

Rotation cervicale, posture et EEG sous semelle Q-Omega — étude multimodale (n = 1)

Étude pilote intra-individuelle, session unique, trois conditions — et un exercice d'honnêteté assumé

Niveau de preuve : Observé en interne (multimodal : amplitude, posture, EEG) — étude exploratoire n = 1, session unique, ordre fixe non contrebalancé, sans aveugle, conflit d'intérêts déclaré ; génère des hypothèses, n'établit aucun effet

Type d'étude	Pilote intra-individuel (n = 1), session unique, trois conditions — exploratoire, descriptive, non aveugle
Sujet	Un homme adulte — également l'inventeur de la technologie (conflit d'intérêts déclaré)
Examinatrice	Barbara Merlette
Conditions	Sans circuit · Placebo (cuivre, non neutre) · Q-Omega (circuit actif) — ordre fixe
Mesures	Amplitude cervicale (Kinvent K-Move) · stabilométrie (K-Plates) · EEG (Muse S)
Lieu / date	Maffliers, France — 03/09/2025
Statut	Génère des hypothèses — n'établit aucun effet ; aucune allégation de santé

Résumé

Étude pilote multimodale (n = 1, session unique) sur un épisode de raideur cervicale aiguë à prédominance gauche, mesuré sous trois conditions de semelle Q-BigFoot : sans circuit, placebo (cuivre — non neutre) et Q-Omega (circuit actif). Trois plans suivis en parallèle : amplitude de rotation cervicale (Kinvent K-Move), oscillation posturale (plateformes K-Plates) et EEG (Muse S). En Q-Omega, les appareils ont enregistré une asymétrie de rotation plus faible (29,0 % vs 34,5 %), une oscillation posturale plus faible et un ratio EEG Alpha/Beta plus bas. Mais ces observations sont entièrement confondues par l'ordre fixe, la fatigue, un placebo non neutre et de possibles artefacts EMG — et le resserrement d'asymétrie vient surtout d'une baisse du côté droit (fatigue probable), pas d'un gain à gauche. Deux lectures tiennent (effet réel vs artefact d'ordre) : c'est pourquoi on ne tranche pas. Génère des hypothèses, n'établit aucun effet. Conflit d'intérêts déclaré : le sujet est l'inventeur.

1. Transparence — conflit d'intérêts et correction d'une version antérieure

Conflit d'intérêts déclaré. Le sujet unique de cette étude est aussi l'inventeur de la technologie évaluée et le fondateur de l'entité qui la commercialise. L'étude est exploratoire, descriptive et non aveugle : elle génère des hypothèses, elle ne les confirme pas, et ne constitue ni une preuve d'efficacité ni une allégation de santé.

Correction d'une version antérieure. Ce rapport remplace une première version générée par une IA, dans laquelle plusieurs chiffres-clés de la condition Q-Omega étaient inventés. La présente version n'utilise que les valeurs réellement présentes dans les fichiers sources (Kinvent, Mind Monitor), relues et reproductibles.

Élément	Version IA antérieure	Valeur source réelle
Rotation Q-Omega G / D	42,7° / 63,3°	37,7° / 53,1°

Élément	Version IA antérieure	Valeur source réelle
Vitesse Q-Omega droite	112,9 °/s	79,6 °/s
« Gain » Q-Omega vs sans	+5,7° G / +6,8° D	+0,7° G / -3,4° D
Affiliation	« Université d'Ottawa » (inventée)	Academia NeuEra

Montrer cette correction fait partie de la démarche : une étude qui ne publie pas ses erreurs n'est pas une étude. Les ratios EEG, eux, étaient déjà corrects dans la version antérieure — et restent reproductibles à partir des fichiers bruts.

2. Contexte et objectif

Une limitation douloureuse de la rotation cervicale s'accompagne souvent de compensations posturales et d'un changement d'engagement attentionnel pendant l'effort. Suivre conjointement trois plans — mobilité, stabilité, activité corticale — décrit un même épisode sous plusieurs angles complémentaires.

Le jour du test, le sujet présentait une raideur cervicale aiguë à prédominance gauche (au réveil d'une nuit sur le ventre). L'objectif n'était pas de démontrer un effet, mais de vérifier la faisabilité d'une mesure multimodale synchrone et de décrire, sans surinterprétation, ce que les appareils ont enregistré.

3. Méthode

Protocole, lu sans complaisance :

- Sujet : un homme adulte (l'auteur, inventeur de la technologie — conflit d'intérêts déclaré).
Examinatrice : Barbara Merlette.
- Conditions : trois, enchaînées dans un ordre fixe non contrebalancé — sans circuit, placebo (cuivre), Q-Omega (actif).
- Amplitude cervicale : Kinvent K-Move (goniométrie inertielle), rotation gauche/droite, 3 essais par condition.
- Stabilométrie : plateformes de force Kinvent (K-Plates), debout, yeux ouverts.
- EEG : Muse S + Mind Monitor, frontaux AF7/AF8 (les plus fiables) et temporaux TP9/TP10 ; ratio Alpha/Beta calculé après linéarisation des puissances.
- Synchronisation : aucun marqueur temporel posé → fenêtres « calme / mouvement » approximées a posteriori par les percentiles du gyroscope (limite assumée).
- Non mesuré : aucune force isométrique, aucune échelle de douleur chiffrée, aucune cohérence interhémisphérique — absentes du rapport, non reconstruites.

Le placebo n'est pas un sham neutre. La condition placebo contenait des composantes en cuivre, dont d'autres travaux internes suggèrent qu'elles ne se comportent pas comme une valeur strictement nulle. Le placebo est donc une troisième condition potentiellement faiblement active — pas un contrôle inerte. Tout contraste « Q-Omega vs placebo » ne peut donc pas être lu comme actif/inactif.

4. Résultats — rotation cervicale

OBSERVATION Amplitude maximale et vitesse initiale (0–200 ms) de rotation cervicale — Kinvent K-Move, 3 essais/condition.

Condition	Gauche (°)	Droite (°)	Asym.	Vit. G (°/s)	Vit. D (°/s)
Sans circuit	37,0	56,5	34,5 %	62,4	79,1
Placebo	35,2	53,3	34,0 %	64,8	59,6
Q-Omega	37,7	53,1	29,0 %	83,3	79,6

La rotation droite reste supérieure à la gauche dans les trois conditions. L'asymétrie la plus faible est en Q-Omega (29,0 % vs 34,5 % sans circuit) — mais d'où vient ce resserrement ? La droite baisse régulièrement à chaque bloc (56,5° → 53,3° → 53,1°), tandis que la gauche bouge à peine (37,0° → 35,2° → 37,7°). Une baisse monotone du côté droit au fil de la session ressemble davantage à de la fatigue accumulée qu'à un effet de la semelle.

Le seul signal « positif » net du côté contraint est la vitesse initiale gauche (0–200 ms), nettement plus élevée en Q-Omega (83,3 vs 62,4 °/s). À confirmer : sur un seul essai moyenné, cette fenêtre est sensible au bruit.

5. Résultats — stabilométrie

OBSERVATION Oscillation posturale debout, yeux ouverts — plateformes Kinvent K-Plates.

Condition	Ellipse (mm ²)	Charge G / D	Essais	Validité
Sans circuit	267	56,6 / 43,4 %	3	Plausible
Placebo	7 123	55,8 / 44,2 %	1	Exclu (mouvement)
Q-Omega	186	57,1 / 42,9 %	1	Plausible

En comparant uniquement ce qui est comparable (sans circuit vs Q-Omega), la surface d'oscillation est plus faible en Q-Omega (186 mm²) qu'en condition sans circuit (267 mm²). Deux réserves majeures : l'essai placebo est exclu (valeurs physiologiquement impossibles en station immobile — amplitude de 1 607 mm, trajet du centre de pression de près de 10 m : mouvement volontaire ou perte d'équilibre), et la comparaison n'est pas appariée (3 essais sans circuit, un seul en Q-Omega).

« 186 < 267 » est donc une observation, pas une démonstration. La charge reste biaisée à gauche (~57 %) dans toutes les conditions.

6. Résultats — EEG

OBSERVATION Ratio EEG Alpha/Beta (Muse S, puissances linéarisées) — frontaux AF7/AF8 les plus fiables.

État (ratio Alpha/Beta)	Sans circuit	Placebo	Q-Omega
Global (4 canaux)	1,09	1,01	0,70
Frontal (AF7/AF8)	0,67	1,12	0,43
Calme (gyro ≤ P20)	1,04	0,90	0,66
Mouvement (gyro ≥ P90)	0,84	1,04	0,71
Fréquence cardiaque (bpm)	85,5	85,7	82,8

Le ratio Alpha/Beta global baisse au fil de la session (1,09 → 1,01 → 0,70), le plus bas en Q-Omega ; au niveau frontal (canaux les plus fiables), Q-Omega affiche aussi le ratio le plus bas (0,43), soit la part de Beta la plus élevée. La fréquence cardiaque moyenne est légèrement plus basse en Q-Omega (82,8 bpm). Ces valeurs sont reproductibles à partir des fichiers bruts.

Réserve importante : sur un casque grand public, les bandes hautes (Beta, surtout Gamma) captent facilement l'activité musculaire du front et de la mâchoire. Or le cou était tendu et les mouvements plus amples en Q-Omega : une partie de la baisse Alpha/Beta peut venir du muscle, pas du cerveau. Sans marqueurs temporels, impossible de relier précisément ces variations aux phases de rotation.

7. Interprétation — hypothèses (non prouvées)

HYPOTHÈSE Tout ce qui suit relève de l'hypothèse génératrice, pas de la conclusion. Un sujet, une session, un ordre non contrebalancé : ce sont des pistes à tester, pas des résultats établis.

Asymétrie cervicale. Le resserrement en Q-Omega pourrait refléter une réorganisation du contrôle moteur cervical — mais l'explication la plus parcimonieuse reste une baisse de l'amplitude droite par fatigue/ordre (3e bloc consécutif). Hypothèse alternative non exclue.

Vitesse initiale gauche. La hausse de vitesse 0–200 ms à gauche sous Q-Omega est le seul signal positif net du côté contraint ; à confirmer, la fenêtre 0–200 ms étant sensible au bruit sur un essai moyenné.

Oscillation posturale. Une oscillation plus faible en Q-Omega est compatible avec une meilleure stabilité, mais aussi avec la variabilité essai-à-essai (un seul essai Q-Omega) et l'apprentissage de la tâche au fil de la session.

EEG (Alpha/Beta ↓). Une baisse du ratio Alpha/Beta traduit une part accrue de Beta, parfois associée à la vigilance / au contrôle moteur — mais la contamination EMG (tension cervicale, mouvements plus amples) est une explication concurrente crédible.

8. Limites

- n = 1, session unique : design descriptif, non causal ; aucune inférence statistique pertinente.
- Ordre fixe non contrebalancé (sans → placebo → Q-Omega) : temps, fatigue et apprentissage confondus avec la condition (la baisse monotone de la rotation droite en est l'illustration directe).
- Placebo non neutre (cuivre) : ce n'est pas un sham.
- Stabilométrie non appariée (3 vs 1 essai) et essai placebo exclu (mouvement).
- EEG sans marqueurs : segmentation calme/mouvement approximative ; contamination EMG plausible sur Beta/Gamma ; enregistrements courts (~2 min).
- Absence d'aveugle et conflit d'intérêts (le sujet est l'inventeur) ; aucune échelle de douleur chiffrée.

9. Prochaine itération

- Réplication en double insu, ordre contrebalancé (cross-over avec lavage).
- Marqueurs temporels Mind Monitor pour aligner EEG ↔ amplitude ↔ stabilométrie.
- Essais de stabilométrie répétés en station strictement immobile ; échelle de douleur par essai.
- Sham strictement neutre (sans cuivre).
- Plusieurs sujets.

10. Conclusion

Chez ce sujet unique et lors de cette session, les appareils ont enregistré en Q-Omega une asymétrie cervicale plus faible (portée surtout par une baisse du côté droit), une vitesse initiale

gauche plus élevée, une oscillation posturale plus faible et un ratio Alpha/Beta plus bas. Ces observations sont cohérentes entre elles — et tout aussi explicables par la fatigue, l'ordre des tests, un placebo non neutre et des artefacts EMG. Les deux lectures tiennent : c'est précisément pourquoi on ne conclut pas. Ce que le protocole démontre, c'est sa faisabilité — suivre ensemble mobilité, posture et EEG sur un cou douloureux donne des signaux mesurables et reproductibles. La preuve, elle, exigera un double aveugle, un ordre contrebalancé, des marqueurs synchronisés et plusieurs sujets. Mesure plutôt que croyance — y compris quand le test ne donne pas le résultat espéré.

Nicolas Desjardins · DBA(c) · PhD(c) IMD · Master en Neurosciences (en cours) — Q-Technology OÜ · Academia NeuEra (Tallinn, Estonie)

Source : Kinvent K-Move (amplitude), K-Plates (stabilométrie), Muse S + Mind Monitor (EEG, ratios recalculés depuis les CSV bruts, reproductibles). Étude n = 1, session unique, ordre fixe, non aveugle, conflit d'intérêts déclaré. Données internes non auditées. Aucune allégation de diagnostic, de traitement ou de guérison. Ne constitue pas un avis médical.