


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



## La PMA: indice de la progression

- Analyses possibles
- **PMA**
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



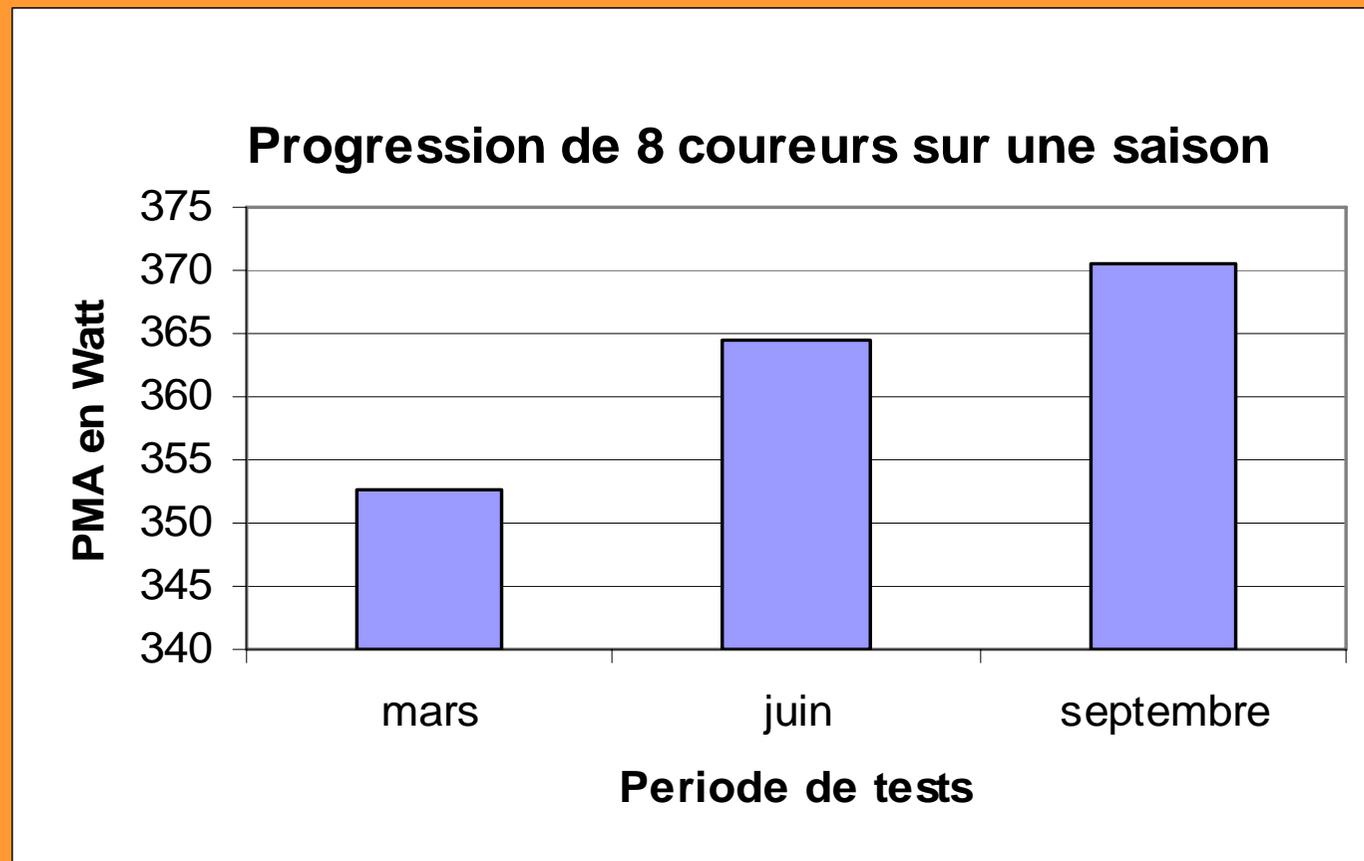


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### La PMA: indice de la progression

- Analyses possibles
- **PMA**
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



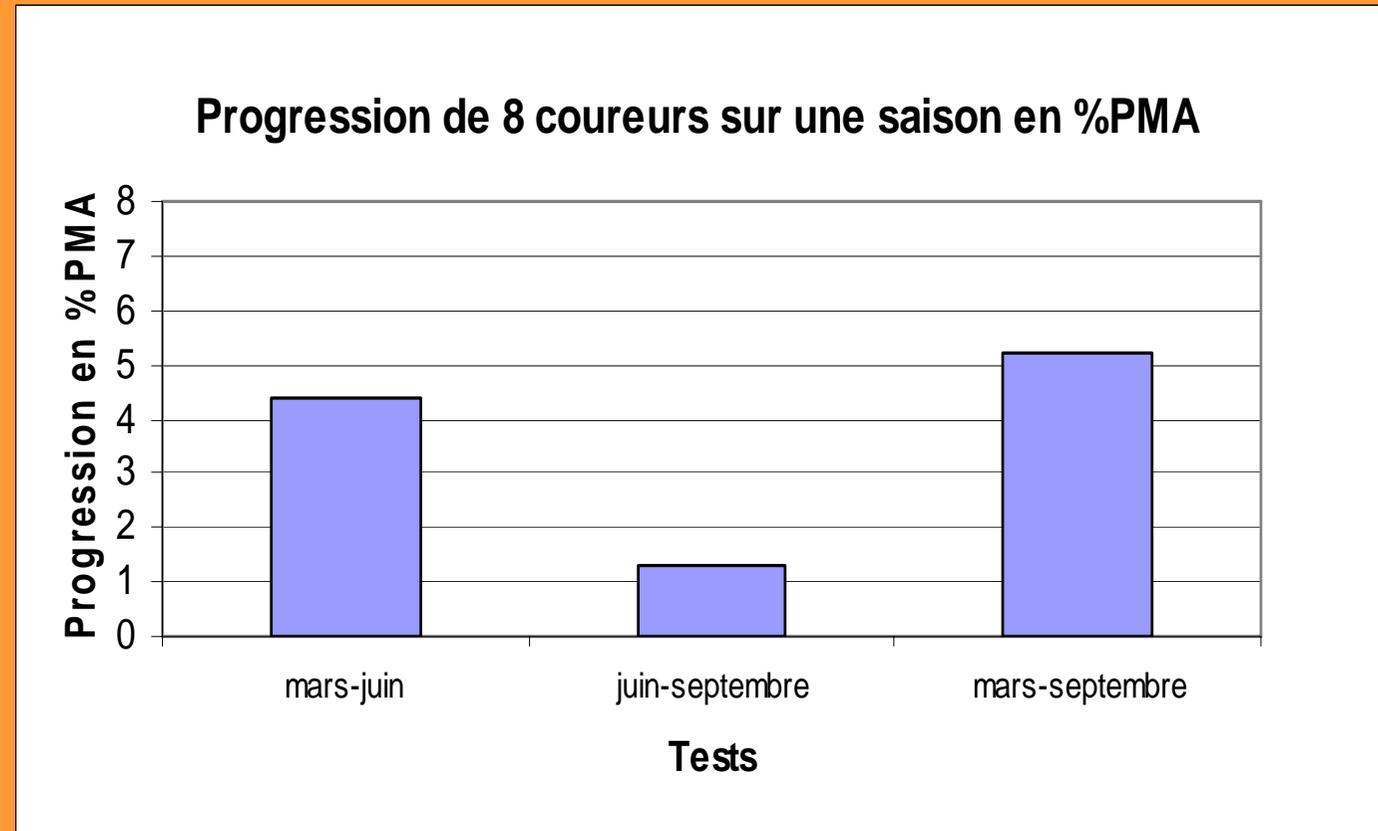


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### La PMA: indice de la progression

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la PMA (en W, W/kg, W/m<sup>2</sup>)

- Analyses possibles
  - PMA
    - ➔ indice du potentiel du coureur ("le niveau")
    - ➔ indice du "type" de coureur ("grimpeur"- "rouleur"- "coureur pour courses par étapes")
    - ➔ indice de la progression du "niveau de performance général"
    - ➔ estimer la P<sub>seuil</sub> (en W, W/kg, W/m<sup>2</sup>) ( $\approx 78-80\%$ PMA)
  - FCmax
  - Rel. P-RPE
  - Rel. P-CAD
  - Rel. P-FC
- Conclusion



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



Exemple des résultats des juniors de l'Equipe de France:

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

junior	$P_{\max}$ (W)	$P_{\max}/\text{kg}$ (W·kg <sup>-1</sup> )	$P_{\max}/\text{SF}$ (W·m <sup>-2</sup> )	$P_{\text{seuilestimée}}$ (W)	$P_{\text{seuilestimée}}/\text{kg}$ (W·kg <sup>-1</sup> )	$P_{\text{seuilestimée}}/\text{SF}$ (W·m <sup>-2</sup> )	$\text{FC}_{\max}$ (bpm)
a	359	5.5	903	277	4.3	701	191
b	366	5.6	907	285	4.4	708	188
c	392	5.6	969	306	4.4	756	192
d	339	5.6	894	264	4.4	697	201
e	357	5.3	860	279	4.1	671	195
f	365	5.1	863	285	4.0	673	174
g	377	5.3	929	294	4.2	725	185
h	318	5.4	850	248	4.2	663	194
i	349	5.1	856	272	4.0	668	192
j	394	6.4	1059	307	5.0	826	200
k	399	5.6	927	311	4.4	723	190
l	351	5.8	914	273	4.5	713	199
m	351	6.1	935	274	4.8	729	188
n	423	6.4	1045	330	5.0	815	197
o	444	6.3	1037	346	4.9	809	196
Moyenne:	366	5.6	914	285	4.4	713	192
Ecartype:	44	0.6	98	34	0.4	76	7



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la PMA (en W, W/kg, W/m<sup>2</sup>)

- Analyses possibles
  - **PMA**
  - FCmax
  - Rel. P-RPE
  - Rel. P-CAD
  - Rel. P-FC
  - Conclusion
- ➔ indice du potentiel du coureur ("le niveau")
  - ➔ indice du "type" de coureur ("grimpeur"- "rouleur"- "coureur pour courses par étapes")
  - ➔ indice de la progression du "niveau de performance général"
  - ➔ estimer la  $P_{\text{seuil}}$  (en W, W/kg, W/m<sup>2</sup>) ( $\approx 78-80\%PMA$ )
  - ➔ estimer les zones d'intensités pour l'entraînement



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Estimation des zones d'intensités pour l'entraînement:

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

Nm:		J.-E. D.		
$P_{méca}$ (W)	Inf.	Zônes d'intensité	Sup.	$P_{méca}$ (W)
150	40% PMA <	I <sub>1</sub>	< 50% PMA	190
190	50% PMA <	I <sub>2</sub>	< 65% PMA	245
245	65% PMA <	I <sub>3</sub>	< 75% PMA	285
285	75% PMA <	I <sub>4</sub>	< 80% PMA	305
305	80% PMA <	I <sub>5</sub>	< 100% PMA	380
380	100% PMA <	I <sub>6</sub>	< 180% PMA	685
685	180% PMA <	I <sub>7</sub>	< 300% PMA	1140



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la FCmax

➔ indice de validité du test! ➔ fatigue?

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la FCmax

- ➔ indice de validité du test! ➔ fatigue?
- ➔ estimer les zones d'intensités pour l'entraînement

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Estimation des zones d'intensités pour l'entraînement:

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

Nm:		J.-E. D.		
FC (bpm)	Inf.	Zônes d'intensité	Sup.	FC (bpm)
		I <sub>1</sub>	< 75%FC <sub>max</sub>	142
142	75%FC <sub>max</sub> <	I <sub>2</sub>	< 85%FC <sub>max</sub>	161
161	85%FC <sub>max</sub> <	I <sub>3</sub>	< 92%FC <sub>max</sub>	174
174	92%FC <sub>max</sub> <	I <sub>4</sub>	< 96%FC <sub>max</sub>	182
182	96%FC <sub>max</sub> <	I <sub>5</sub>	< 100%FC <sub>max</sub>	190
FC non significative		I <sub>6</sub>	FC non significative	
FC non significative		I <sub>7</sub>	FC non significative	



## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-RPE

- **Analyses possibles**
- **PMA**
- **FCmax**
- **Rel. P-RPE**
- **Rel. P-CAD**
- **Rel. P-FC**
- **Conclusion**

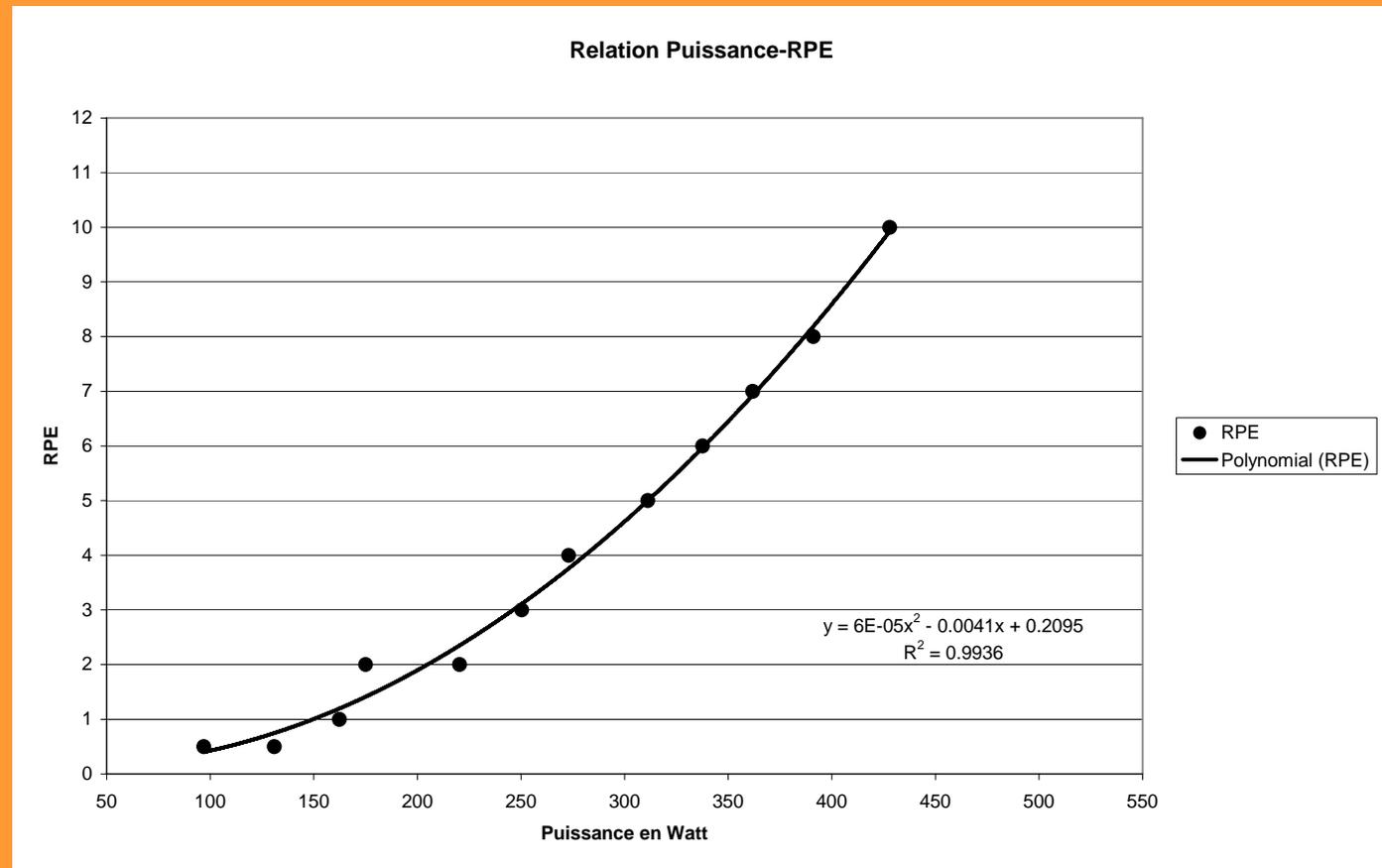


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



## La relation puissance-RPE

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-RPE

➔ indice de validité du test! ➔ fatigue?

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

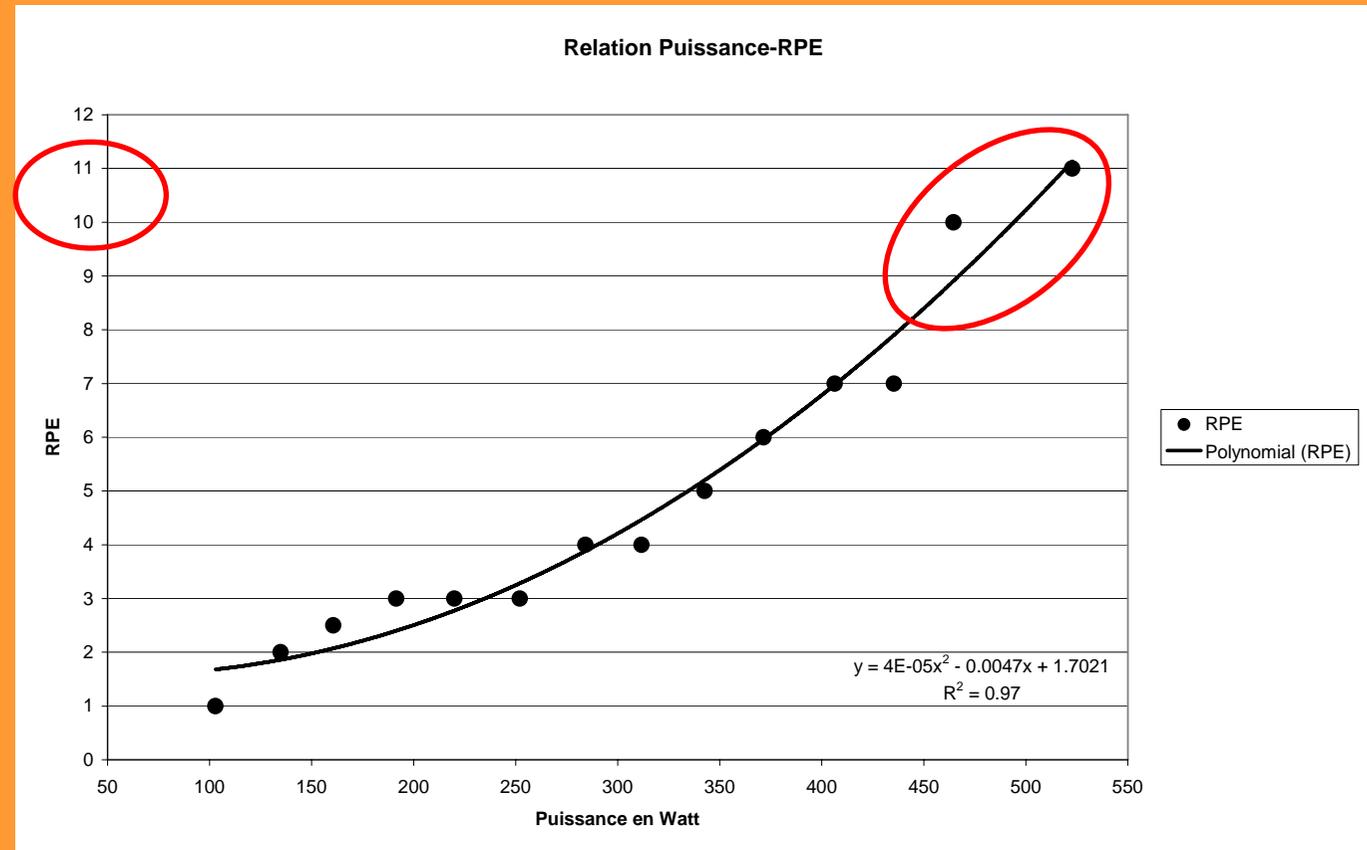


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Indice de la validité du test: coureur reposé

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



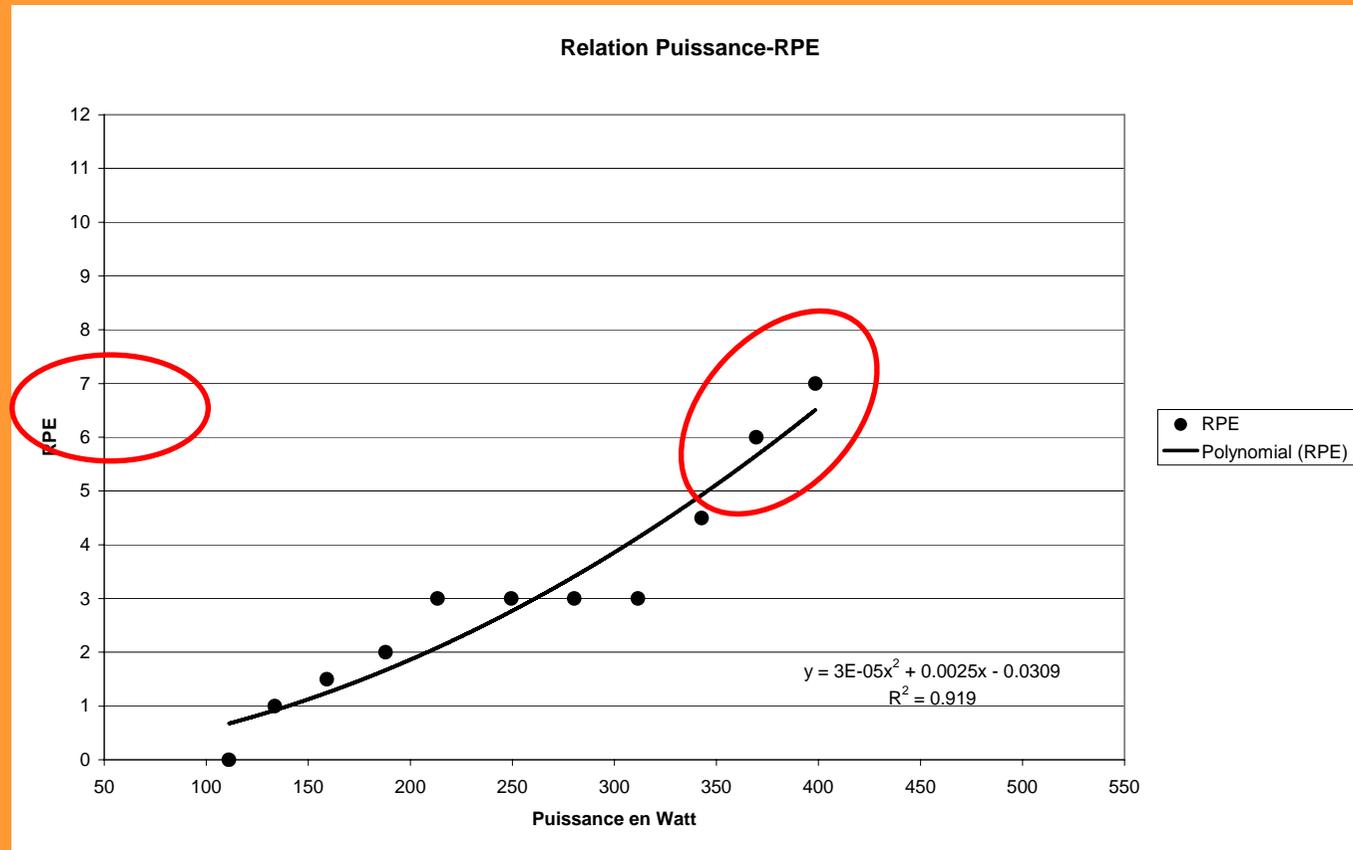


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Indice de la validité du test: coureur fatigué

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-RPE

- ➔ indice de validité du test!
- ➔ indice des "aptitudes perceptives"

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

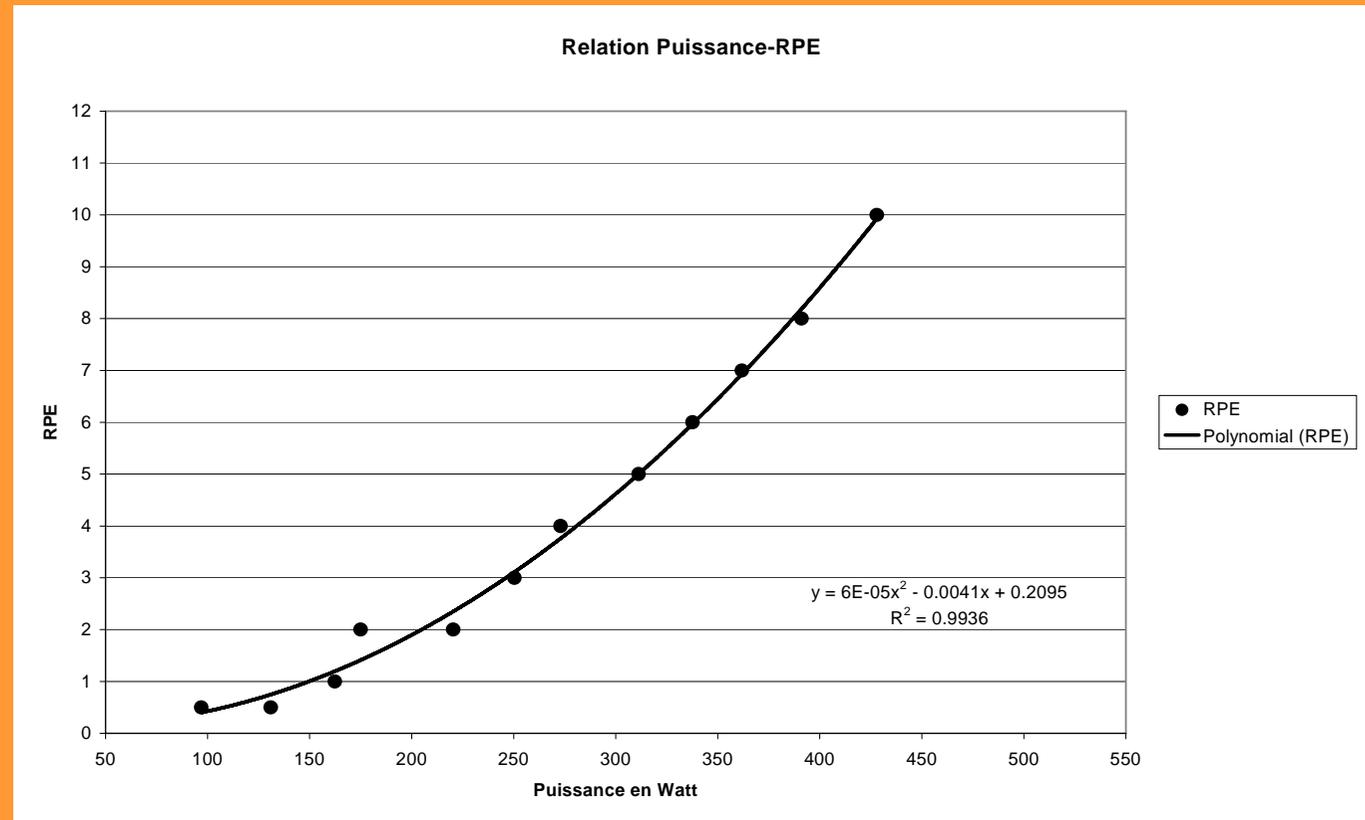


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



Relation puissance-RPE: bonne aptitude perceptive →  
relation exponentielle

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



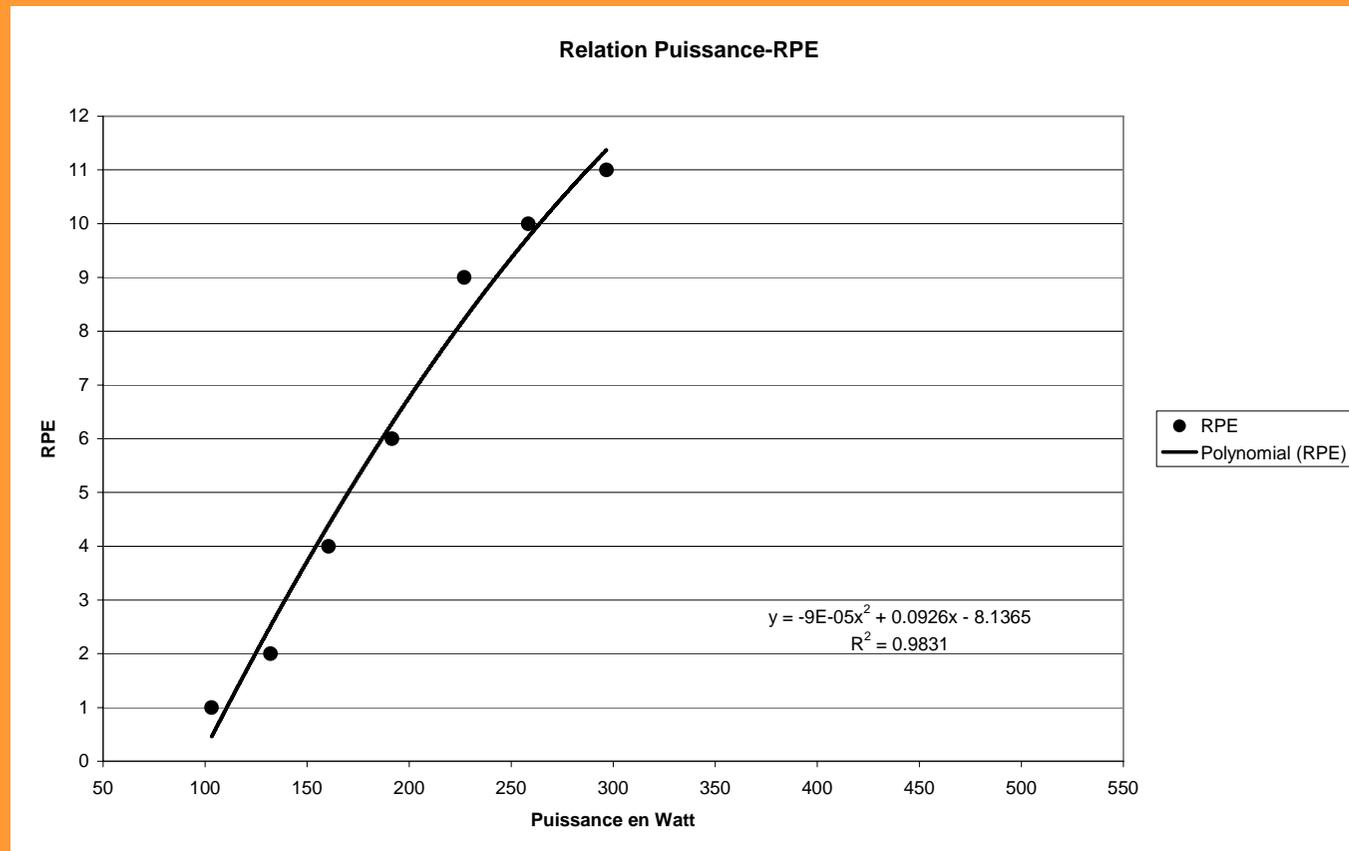


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



Relation puissance-RPE: faible aptitude perceptive →  
relation non-exponentielle (linéaire)

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-RPE

- ➔ indice de validité du test!
- ➔ indice des "aptitudes perceptives"
- ➔ indice de la progression du "niveau de performance général" du coureur

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

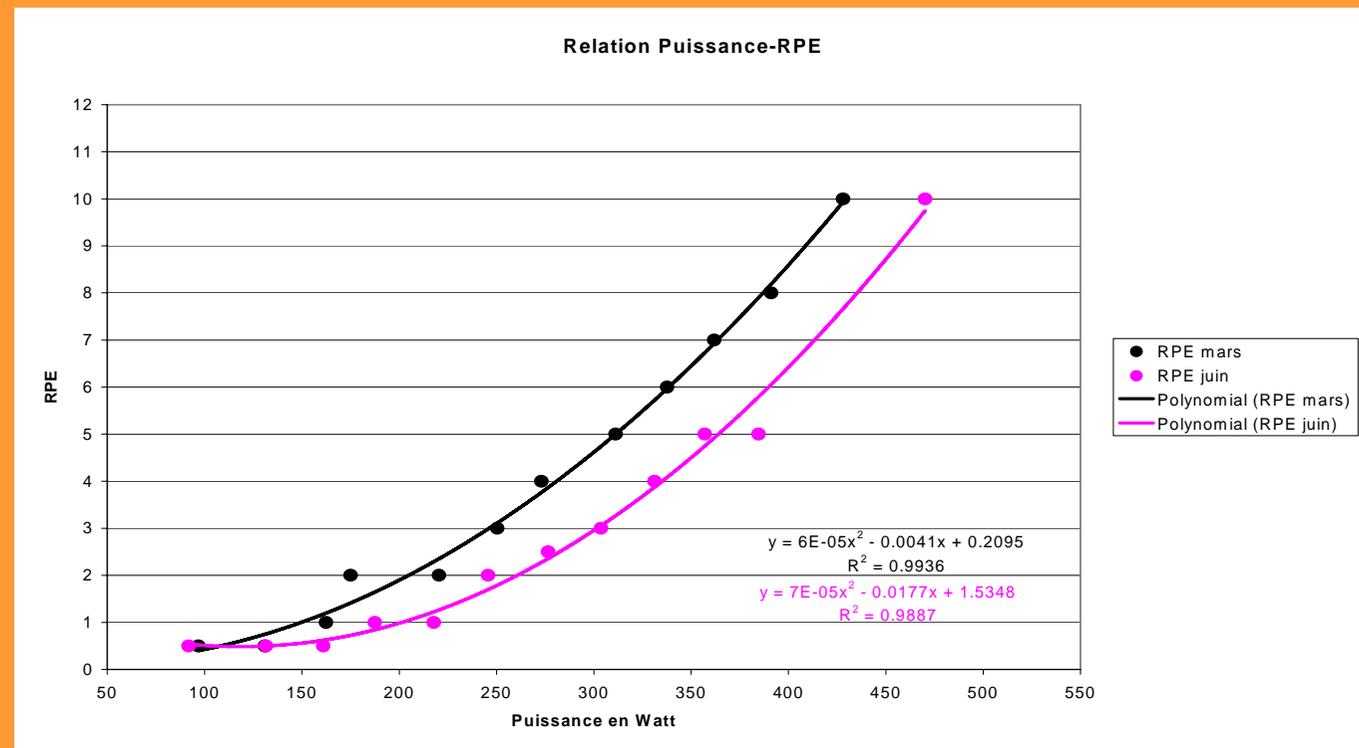


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



Relation puissance-RPE: indice de la progression du "niveau de performance général" du coureur

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-cadence de pédalage

- **Analyses possibles**
- **PMA**
- **FCmax**
- **Rel. P-RPE**
- **Rel. P-CAD**
- **Rel. P-FC**
- **Conclusion**

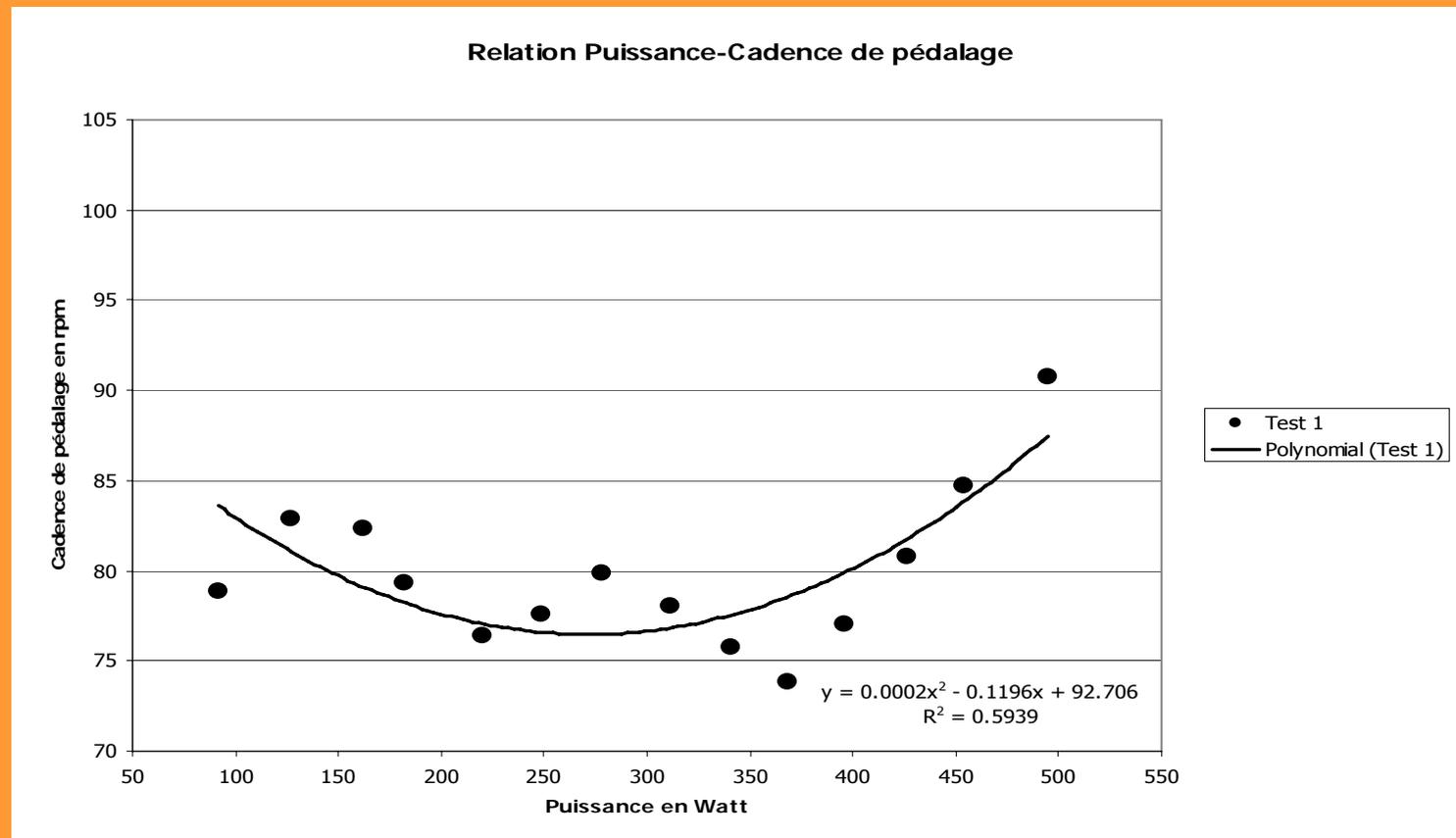


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### La relation puissance-cadence de pédalage :

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-cadence de pédalage

➔ Analyse de la cadence de pédalage en fonction de la puissance de l'exercice

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

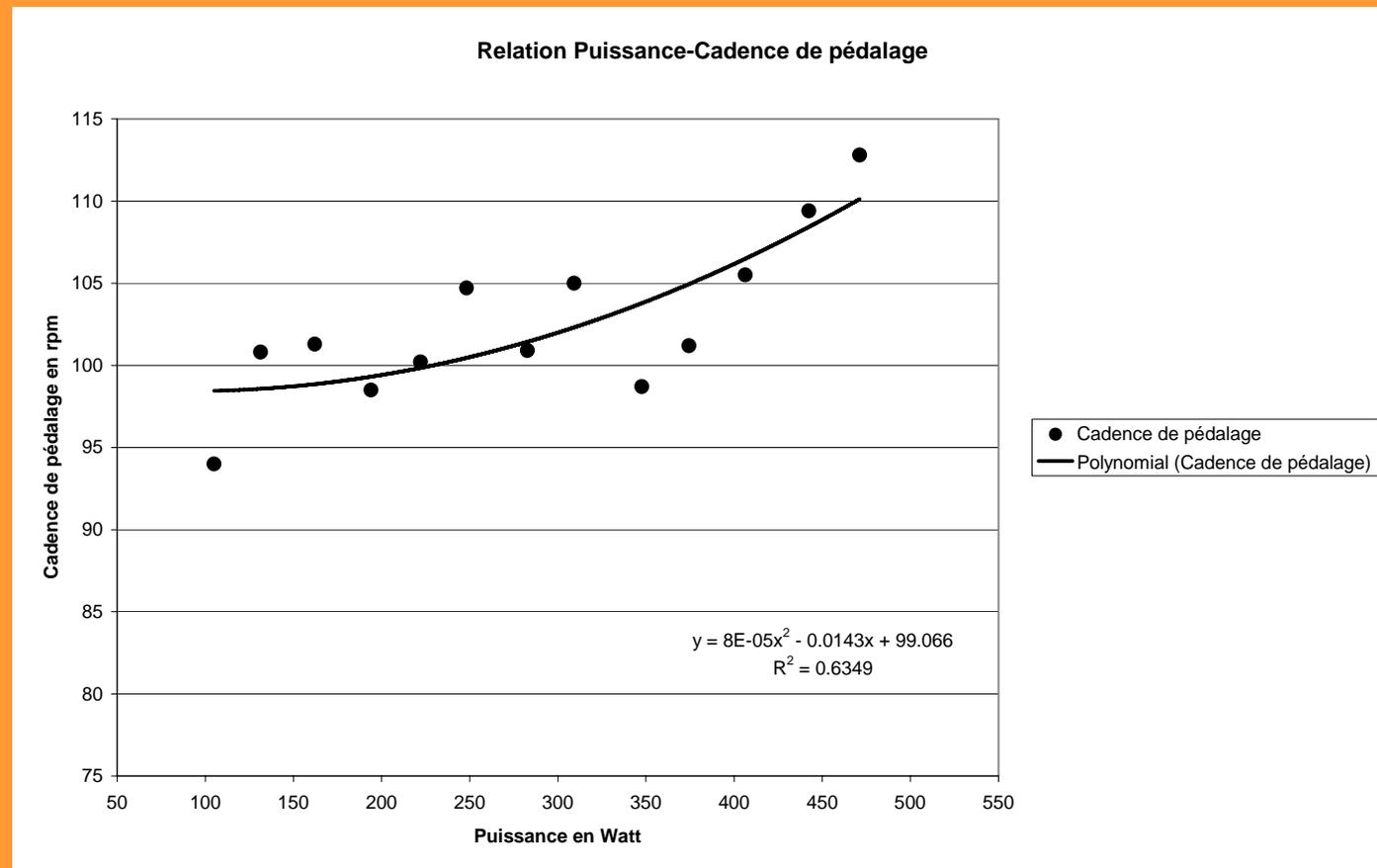


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



Bonne gestion de cadence de pédalage :

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion



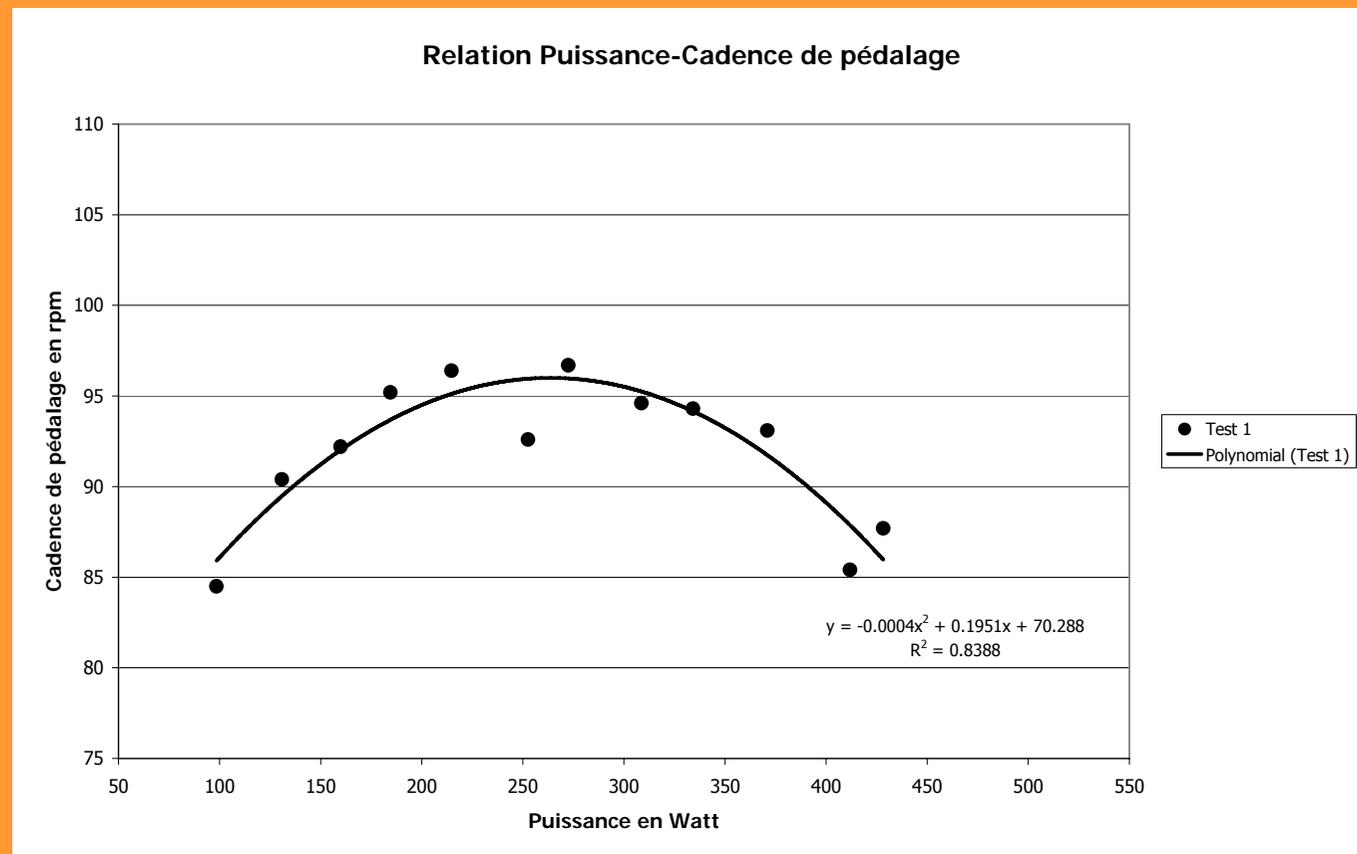


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Mauvaise gestion de cadence de pédalage :

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-FC

- **Analyses possibles**
- **PMA**
- **FCmax**
- **Rel. P-RPE**
- **Rel. P-CAD**
- **Rel. P-FC**
- **Conclusion**

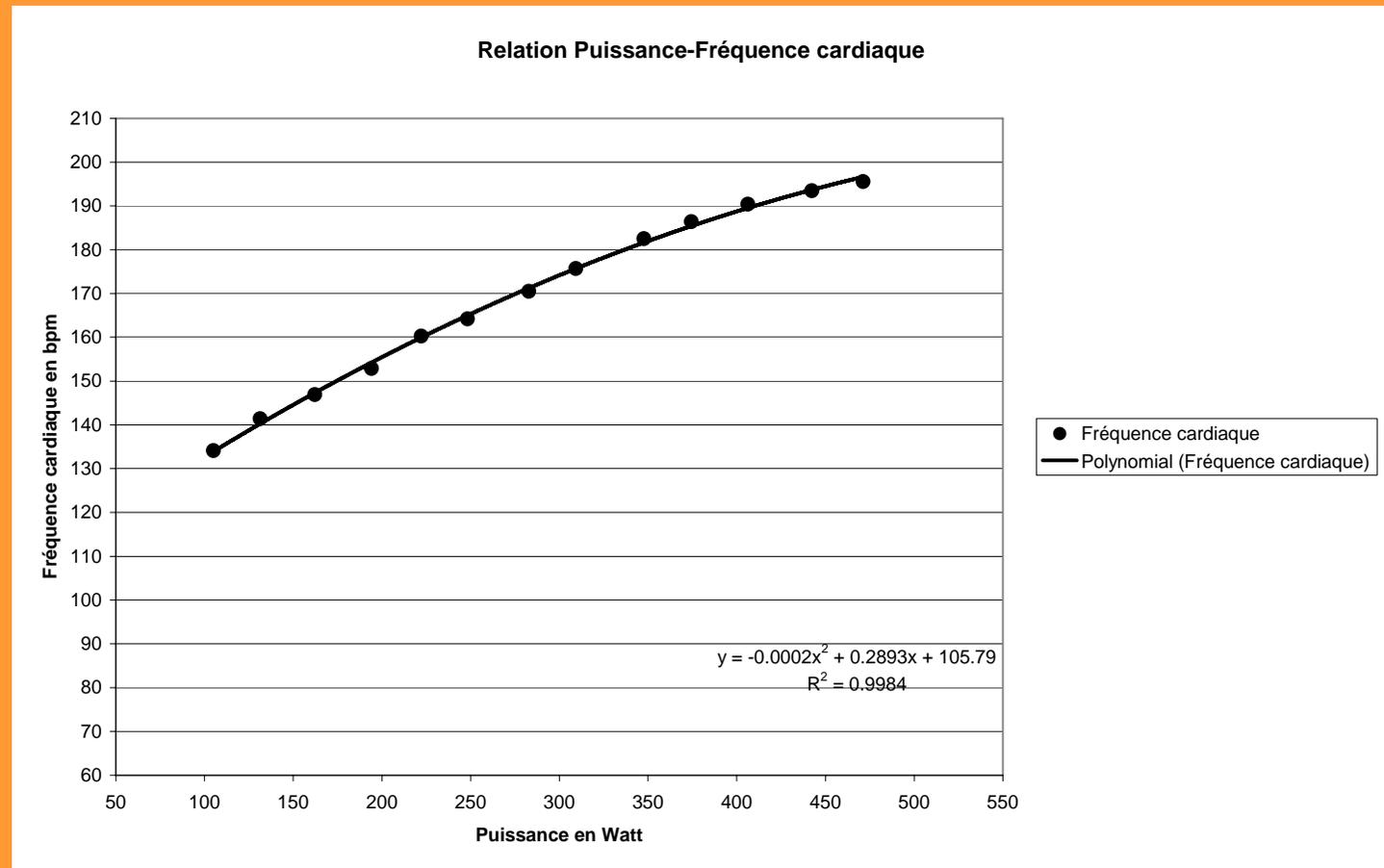


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



## La relation puissance-fréquence cardiaque :

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-FC

➔ indice de validité du test! ➔ fatigue?

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

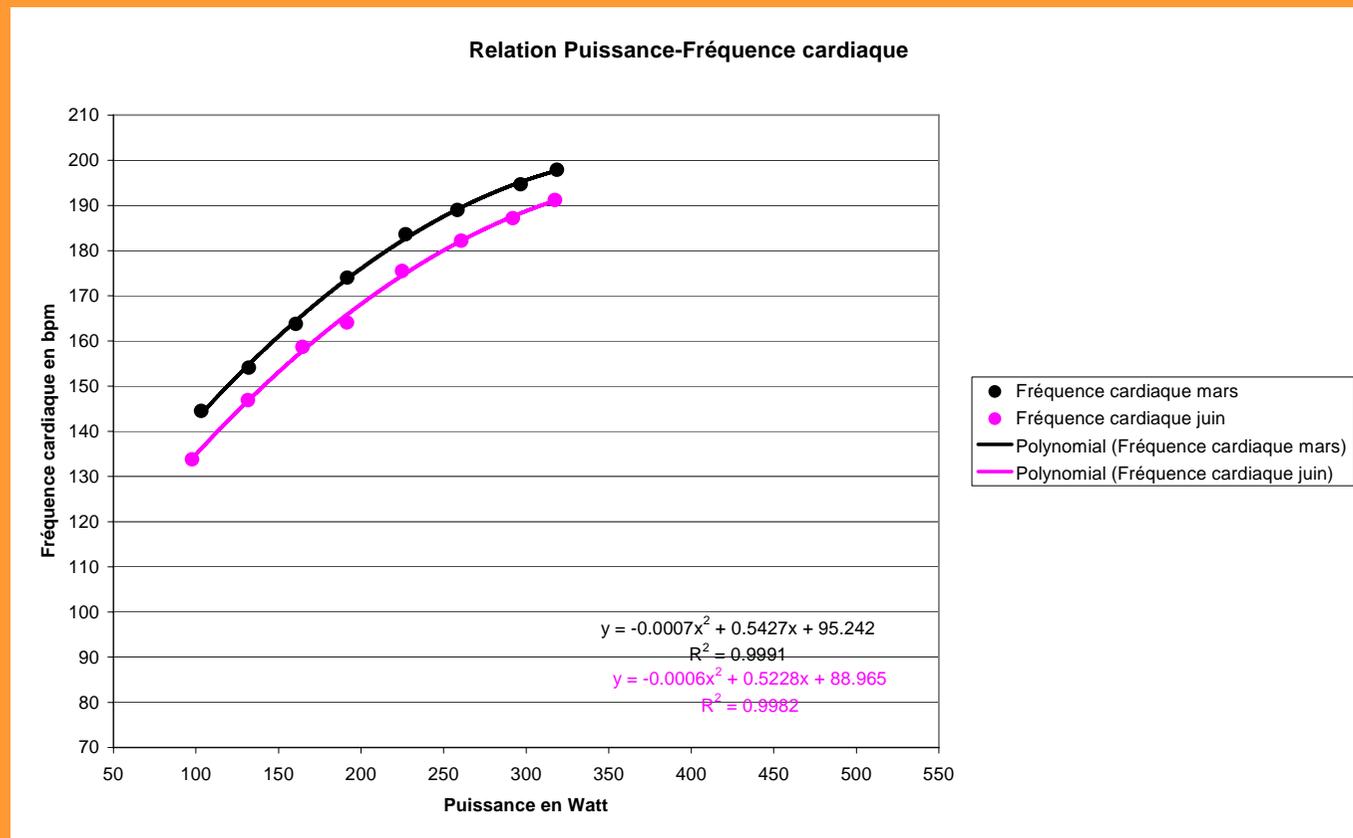


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



La relation puissance-fréquence cardiaque : indice de validité du test! → fatigue

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Interêts de la relation puissance-FC

➔ indice de validité du test! ➔ fatigue?

➔ indice de la progression du "niveau de performance général"

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

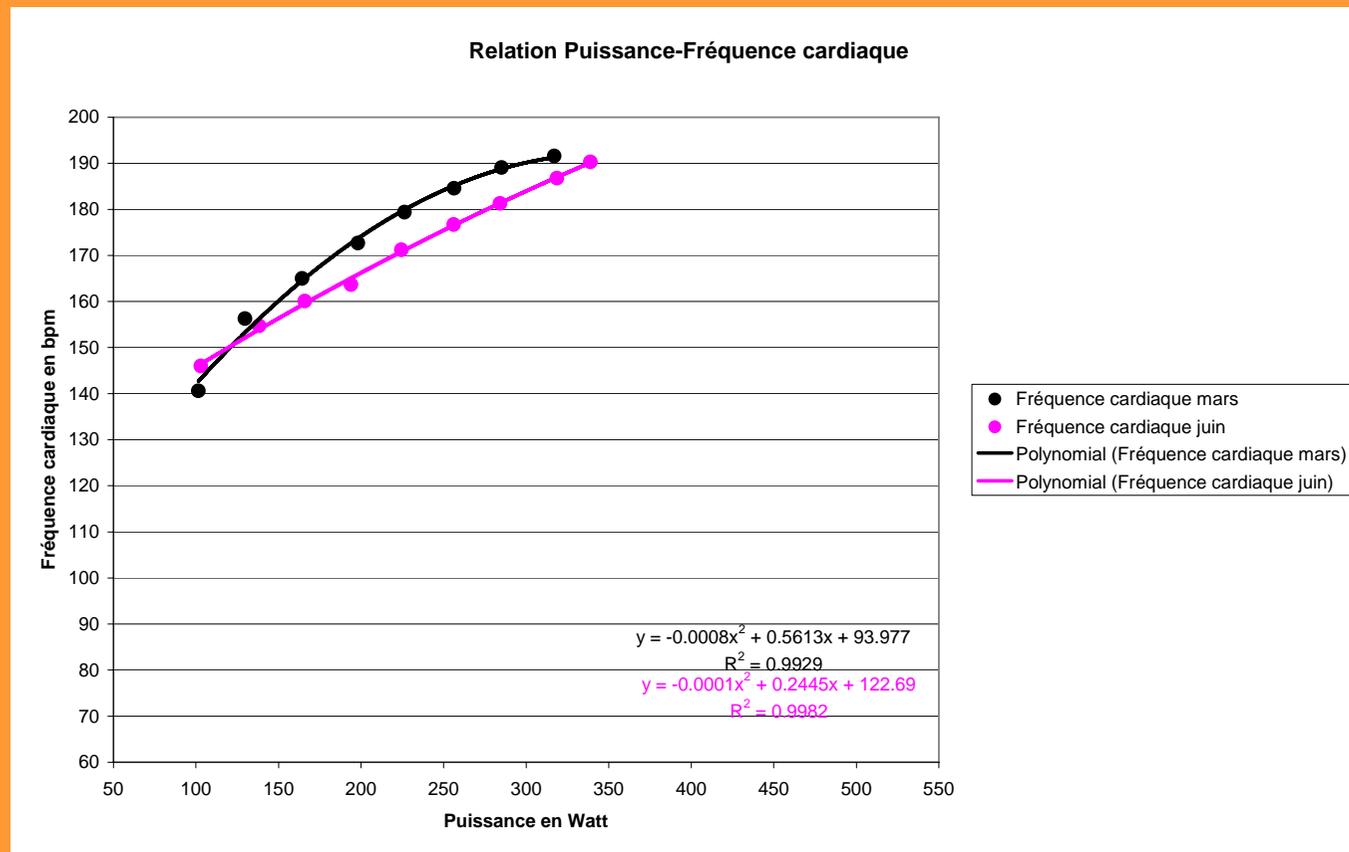


## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



La relation puissance-fréquence cardiaque : indice de la progression du "niveau de performance général"

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion





## Apports d'un test PMA à l'aide d'un PowerTap



### Conclusion:

- Analyses possibles
- PMA
- FCmax
- Rel. P-RPE
- Rel. P-CAD
- Rel. P-FC
- Conclusion

Test PMA + Utilisation du Powertape



Nouvelle et excellente orientation pour l'entraînement d'un coureur cycliste!