



EXPERIMENTATION

PREDICTION DE CHUTES...UN TEST
CLINIQUE PROMETTEUR!

LES TESTS PREDICTIFS DE LA CHUTE

- ✓ Le **“Time up and go” Test** : se lever, marcher 3 mètres, pivoter sur soi-même, marcher à nouveau et se rasseoir (Podsiadlo & coll., 1991)
- ✓ Le **“Tinetti” Test** : évalue les anomalies de la marche et de l'équilibre du sujet âgé (Tinetti 1986, 1988)
- ✓ Le **Test de “parler en marchant”** : Lundin-Olsson & coll., (1997) ont montré que s'arrêter de marcher quand on parle est un indicateur de chutes chez la personne âgée

Ces dernières années, la posturographie dynamique est devenue un outil essentiel pour évaluer les perturbations de l'équilibre (Ledin & coll., 1990 ; Lajoie & coll., 1993)

OBJECTIFS DE L'ETUDE

Bernard-Demanze L., Leonard J., Dumitrescu M., Jimeno P., Zeitoun A., Lacour M (2011). Prédiction de chutes...Un test clinique prometteur ! (soumis KS magazine 2011).

OBJECTIF : Proposer un test clinique simple comme outil de détection de sujets chuteurs, en utilisant une plate-forme de posturographie dynamique

✓ Comparer des réponses posturales de personnes âgées et de sujets jeunes en bonne santé lors d'inclinaisons du support (plate-forme) vers l'arrière de 2 et 4 degrés à la vitesse de 2°/s ***

***Des kinésithérapeutes ont en effet rapporté que cette situation expérimentale était la plus perturbante chez la personne âgée, en comparaison d'inclinaisons dynamiques vers l'avant ou dirigées médio-latéralement

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

LA POPULATION

- **Les jeunes adultes :**

Nombre	Age (ans)	Poids (Kg)	Taille (cm)
9	36	68,8	171

- **Les sujets âgés non chuteurs * :**

Nombre	Age (ans)	Poids (Kg)	Taille (cm)
17	77	70,3	164

* En très bonne santé physique ($V_{\text{marche}} = 2,5 \text{ km/h}$, natation : 2 heures/jour) et intellectuelle (jeux de société, lecture : 2 heures/jour).

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

TACHE POSTURALE

- ✓ Tests d'équilibration posturale statique avec les yeux ouverts (O) et les yeux fermés (F) (30 secondes)
- ✓ Tests d'équilibration posturale dynamique avec les yeux ouverts (O) et les yeux fermés (F) (30 secondes) : inclinaisons en rampe de 2 et 4° à la vitesse de 2 %s vers l'arrière (Plate-forme Multitest Equilibre Framiral)

CONDITIONS EXPERIMENTALES

- ✓ OR2 : Ouverts Arrière 2°
- ✓ OR4 : Ouverts Arrière 4°
- ✓ FR2 : Fermés Arrière 2°
- ✓ FR4 : Fermés Arrière 4°

DEPLACEMENT EN RAMPE VERS L'AVANT ET L'ARRIERE A 4°d'INCLINAISON



Appareil composé d'un plan d'appui monté sur ressorts, dont on peut moduler électriquement et par l'intermédiaire de vérins pneumatiques les degrés de liberté dans toutes les directions, pour passer d'une stabilité parfaite à une instabilité totale (plate-forme Multitest Equilibre asservie)

DEPLACEMENT EN RAMPE VERS L'AVANT ET L'ARRIERE A 4°d'INCLINAISON



RAMPE ARRIERE



RAMPE AVANT

METHODE D'ANALYSE DE LA POSTURE



TETE

STATIQUE

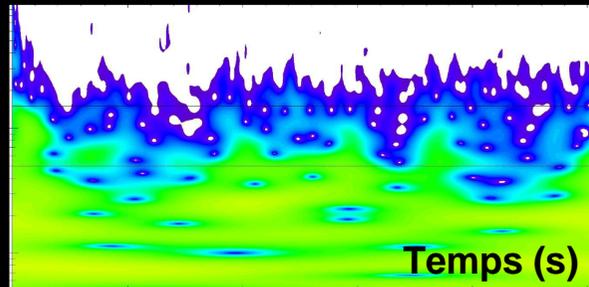
Surface (mm²)
Vitesse (mm.s⁻¹)

Indice Instabilité Posturale (IIP)
Densité spectrale de puissance (0,5-1,5 Hz)

HANCHES



Fréquence (Hz)



Log Puissance



GENOUX

Analyse en Ondelettes
(sens antéro-postérieur)

STABILOGRAMME

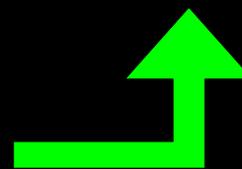


PLATE-FORME



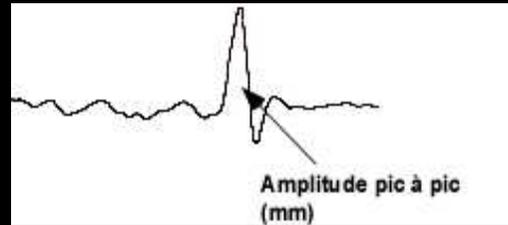
METHODE D'ANALYSE DE LA POSTURE

DYNAMIQUE



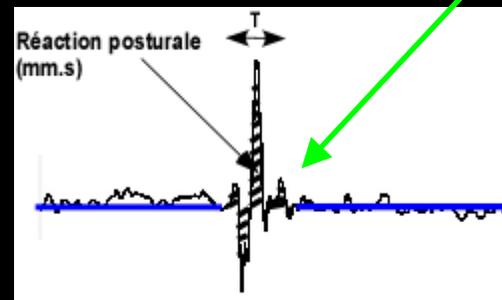
Système d'analyse du mouvement (Codamotion)

TETE



(déviation angulaire du marqueur sous orbitaire/axe tête-cheville)

Temps de re-stabilisation (T_r)



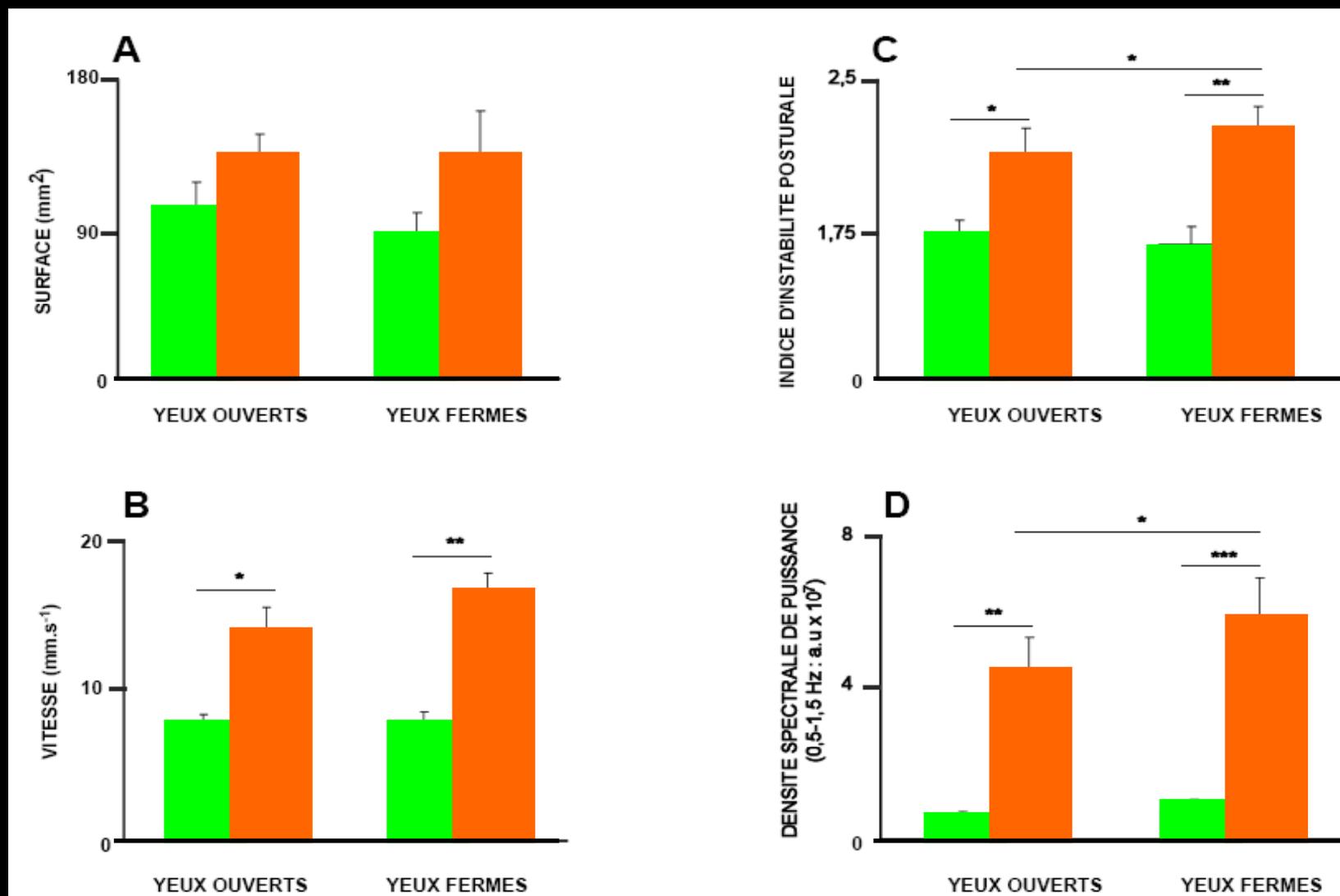
% déchet (chutes, rattrapages) à la tâche posturale dynamique pour 2 et 4° d'inclinaisons vers l'arrière, avec et sans la vision

STABILOGRAMME



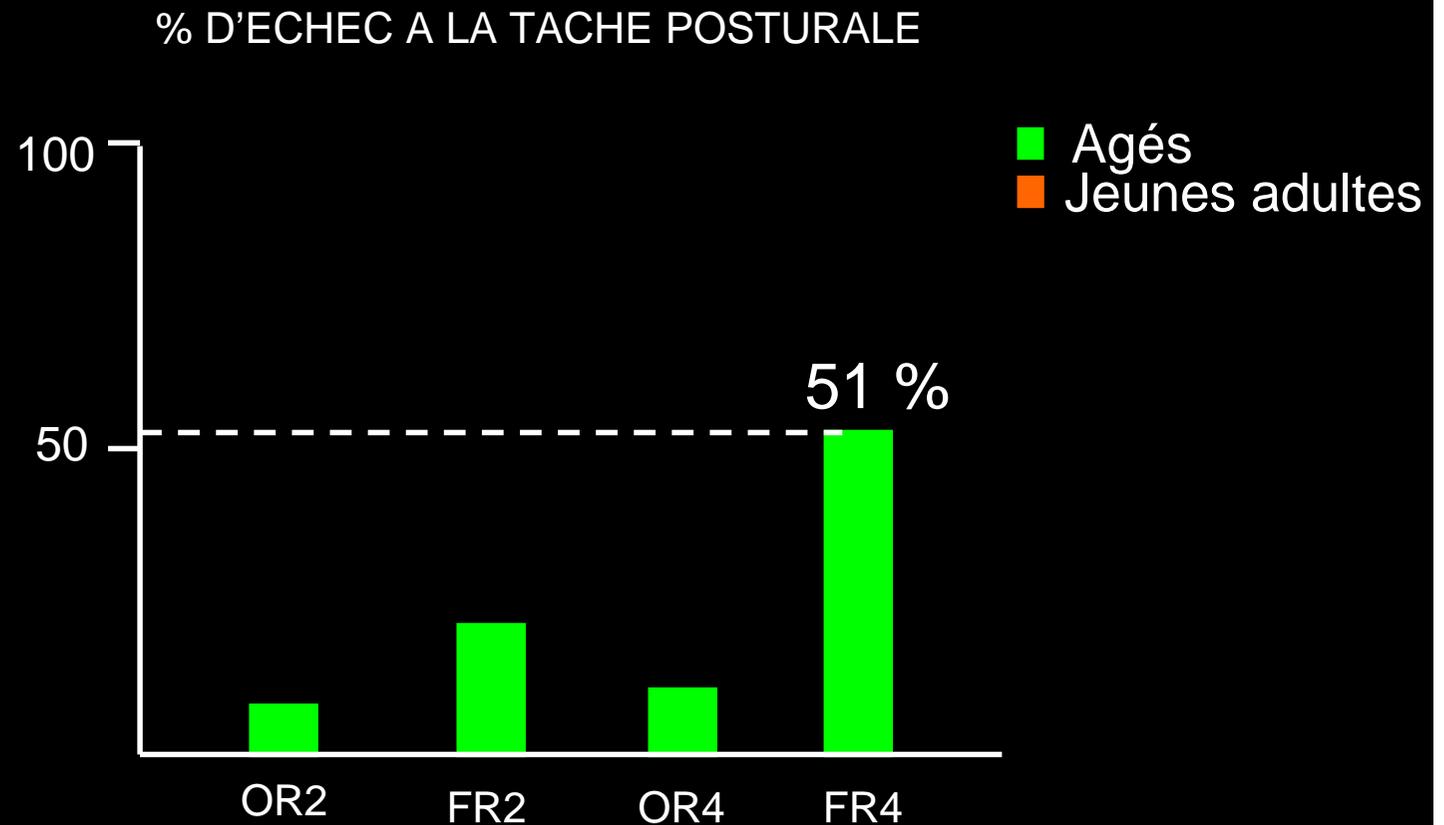
PLATE-FORME

EQUILIBRE POSTURAL EN CONDITION STATIQUE



■ Agés ■ Jeunes adultes

EQUILIBRE POSTURAL EN CONDITION DYNAMIQUE

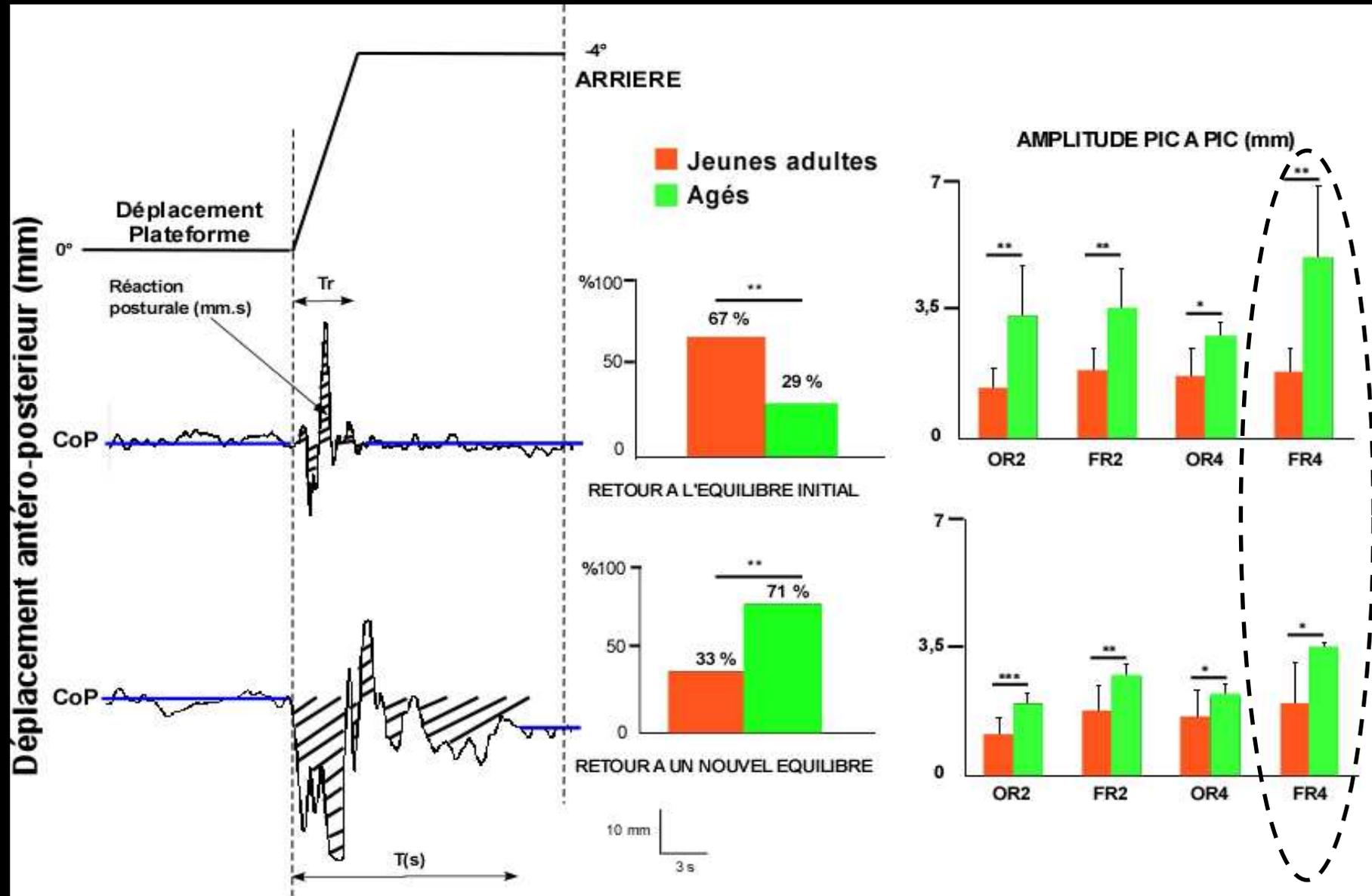


- ✓ Le % d 'échec est maximal chez les sujets âgés pour 4 degrés d 'inclinaison vers l'arrière, en absence de vision (FR4)
- ✓ Aucun échec chez les sujets jeunes n'est observé quel que soit le degré et le sens d'inclinaison du support, avec ou sans la vision

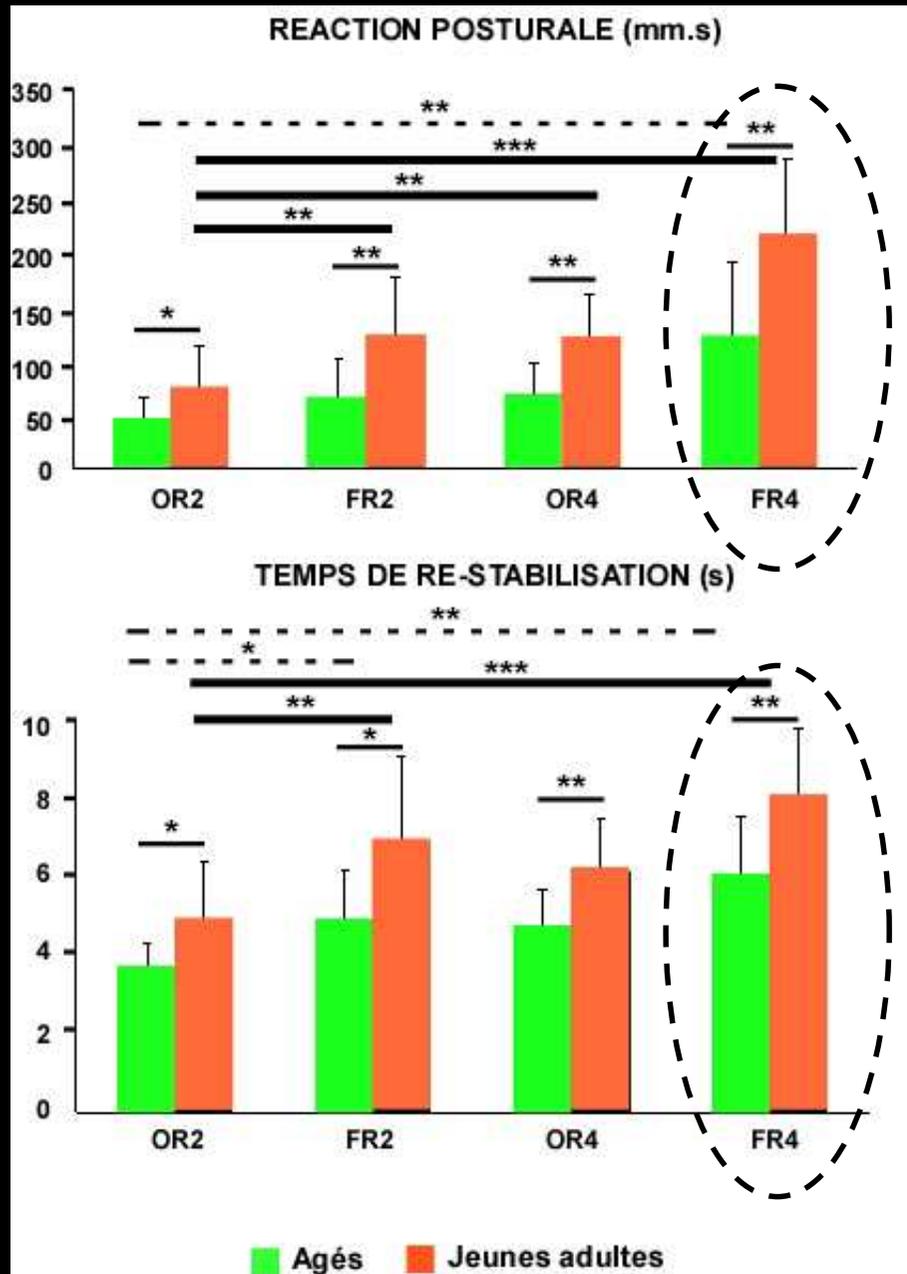
EQUILIBRE POSTURAL EN CONDITION DYNAMIQUE

A : 2 TYPES DE REPONSE POSTURALE

B : STABILISATION DE LA TÊTE



EQUILIBRE POSTURAL EN CONDITION DYNAMIQUE



Quelle que soit la stratégie de stabilisation du corps :

- ✓ la cinétique
- ✓ le temps de re-stabilisation

augmentent significativement chez les sujets âgés et plus particulièrement dans la condition la plus difficile pour 4° d'inclinaison vers l'arrière, en absence de vision (FR4)

CONCLUSIONS

✓ Les sujets âgés tout comme les jeunes adultes utilisent deux types de réponse posturale lorsque le support s'incline vers l'arrière :

✓ **67% des jeunes adultes** retrouvent leur équilibre initial : le corps est référencé par rapport à l'espace (verticalité). La cinétique et le temps de re-stabilisation restent faibles et la stabilisation de la tête reste très bonne

= STRATEGIE LA MOINS COÛTEUSE EN TERME DE DEPENSE ENERGETIQUE POUR
CONTRÔLER SA POSTURE

✓ **71% des sujets âgés** reviennent à un nouvel équilibre : le corps est référencé par rapport au support et non plus par rapport à l'espace. La réponse posturale est plus longue (cinétique et temps de re-stabilisation augmentés) et la stabilisation de la tête est détériorée

= STRATEGIE LA PLUS COÛTEUSE EN TERME DE DEPENSE ENERGETIQUE POUR
CONTRÔLER SA POSTURE

CONCLUSIONS

- ✓ Plus de la moitié des sujets âgés chutent dans la condition posturale la plus difficile (FR4) alors que les sujets jeunes réussissent à 100%
- ✓ En absence d'information visuelle, les différences entre les sujets jeunes et âgés sont accentuées et particulièrement à 4 degrés d'inclinaison vers l'arrière :
 - Augmentation de la cinétique et du temps de re-stabilisation en absence de vision chez le sujet âgé
 - Stabilisation de la tête moins bonne en absence de vision chez le sujet âgé

Chez les sujets âgés, l'absence d'un cadre visuel de référence allocentré (fermeture des yeux) et la suppression de la vision du mouvement détériorent la stabilité de leur corps et de leurs tête. Les sujets âgés sont plus dépendants à l'égard du champ visuel en condition dynamique d'équilibration

CONCLUSIONS

Lacour & coll., (2008), L-Bernard-Demanze & coll., (2009) : ce questionnement de la chute de la personne âgée s'intègre dans un modèle d'interaction entre la posture (aspect sensorimoteur) et la charge attentionnelle (aspect cognitif), et la réduction des fonctions exécutives avec l'âge peut favoriser la mise en place de stratégies d'équilibration inappropriées et dangereuses au quotidien