



Problématique de la mesure de la dépense énergétique en ambulatoire chez la personne âgée

S.Mandigout¹, J.Lacroix¹, B.Ferry¹, N.Vuillerme², A.Tchalla¹, J.C Daviet¹

1- Laboratoire HAVAE, EA 6310, LIMOGES.

2- Laboratoire AGEIS, Grenoble Alpes.

Introduction

Physical activity: « movement produced by skeletal muscles responsible for an increase in energy expenditure ».

OMS

ACSM/AHA Recommendations

Physical Activity and Public Health

Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association

William L. Haskell, PhD, FAHA; I-Min Lee, MD, ScD; Russell R. Pate, PhD, FAHA;
Kenneth E. Powell, MD, MPH; Steven N. Blair, PED, FACSM, FAHA;
Barry A. Franklin, PhD, FAHA; Caroline A. Macera, PhD, FACSM;
Gregory W. Heath, DSc, MPH, FAHA; Paul D. Thompson, MD; Adrian Bauman, PhD, MD

ACSM/AHA Recommendations

Physical Activity and Public Health in Older Adults

Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association

Miriam E. Nelson, PhD, FACSM; W. Jack Rejeski, PhD; Steven N. Blair, PED, FACSM, FAHA;
Pamela W. Duncan, PhD; James O. Judge, MD; Abby C. King, PhD, FACSM, FAHA;
Carol A. Macera, PhD, FACSM; Carmen Castaneda-Sceppa, MD, PhD



Pourquoi mesurer l'activité physique?

- Besoin de quantifier pour trouver des alternatives aux stratégies classiques:
 - Medias
 - Les différents plans : PNNS (1, 2, et 3...), PNAPS (2008), National Sport Santé Bien-être (2012)...
- Le fait de quantifier permet de confronter individuellement la réalité / moyenne nationale et recommandations

Aquatias et al., 2008



Comment mesurer l'activité physique?

- Éléments de mesures et unités:
 - Nombre de pas par jour
 - Dépense énergétique (DE) liée une activité physique (en calories ou kcal)
 - 1 calorie : $1\text{cal}=4,18\text{ J}$ (Joule)
 - Metabolic Equivalent of Task (MET) : tient compte du métabolisme de l'individu
 - 1 MET 1kcal/kg/h : dépense énergétique d'une personne assise au repos
 - Fréquence cardiaque, battements par minute
 - Fréquence respiratoire
 - Distance parcourue, temps...

Comment mesurer l'activité physique?

Activité physique (AP)

Evaluation

Contrôle / incitation

Méthodes de référence

- Calorimétrie directe
- Calorimétrie indirecte

Méthodes « subjectives »

- Carnet de suivi
- Observation
- Questionnaires

Méthodes « objectives »

- GPS
- Accéléromètres
- Podomètres



Comportement sédentaire / Inactivité physique

Omorou et al (2015),
3300 adultes (âge 44±17 ans)



Personnes à haut niveau d'AP

Personnes à faible niveau d'AP

Risques relatifs entre les comportements
sédentaire et la mortalité toute cause

- 30 %

AP modère les effets délétères de la sédentarité sur la santé

Importance de se référer à la CIF



- Nécessité d'évaluer précisément la quantité et l'intensité d'activité et de participation dans la vie quotidienne
- Les outils actuels sont-ils suffisamment fiables pour fournir ces informations?

McArthy et al, 2015

Attal et al, 2015

Le but de ce travail consistait à comparer les enregistrements de différents accéléromètres sur la personne en situation réelle de vie.

Méthodologie

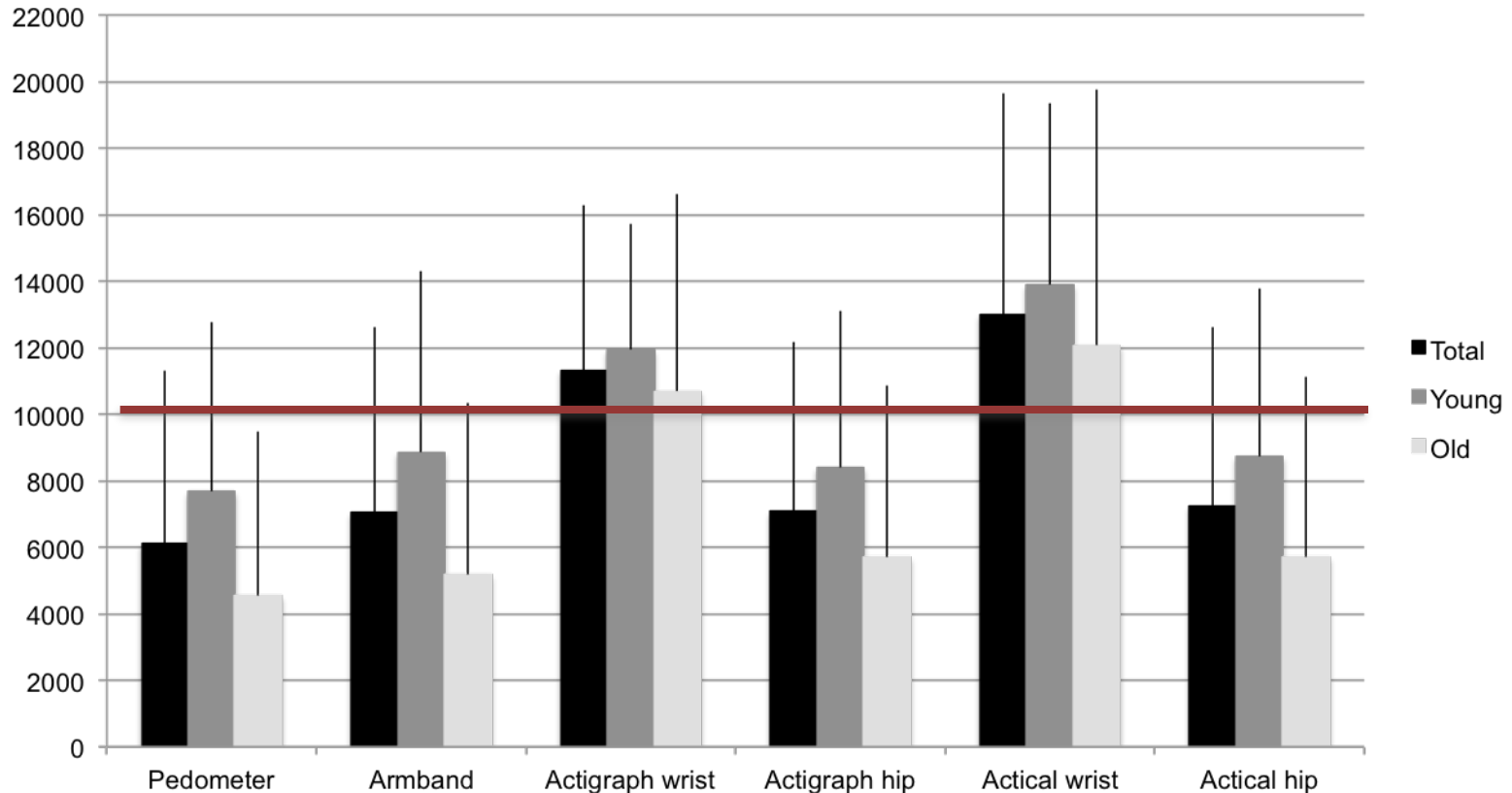
- Population d'étude:
 - Critères d'inclusion:
 - 25 sujets jeunes 18-35 ans
 - 25 sujets âgées 70-85 ans
 - Bonne santé

- Matériel: les capteurs
 - Actigraph GT3X-BT (H + P)
 - C'est un accéléromètre triaxial. Variables mesurées: le nombre de pas, et DE en fonction de différentes intensités.
 - Stayhealthy[®] RT6[™] (H)
 - L'accéléromètre RT6 est triaxial. La variable retenue est l'estimation de la mesure de la DEA.
 - Armband Sensewear (Bodymedia) (Bras)
 - Accéléromètre triaxial, mesurant nombre de pas, DE à différentes intensités

- **Matériel: les capteurs**
 - Actical (Philips) (H + P)
 - Le système Actical est un accéléromètre biaxial. Les variables mesurées: le nombre de pas et la DE en fonction de différentes intensités.
 - ONStep 400 (Géonaute) (H)
 - Podomètre. Les variables mesurées: nombre de pas et DE
 - Calibration initiale de la longueur du pas.

Chaque sujet a porté tous les capteurs pendant 24h

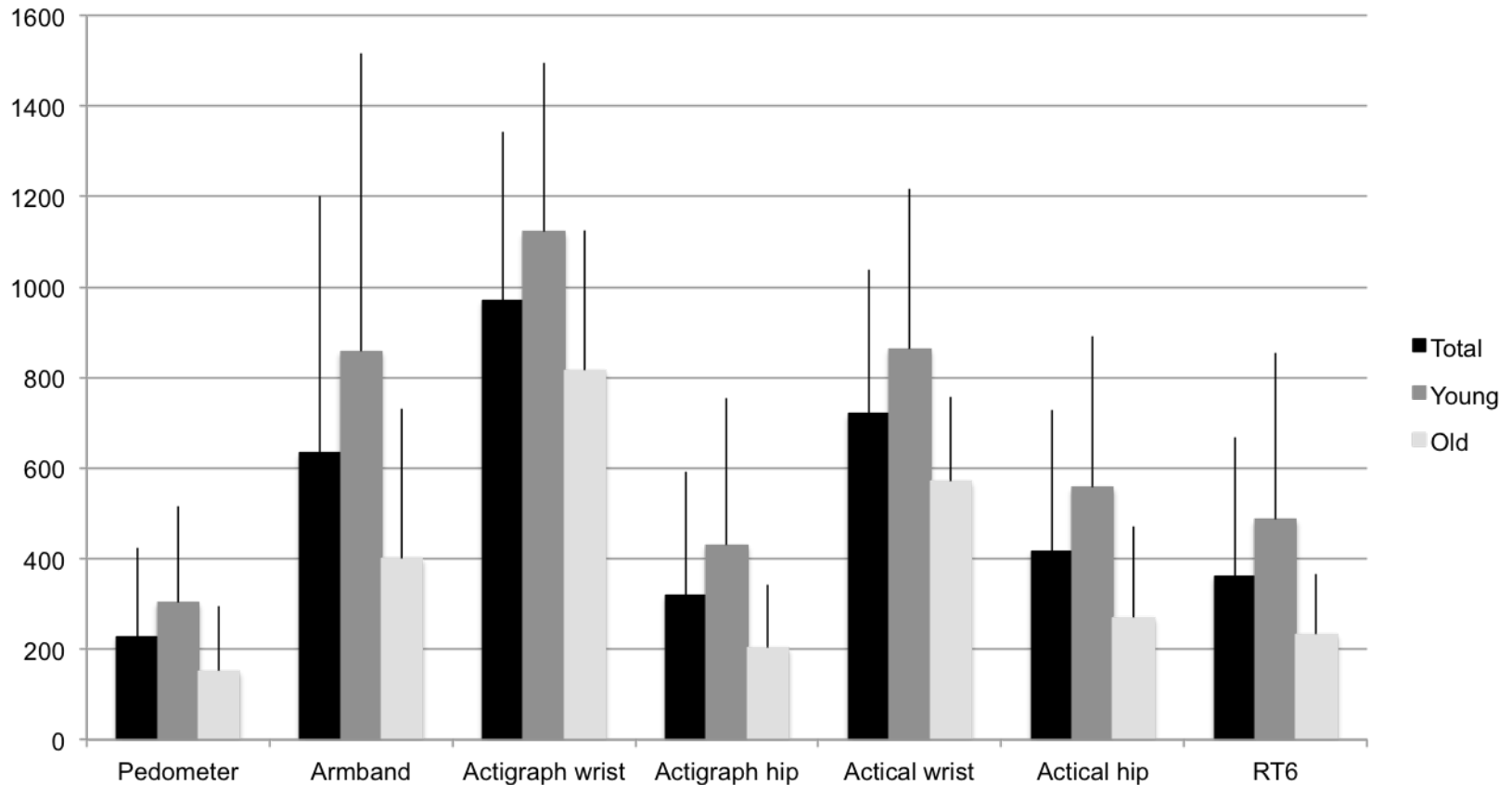
Fiabilité des capteurs pour le nombre de pas



Test de Friedman:

- Sujets jeunes: $p < 0.001$
- Sujets âgés: $p < 0.001$

Fiabilité des capteurs pour la DEA



Test de Friedman:

- Sujets jeunes: $p < 0.001$
- Sujets âgés: $p < 0.001$



Corrélation entre les capteurs

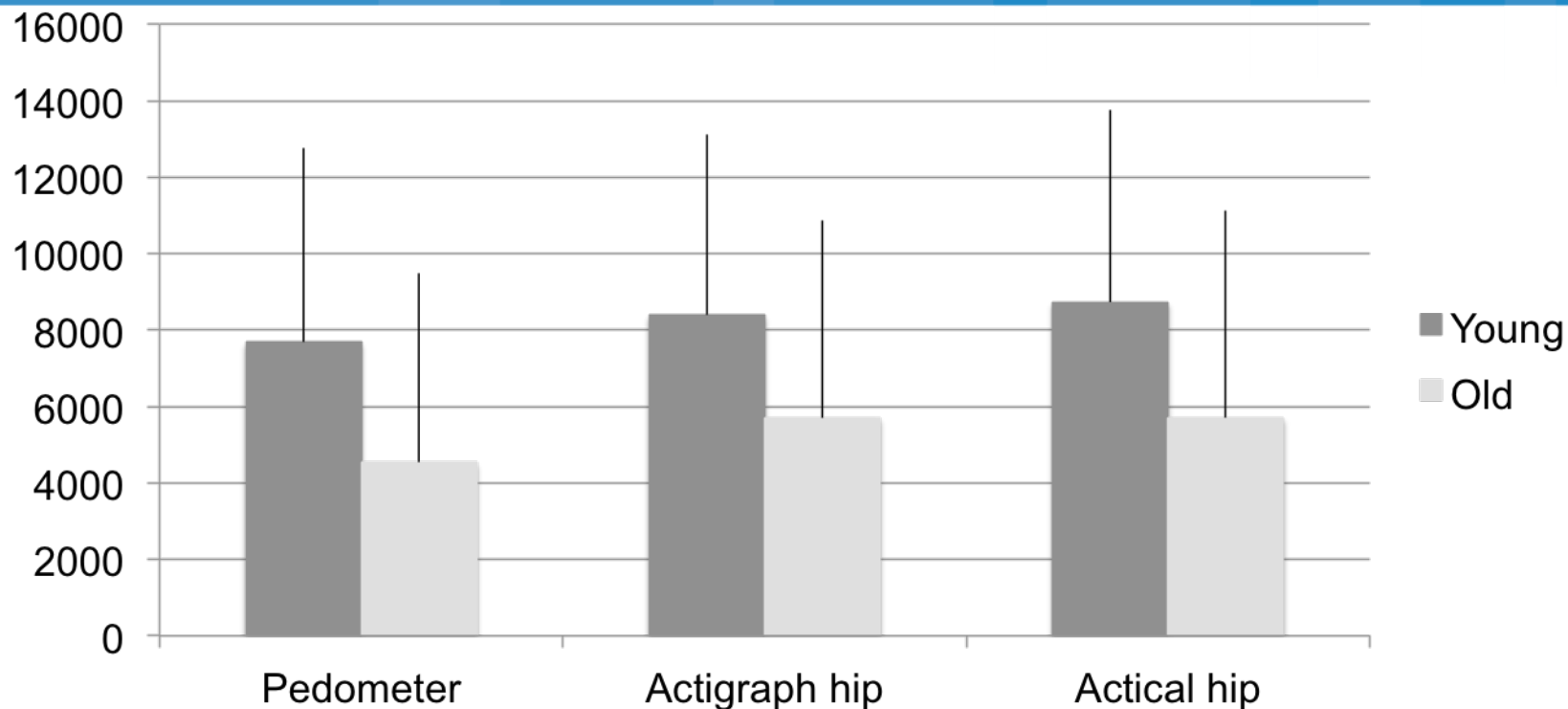
- Public jeune

	Armband	Actigraph wrist	Actigraph hip	Actical wrist	Actical hip	RT6
Pedometer	0.88***	0.63**	0.94***	0.89***	0.95***	0.95***
Armband		0.58**	0.87***	0.83***	0.84***	0.89***
Actigraph wrist			0.69***	0.85***	0.78***	0.71***
Actigraph Hip				0.91***	0.97***	0.98***
Actical Wrist					0.94***	0.94***
Actical Hip						0.98***

- Public âgé

	Armband	Actigraph wrist	Actigraph hip	Actical wrist	Actical hip	RT6
Pedometer	0.68**	0.07	0.88***	0.39	0.63**	0.92***
Armband		0.24	0.77***	0.58*	0.50*	0.59*
Actigraph wrist			0.26	0.64**	-0.03	0.13
Actigraph Hip				0.57*	0.64**	0.88***
Actical Wrist					0.51*	0.41*
Actical Hip						0.61*

Résultats



Test de Friedman:

- Jeunes, $p=0.0017$



- Agés, $p<0.001$

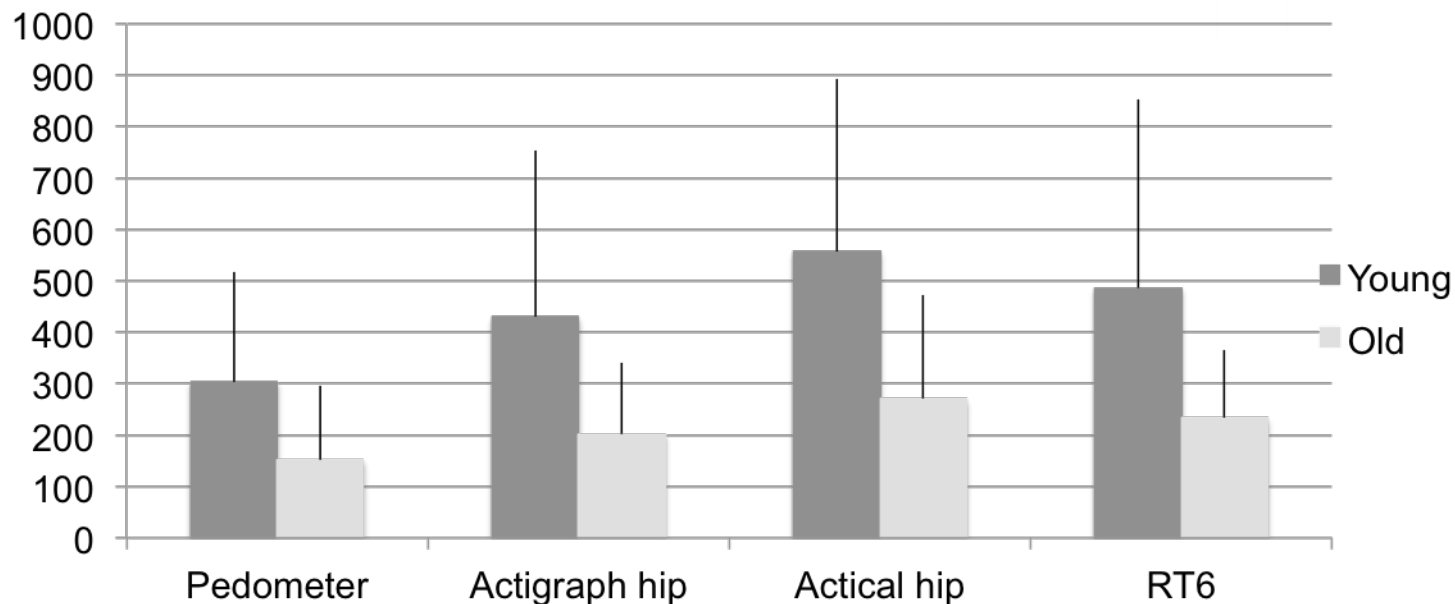


	Actigraph	Actical
Pedometer	0.007	0.004
Actigraph		0.057

	Actigraph	Actical
Pedometer	0.002	0.006
Actigraph		0.068



Résultats



Test de Friedman:

- Jeunes, $p < 0.001$

- Agés, $p < 0.001$



	Actigraph	Actical	RT6
Pedometer	0.001	0.001	0.001
Actigraph		0.001	0.003
RT6		0.007	

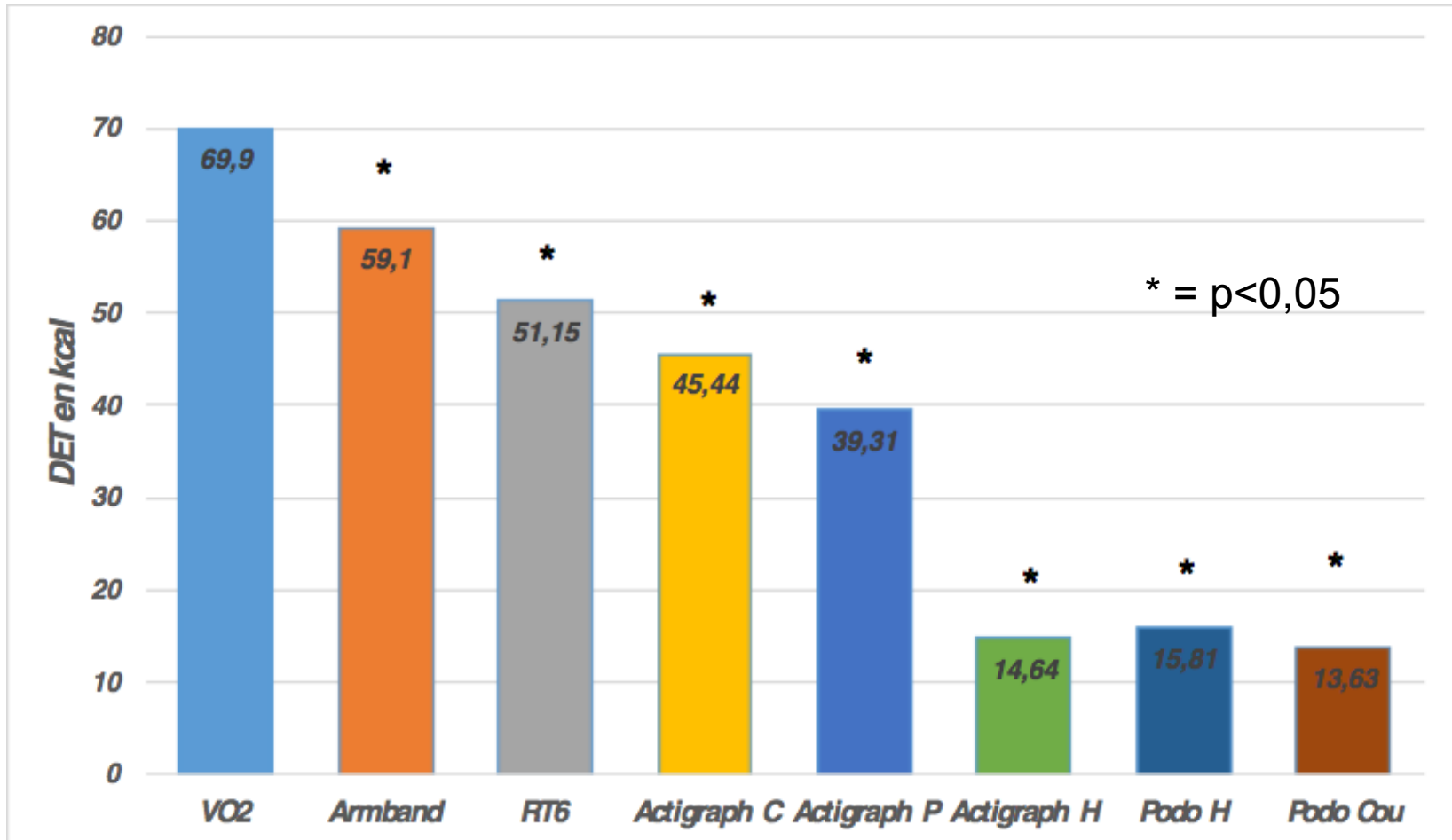
	Actigraph	Actical	RT6
Pedometer	0.003	0.007	0.001
Actigraph		0.016	0.033
RT6		0.855	



- Facteurs explicatifs:
 - Caractéristiques de l'accéléromètre (Bi-axial, tri-axial)
 - L'algorithme de traitement surtout pour l'estimation de la DE ou DEA
 - Relation entre validation du capteur et type (s) d'activité(s) réalisée(s)
Crouter et al 2006
 - Attention aux corrélations (ICC)
Wetten et al, 2014
 - Précision du capteur sur les tâches non-standardisées et surtout non-cycliques.
Brazeau et al, 2016

- La problématique de l'évaluation de l'AP chez la personne âgée n'est pas résolue
 - Dépense énergétique : paramètre pertinent
 - Manque de fiabilité dans les mesures
 - Difficulté à comprendre l'activité évaluée
 - Utilisation des technologies pour le suivi de l'AP au domicile
 - Réelles opportunités
 - Réelles avancées
 - Possibilité d'utiliser cette technologie pour les sujets sains mais également pathologiques.

Comparaison DET accéléromètres vs Metamax



Capteur le plus « fiable »: Armband (Bodymedia)

Vanroy et al, Wetten et al, 2014



Ouverture

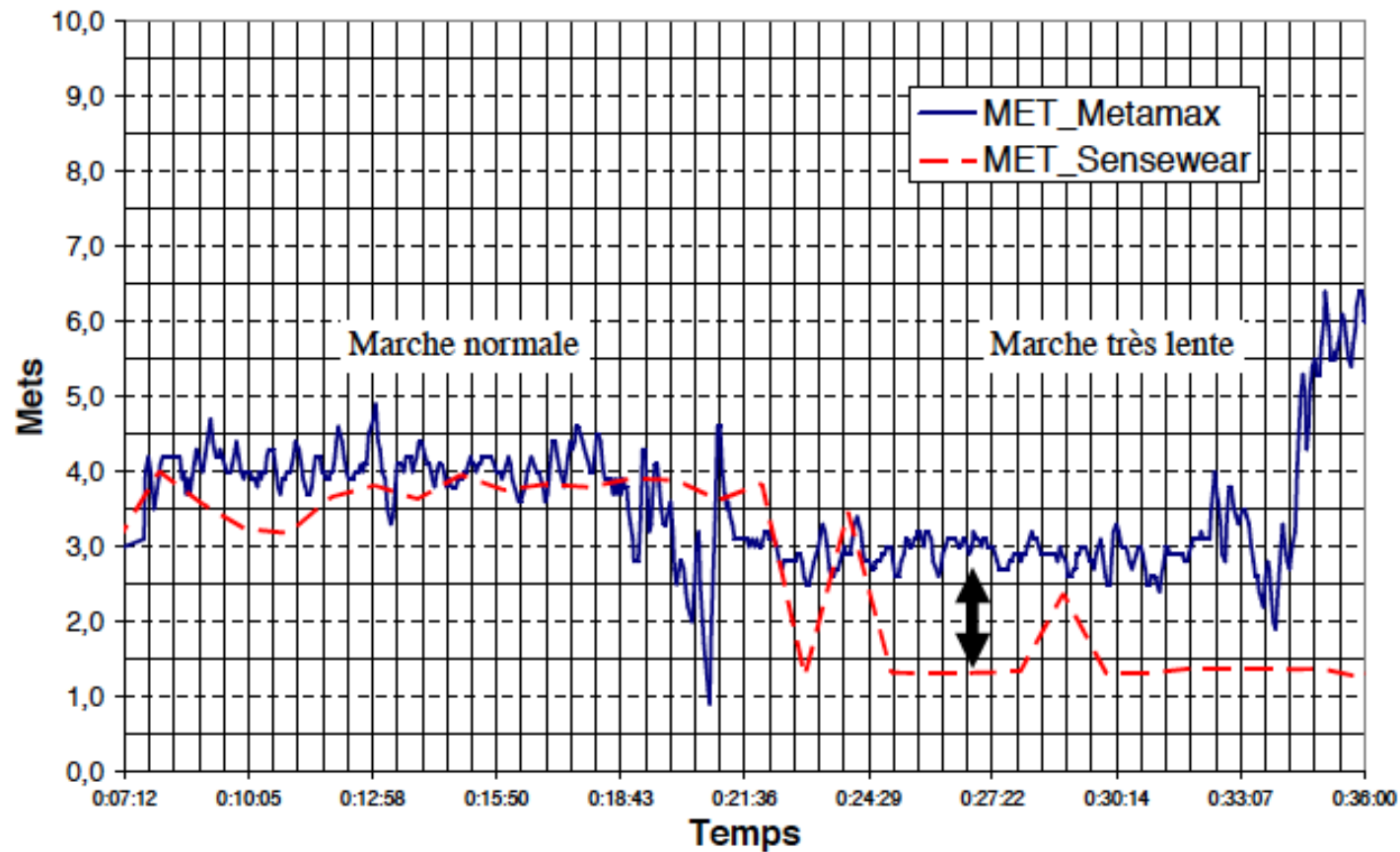


Figure 16 : Comparaison des METS donnés par le Sensewear et le Metamax3B® sur deux types de marche



Merci de votre attention.