

Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation

AUTEURS :

L. Wioland, J.J. Atain Kouadio, I. Clerc-Urmès, département Sciences appliquées au travail et aux organisations (SATO), INRS

EN RÉSUMÉ

Cet article présente la version révisée du questionnaire de l'INRS sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et la méthode de notation pour traiter les résultats. Cette version, plus concise que l'originale, demeure structurée autour des six dimensions clés de l'acceptation qui avaient été définies dans la version initiale. La méthode de notation développée est présentée pour faciliter le traitement du questionnaire en ramenant les résultats sur une même échelle. Elle améliore ainsi la comparabilité entre les dimensions et l'évolution d'une même dimension dans le temps. Ce questionnaire, destiné à identifier des leviers d'amélioration en termes de santé et sécurité, est administrable à toutes les étapes d'un projet d'intégration d'exosquelette.

MOTS CLÉS

Exosquelette / Technologie avancée / Trouble musculo-squelettique / TMS / Pathologie articulaire / Questionnaire

CONTEXTE ET OBJECTIF

Lorsque toutes les solutions pour prévenir les troubles musculo-squelettiques (TMS) ont été explorées sans succès, les exosquelettes professionnels peuvent être envisagés comme pouvant contribuer à l'amélioration des conditions de travail. Cependant, malgré un large consensus dans la littérature [1] démontrant l'efficacité de ces dispositifs pour réduire localement les contraintes musculaires et le ressenti des efforts, les opérateurs ne l'adoptent pas pour autant pour un usage régulier au travail. Dès lors, la question de l'acceptation constitue un enjeu capital. Cet enjeu est considéré à l'aune de la prévention des risques professionnels ; par la question de l'acceptation, c'est la question de la qualité de l'Intégration du dispositif en entreprise et de l'Interaction Homme-Exosquelette (2IHE) qui est traitée. La qualité de la 2IHE peut mener à des points de tensions ou d'accords selon qu'elle

est appropriée ou non. Ainsi, une qualité d'interaction dégradée peut générer une exposition à des facteurs de risque psychosociaux, de TMS voire contribuer à des accidents.

En 2019, l'INRS, s'intéressant déjà à cette question, proposait un outil sous forme de questionnaire, destiné aux professionnels de la prévention et aux entreprises, afin d'évaluer l'acceptation et d'identifier des points de tensions liés à la 2IHE [2]. Depuis 2019, des avancées ont été réalisées en matière de recherche sur ces questions à l'INRS. Parallèlement, l'expérimentation du questionnaire en entreprise a également permis de tirer des enseignements. Ces développements conjoints offrent désormais l'opportunité de proposer une version révisée du questionnaire qui intègre les progrès accomplis. Ainsi, l'objectif de cet article est de présenter cette nouvelle version du questionnaire ainsi que la méthode de notation propre à cette version, visant à faciliter le traitement et

Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation

l'analyse des résultats. Dans un premier temps, la version révisée du questionnaire sera détaillée, en portant une attention particulière aux nouvelles questions proposées ainsi qu'à leurs justifications. Puis, la procédure de calcul des scores sera exposée, suivie d'un exemple centré sur une dimension. Viendra ensuite une présentation des repères pour interpréter les résultats, illustrés par un second exemple concernant l'ensemble du questionnaire. Enfin, une synthèse soulignera les ancrages scientifiques ainsi que l'intérêt de cet outil du point de vue de la prévention.

PRÉSENTATION DE LA VERSION RÉVISÉE DU QUESTIONNAIRE

La version révisée du questionnaire, structurée de la même façon que la première, inclut les mêmes six dimensions qui avaient été établies suite à un travail théorique [2]. Les modèles théoriques mobilisés pour la version initiale et révisée du questionnaire sont issus, pour certains, de modèles psychologiques génériques de l'acceptation [3, 4] et pour d'autres de modèles plus spécifiques aux exosquelettes [5, 6]. Pour rappel, ces dimensions sont :

- la dimension des conditions facilitantes (intitulée dans le questionnaire « *ce qui est à ma disposition pour utiliser l'exosquelette* »), qui correspond à ce que l'organisation met en place en amont de l'intégration ou du déploiement de l'exosquelette ;
- la dimension de la facilité d'utilisation (intitulée « *l'utilisation de l'exosquelette* »), qui correspond au

degré auquel l'utilisateur considère que l'exosquelette est facile à utiliser en termes d'effort ;

- la dimension de l'influence sociale (intitulée « *mon entourage professionnel* »), qui correspond à l'impact des opinions et comportements de l'environnement social professionnel sur l'utilisateur de l'exosquelette ;

- la dimension de la performance (en termes de productivité, intitulée « *mes performances avec l'exosquelette* », et en termes de santé et sécurité au travail, intitulée « *ma santé et ma sécurité* »), qui correspond au degré auquel une personne estime que l'utilisation de l'exosquelette améliore ses performances professionnelles, à la fois en termes de productivité et de santé/sécurité ;

- la dimension de l'identité professionnelle (intitulée « *l'exosquelette et mon métier* »), qui correspond à la manière dont l'exosquelette affecte le sentiment d'identité et la valorisation du métier de l'utilisateur, notamment en termes de compétences et de place dans le travail ;

- la dimension des affects (intitulée « *mon ressenti avec l'exosquelette* »), qui correspond aux émotions positives ou négatives associées à l'utilisation de l'exosquelette.

Dans la publication de 2019, deux versions du questionnaire étaient disponibles : l'une pour les non-utilisateurs (ou futurs utilisateurs) et l'autre pour les utilisateurs ou anciens utilisateurs. Ici, la version révisée, proposée en [annexe 1](#), est destinée à des répondants utilisateurs ou anciens utilisateurs d'exosquelette. Toutefois, elle peut être également utilisée avec des non-utilisateurs ou futurs utilisateurs ; pour cela il

suffit de reprendre les questions en modifiant le temps des verbes conjugués pour les mettre au futur simple. Dans les deux cas, le questionnaire permet d'identifier les points positifs ou négatifs liés à la qualité de la 2IHE, ainsi que des leviers d'actions en termes de prévention des risques professionnels. Lorsque les répondants sont des utilisateurs ou anciens utilisateurs, la passation du questionnaire permet de recueillir leurs évaluations quant à la qualité de leur interaction avec le dispositif. En revanche, quand les répondants sont des non-utilisateurs ou futurs utilisateurs elle permet d'appréhender la façon dont ils se représentent cette qualité.

La version révisée du questionnaire conserve une grande partie des questions issues de la première version, tout en y intégrant de nouvelles et en supprimant certaines. Ces modifications ont été déterminées suite à de nombreuses passations du questionnaire auprès d'utilisateurs d'exosquelette que ce soit sous sa forme initiale ou sa forme révisée. Au total, il comprend 36 questions (contre 52 pour la version initiale) réparties dans les six dimensions dont les modalités de réponse sont désormais toutes proposées selon une échelle de Likert à cinq points, à l'exception d'une question présentée sur une échelle à sept points. Une 37^{ème} question avec les mêmes modalités de réponse sur l'intention de poursuivre l'utilisation du dispositif clôt le questionnaire.

QUESTIONS SUPPRIMÉES

L'objectif de cette partie n'est pas de lister de façon exhaustive toutes les questions supprimées mais d'en expliciter les raisons. La première raison concerne la

redondance de certaines questions avec des outils standardisés. Ainsi, deux questions relatives aux douleurs et gênes ressenties « avant » utilisation de l'exosquelette et « avec » utilisation de l'exosquelette ont été supprimées. Si besoin, à la place, il est suggéré d'utiliser le questionnaire standardisé de style nordique [7], notamment en raison de sa pertinence pour le suivi longitudinal et l'analyse des évolutions des symptômes musculosquelettiques, telles que la douleur, la gêne ou la fatigue. Toutefois, l'interprétation des résultats, en particulier en cas d'évolution (des douleurs, gênes ou fatigue), doit être effectuée avec vigilance. Il convient d'examiner attentivement, voire d'analyser de manière approfondie, le contexte afin de s'assurer que ces évolutions soient effectivement imputables à l'utilisation de l'exosquelette.

La deuxième raison est liée à des critères statistiques, notamment l'amélioration de la cohérence interne mesurée par le coefficient alpha de Cronbach. La cohérence interne indique dans quelle mesure les questions d'une même dimension sont liées entre elles et contribuent de manière cohérente à l'évaluation de la dimension concernée. Pour optimiser la fiabilité psychométrique du questionnaire, seules les questions les plus contributives à la consistance interne de chaque dimension évaluée ont été conservées.

Pour finir, certaines questions ont été considérées comme relevant davantage du choix des utilisateurs du questionnaire que d'une nécessité théorique. Il a donc été jugé préférable de laisser à chacun le soin de décider s'il voulait ou non aborder ces questions. Ces dernières concernent les aspects

démographiques des répondants (âge, ancienneté au poste par exemple) et celles relatives aux exosquelettes utilisés (type d'exosquelette, durée et fréquence d'utilisation) et qui ont donc été supprimées de la version révisée. Toutefois, en cas de besoin, elles restent disponibles dans la version initiale du questionnaire.

QUESTIONS SUPPLÉMENTAIRES

Les avancées les plus récentes en termes d'études et recherche ont été intégrées dans le questionnaire sous forme de trois questions supplémentaires.

Le premier item renvoie au concept d'incorporation (*embodiment* en anglais) relativement récent dans le domaine de l'étude des exosquelettes. L'exosquelette étant attaché à l'utilisateur, il interagit de façon inhérente avec le corps de ce dernier, lui procurant des sensations corporelles, notamment lors de mouvements spécifiques ou de maintien de postures [8]. Ainsi, la perception de l'utilisateur et son expérience d'interaction avec l'exosquelette sont étroitement liées à l'expérience corporelle [9]. Dans ce contexte, l'incorporation correspond à la sensation que l'exosquelette fait partie intégrante de son propre corps. Cette dernière est décrite par Nelson *et al.* comme pouvant impacter l'acceptation [10]. Ce phénomène a été étudié en laboratoire et en entreprises par Dufraisse *et al.* qui ont montré que l'incorporation s'installait progressivement avec l'usage de l'exosquelette dès les premières interactions avec le dispositif [11]. Cette étude a également mis en évidence que les utilisateurs de longue durée, donc ceux qui avaient accepté l'utilisation du dispositif depuis plusieurs

mois voire années, avaient davantage incorporé l'exosquelette que ceux qui l'utilisaient depuis moins longtemps (quelques jours). Ainsi, le concept d'incorporation revêt une importance particulière dans le cas précis de l'acceptation des exosquelettes : une question pour l'évaluer a donc été insérée dans la dimension « *facilité d'utilisation* » du questionnaire. Cette dernière évalue 7 modalités de lien entre l'utilisateur et l'exosquelette sous forme de cercles, adjacents au premier niveau, et qui se superposent progressivement jusqu'à une incorporation complète au niveau 7.

Les deux autres questions concernent les attentes et la satisfaction. Dès les premières interactions, l'utilisateur va évaluer, sous forme de comparaisons, le dispositif au regard des attentes initiales qu'il a élaborées avant même d'avoir interagi avec ce dernier [12]. Par attentes, il est entendu les bénéfices que l'utilisateur projette quant à l'usage de la technologie. Dans le cas spécifique des exosquelettes, trois types d'attentes sont définies [13, 14] : les attentes en termes de santé et sécurité au travail (SST) (soulagement des efforts physiques, réduction des blessures...), de productivité (efficacité, qualité...) et les attentes symboliques (amélioration de l'image...). Suite aux premières interactions, et donc à la confrontation entre ce qu'attendait l'utilisateur et la réalité, les attentes initiales évoluent en attentes post-utilisation qui deviennent alors le référentiel de comparaison. Finalement, pendant toute la durée d'utilisation de l'exosquelette, les utilisateurs effectuent ces comparaisons qui leur permettent d'évaluer si la performance du dispositif confirme voire surpasse leurs attentes. Si

Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation

ces dernières sont corroborées ou surpassées, les utilisateurs seront satisfaits et continueront d'utiliser le dispositif. Dans le cas contraire, ils risquent d'y mettre fin. Certains modèles de l'acceptation utilisés dans plusieurs études relatives aux nouvelles technologies soutiennent que la satisfaction tient la place centrale dans l'acceptation, et en particulier pour assurer la pérennité d'usage d'un dispositif [15, 16]. En conséquence, pour intégrer ces éléments, deux questions ont été ajoutées dans la dimension des affects. Elles sont formulées de la façon suivante: «*Je suis satisfait(e) des performances de l'exosquelette*» et «*L'exosquelette répond à mes attentes*». Les modalités de réponse se répartissent en 5 niveaux, allant de «*pas du tout d'accord*» à «*tout à fait d'accord*».

PROCÉDURE DE NOTATION

DESCRIPTION DE LA PROCÉDURE POUR UN QUESTIONNAIRE

Pour chaque questionnaire complété, la procédure de notation à appliquer à chacune des dimensions comprend cinq étapes:

1. Le codage des réponses aux questions du questionnaire, qui consiste à attribuer un code numérique à chacune de celles-ci. Ainsi, pour chaque question disposant de 5 modalités de réponse, cette dernière doit être codée de 1 à 5. Par exemple, une réponse «*pas du tout d'accord*» prend la valeur de «1», une réponse «*tout à fait d'accord*» prend la valeur de «5». Dans le questionnaire, une seule question présente 7 modalités de réponses (item 14); dans ce cas particulier, la modalité correspondant à la

première figure (cercles distincts) est codée avec la valeur «1», et celle correspondant à la dernière figure (cercles les plus concentriques) est codée «7». Le détail des correspondances entre les modalités de réponse du questionnaire et les codes numériques à attribuer est disponible en [annexe 2](#); il constitue le référentiel.

2. Le calcul du Score Brut (SB) pour chacune des dimensions évaluées dans le questionnaire s'obtient en sommant les valeurs attribuées aux réponses de toutes les questions d'une même dimension. Toutefois, si plus de la moitié des réponses manque pour une dimension alors il n'y a pas de sens à calculer le SB de cette dernière, et la procédure s'arrête.

3. Le calcul du Score Normalisé (SN) de chaque dimension, dont le but est de transformer le SB en SN. Autrement dit, à ramener l'ensemble des scores sur une même échelle, allant de 0 (score le moins favorable) à 100 (score le plus favorable). Cette normalisation permet de comparer et interpréter les résultats plus facilement. Elle se fait selon le calcul suivant:

$$SN = [(SB - B_{min}) / (B_{max} - B_{min})] \times 100$$

où B_{min} et B_{max} désignent respectivement la borne minimale et la borne maximale du SB. La B_{min} correspond à la somme des plus petites valeurs possibles attribuées aux questions de chacune des dimensions et la B_{max}

à la somme des valeurs les plus élevées (se reporter au référentiel disponible en [annexe 2](#)). Par exemple, la dimension «*conditions facilitantes*» ([annexe 1](#)) comprend 7 questions, la valeur minimale possible pour chacune de ces 7 questions est de «1» correspondant à la réponse «*pas du tout d'accord*»: la B_{min} pour cette dimension sera donc de 7 ($B_{min} = 1+1+1+1+1+1+1$). Pour la B_{max} , le principe reste le même excepté que la valeur utilisée pour le calcul est la valeur la plus élevée (par exemple, pour la dimension «*conditions facilitantes*», le score le plus élevé est «5» pour chacune des questions, le B_{max} sera donc de 35).

4. La représentation graphique du SN (facultatif) sur un axe dont l'extrémité inférieure (gauche) correspond à la valeur minimale du SN (N_{min} de 0) et l'extrémité supérieure à la valeur maximale du SN (N_{max} de 100) ([figure 1](#)). Cet axe est divisé en 3 zones de taille équivalente, chacune associée à une couleur spécifique. Le premier tiers, à proximité de la valeur minimale, est de couleur rouge (zone défavorable), le tiers médian en jaune (zone mitigée) et le dernier tiers, vers la valeur maximale, en vert (zone favorable). Cette représentation facilite la visualisation qualitative des scores normalisés en distinguant clairement leurs différentes plages d'interprétation.

Figure 1 : Axe référentiel sur lequel faire figurer le SN



SN : score normalisé
 N_{min} : borne minimale du SN (0)
 N_{max} : borne maximale du SN (100)

5. Le calcul du SN global permet d'obtenir le score global, toutes dimensions confondues, pour un répondant. Pour cela, il suffit d'appliquer la formule de calcul du SN, mais au lieu d'additionner les valeurs attribuées à chaque

réponse aux questions de la dimension, c'est la somme des SB de chacune de ces dimensions qui est effectuée. Les B_{min} et B_{max} pour calculer le SN global sont respectivement de 36 et 182 (la 37^{ème} question, qui concerne l'intention de

poursuivre l'utilisation du dispositif, n'est pas prise en compte dans la notation).

Un exemple fictif est proposé pour illustrer chacune des étapes de la procédure de notation en encadré 1.

↓ Encadré 1

➤ EXEMPLE D'APPLICATION DE LA PROCÉDURE DE NOTATION POUR UNE DIMENSION

Cet exemple porte uniquement sur la dimension « affects » (« mon ressenti avec l'exosquelette ») : les réponses simulées aux questions de cette dimension sont présentées dans le [tableau I](#).

Étape 1 : codage des réponses aux questions de la dimension « affects » du cas exemple

Conformément au référentiel défini en [annexe 2](#), les items 32 à 36 ont été codés ([tableau II](#)).

Étapes 2, 3 et 4 : calculs du SB, du SN et représentation graphique des résultats du cas exemple

L'application de la formule pour le cas exemple se fait de la manière suivante : $SB = 2+2+2+3+2 = 11$

$$B_{max} = 25$$

$$B_{min} = 5$$

$$SN = (11-5/25-5) \times 100 = 30$$

Le SN est donc de 30 sur 100 et est représenté graphiquement dans la zone rouge de l'axe ([figure 2](#)).

TABLEAU I : EXEMPLE DE RÉPONSES AU QUESTIONNAIRE CONCERNANT LA DIMENSION DES AFFECTS

Dimension affects : « mon ressenti avec l'exosquelette »	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
32. J'aime travailler avec l'exosquelette	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. C'est agréable de travailler avec l'exosquelette	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Je me sens confiant(e) en utilisant l'exosquelette	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Je suis satisfait(e) des performances de l'exosquelette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. L'exosquelette répond à mes attentes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TABLEAU II : CODAGE DES RÉPONSES DE L'EXEMPLE

Dimension des affects : « mon ressenti avec l'exosquelette »	Réponse	Codage
32. J'aime travailler avec l'exosquelette	Plutôt pas d'accord	2
33. C'est agréable de travailler avec l'exosquelette	Plutôt pas d'accord	2
34. Je me sens confiant(e) en utilisant l'exosquelette	Plutôt pas d'accord	2
35. Je suis satisfait(e) des performances de l'exosquelette	Moyennement d'accord	3
36. L'exosquelette répond à mes attentes	Plutôt pas d'accord	2

Figure 2 : Représentation graphique du SN de la dimension des affects de l'exemple



SN : score normalisé

Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation

DESCRIPTION DE LA PROCÉDURE POUR UN ÉCHANTILLON DE QUESTIONNAIRES

Après avoir appliqué la procédure de notation à chacun des questionnaires complétés, les résultats relatifs à un échantillon composé de plusieurs questionnaires s'obtiennent en calculant la moyenne des SN pour chacune des dimensions, ainsi que la moyenne des scores globaux.

REPÈRES POUR INTERPRÉTER LES RÉSULTATS

Quatre points à prendre en considération lors de l'interprétation des résultats sont présentés ci-dessous. Un exemple de traitement d'un questionnaire entièrement complété et interprété est proposé en [encadré 2](#).

INFLUENCE DIFFÉRENCIÉE DES DIMENSIONS SUR L'ACCEPTATION

L'acceptation, ou plus globalement l'adoption, d'un exosquelette se déroule selon un processus dynamique structuré en trois phases distinctes : la pré-adoption ou l'acceptabilité (avant toute interaction directe entre l'utilisateur et le dispositif), la familiarisation (durant les premières utilisations) et la routinisation (lors d'un usage régulier et intégré) [21]. À chacune de ces phases, l'acceptation dépend de l'évaluation que les utilisateurs effectuent quant à la qualité de leur expérience d'interaction avec le dispositif. Cette évaluation concerne les questions réparties en six dimensions présentées dans le questionnaire. Pour interpréter les résultats, il est essentiel de noter que leur impact sur l'acceptation

↓ Encadré 2

➤ EXEMPLE D'APPLICATION DE LA MÉTHODE DE NOTATION À L'INTÉGRALITÉ DU QUESTIONNAIRE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Cet exemple a pour objet d'illustrer l'analyse d'un questionnaire entièrement complété. Après le codage ([tableau III](#)) et les calculs des SB et SN ([tableau IV](#)), la représentation graphique ([figure 3](#)), bien qu'étant une étape facultative, permet de comparer aisément les dimensions, le score global et l'intention d'utilisation (item 37). Le SN de l'intention d'utilisation du dispositif est mitigé (SN=50) et celui du score global, bien que supérieur, reste également dans la zone mitigée (60). En se référant à chaque dimension, ce résultat peut s'expliquer par le fait que les conditions facilitantes, l'influence sociale, la performance en matière de santé et sécurité ainsi que l'identité professionnelle se situent dans la zone favorable, tandis que la facilitation d'utilisation et les affects se trouvent dans la zone défavorable. Au final, ces deux groupes de dimensions se neutralisent ou s'équilibrent mutuellement, conduisant à révéler une situation d'indécision de l'utilisateur.

Les leviers d'actions prioritaires en termes d'amélioration de la qualité d'interaction entre le dispositif et l'utilisateur concernent évidemment les dimensions se situant dans la zone défavorable. Selon Wioland et al., les affects constituent la composante la plus déterminante de l'intention d'utiliser un dispositif [17]. Or ces affects sont eux-mêmes influencés par la facilité d'utilisation ainsi que par la performance en matière de santé et de sécurité. Ainsi, dans le présent cas, la facilité d'utilisation étant évaluée de manière défavorable (contrairement à la performance en matière de santé et sécurité), il est possible que cette dimension soit à l'origine des affects négatifs, constituant dès lors l'un des facteurs à améliorer. Pour aller plus loin, il est évidemment possible, lorsque la taille de l'échantillon interrogé le permet, de revenir aux réponses de chacune des questions. Ici, le répondant considère que l'exosquelette utilisé n'est pas facile à installer, et qu'il ne facilite pas ses mouvements, ni ses déplacements, ni l'exécution de ses gestes comme il le souhaite. Si le répondant est au début de la phase de familiarisation, ces évaluations ne sont pas inattendues puisqu'il a été montré dans les études que l'utilisateur, durant cette phase, avait besoin de temps pour mettre en place des adaptations au niveau de ses stratégies de mouvement et qu'il pouvait être amené à gérer d'éventuels effets secondaires du dispositif [18, 19]. En revanche, s'il est déjà engagé depuis un certain temps dans cette phase, alors il convient de se questionner sur la robustesse du choix de l'exosquelette. Un problème de conception de ce dernier pourrait être à l'origine de ces difficultés ou l'exosquelette choisi pourrait ne plus être en adéquation avec le besoin identifié, le contexte du travail ou encore l'activité pouvant évoluer [20]. Cette interprétation n'inclut pas d'éléments relatifs au contexte de l'entreprise puisque ce cas est fictif. Néanmoins il est essentiel de les intégrer pour une interprétation complète et pertinente.

TABLEAU III : RÉPONSES AU QUESTIONNAIRE POUR LES CAS EXEMPLES SUIVIS DES DIFFÉRENTS CALCULS

		Questions	Réponses	Codage
Ce qui est à ma disposition pour utiliser l'exosquelette (dimension des conditions facilitantes)		1. J'ai les informations nécessaires pour utiliser l'exosquelette.	Tout à fait d'accord	5
		2. Une personne désignée par l'entreprise est disponible pour m'aider si je rencontre une difficulté avec l'exosquelette.	Tout à fait d'accord	5
		3. Je peux compter sur mes collègues si je rencontre une difficulté dans mon travail avec l'exosquelette.	Plutôt d'accord	4
		4. Pour utiliser un exosquelette, j'ai bénéficié d'informations avant sa mise en place.	Plutôt d'accord	4
		5. Pour utiliser un exosquelette, j'ai bénéficié d'une formation adaptée.	Tout à fait d'accord	5
		6. Pour utiliser un exosquelette, j'ai bénéficié d'une procédure d'utilisation.	Plutôt d'accord	4
		7. Je bénéficie d'un suivi/accompagnement.	Plutôt d'accord	4
L'utilisation de l'exosquelette (dimension de la facilité d'utilisation)		8. L'exosquelette est facile à mettre en place.	Plutôt pas d'accord	2
		9. Globalement, l'exosquelette est facile à utiliser.	Moyennement d'accord	3
		10. J'effectue mes mouvements facilement avec l'exosquelette.	Plutôt pas d'accord	2
		11. Je me déplace facilement avec l'exosquelette.	Plutôt pas d'accord	2
		12. Je contrôle mes gestes comme je le souhaite avec l'exosquelette.	Plutôt pas d'accord	2
		13. Je me suis habitué(e) facilement à travailler avec l'exosquelette.	Moyennement d'accord	3
		14. Sélectionnez l'image qui représente le mieux, selon vous, votre lien avec l'exosquelette.	2e image	2
Mon entourage professionnel (dimension de l'influence sociale)		15. Selon moi, mon responsable est favorable à ce que j'utilise l'exosquelette.	Plutôt d'accord	4
		16. Selon moi, mes collègues sont favorables à ce que j'utilise l'exosquelette.	Moyennement d'accord	3
		17. Selon moi, la Direction est favorable à ce que j'utilise l'exosquelette.	Tout à fait d'accord	5
Dimension de la performance	Mes performances avec l'exosquelette (dimension de la performance en termes de productivité)	18. Ma vitesse de travail avec l'exosquelette est	Identique	3
		19. Mon efficacité avec l'exosquelette est	Plus importante	4
		20. La qualité de mon travail avec l'exosquelette est	Identique	3
		21. Ma productivité avec l'exosquelette est	Identique	3
	Ma santé et ma sécurité (dimension de la performance en termes de santé et sécurité au travail)	22. Globalement, mes efforts physiques avec l'exosquelette sont	Moins importants	4
		23. Globalement, je pense qu'avec l'exosquelette ma fatigue est	moins importante	4
L'exosquelette et mon métier (dimension de l'identité professionnelle)		24. Selon moi, l'exosquelette améliore mes conditions de travail.	Plutôt d'accord	4
		25. Je me sens en sécurité lorsque je travaille avec l'exosquelette.	Moyennement d'accord	3
		26. Utiliser l'exosquelette me demande un effort de concentration.	Pas du tout d'accord	5
L'exosquelette et mon métier (dimension de l'identité professionnelle)		27. Mon métier est valorisé par l'utilisation de l'exosquelette.	Plutôt d'accord	4
		28. Je développe de nouvelles compétences avec l'exosquelette.	Moyennement d'accord	3
		29. Quand j'utilise l'exosquelette, je ne reconnais plus mon travail.	Pas du tout d'accord	5
		30. Avec l'exosquelette, je perds des compétences.	Pas du tout d'accord	5
		31. Selon moi, l'exosquelette n'a pas sa place dans mon travail.	Plutôt pas d'accord	4
Mon ressenti avec l'exosquelette (dimension des affects)		32. J'aime travailler avec l'exosquelette.	Plutôt pas d'accord	2
		33. C'est agréable de travailler avec l'exosquelette.	Plutôt pas d'accord	2
		34. Je me sens confiant(e) en utilisant l'exosquelette.	Plutôt pas d'accord	2
		35. Je suis satisfait(e) des performances de l'exosquelette.	Moyennement d'accord	3
		36. L'exosquelette répond à mes attentes.	Plutôt pas d'accord	2
Intention d'usage		37. Si j'ai le choix, je pense utiliser ou continuer d'utiliser l'exosquelette.	Moyennement d'accord	3



Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation

↓ Encadré 2 (suite)

➤ EXEMPLE D'APPLICATION DE LA MÉTHODE DE NOTATION À L'INTÉGRALITÉ DU QUESTIONNAIRE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS (SUITE)

TABLEAU IV : CALCULS DES SCORES BRUTS (SB) ET NORMALISÉS (SN)

$$SN = [(SB - B_{min}) / (B_{max} - B_{min})] \times 100$$

avec B_{min} : borne minimale du SB et B_{max} : borne maximale du SB

Dimensions	Calcul du score brut	Bornes	Calcul du score normalisé
Conditions facilitantes (« ce qui est à ma disposition pour utiliser l'exosquelette ») 7 questions	SB = 5+5+4+4+5+4+4 SB=31	$B_{min} = 7$ $B_{max} = 35$	$SN = (31 - 7 / 35 - 7) \times 100$ SN = 86
Facilité d'utilisation (« l'utilisation de l'exosquelette ») 7 questions	SB = 2+3+2+2+2+3+2 SB=16	$B_{min} = 7$ $B_{max} = 37$	$SN = (16 - 7 / 37 - 7) \times 100$ SN = 30
Influence sociale (« mon entourage professionnel ») 3 questions	SB = 4 + 3 + 5 SB=12	$B_{min} = 3$ $B_{max} = 15$	$SN = (12 - 3 / 15 - 3) \times 100$ SN = 75
La performance en termes de productivité (« mes performances avec l'exosquelette ») 4 questions	SB = 3 + 4 + 3 + 3 SB=13	$B_{min} = 4$ $B_{max} = 20$	$SN = (13 - 4 / 20 - 4) \times 100$ SN = 56
La performance en termes de santé et sécurité au travail (« ma santé et ma sécurité ») 5 questions	SB = 4 + 4 + 4 + 3 + 5 SB=20	$B_{min} = 5$ $B_{max} = 25$	$SN = (20 - 5 / 25 - 5) \times 100$ SN = 75
Identité professionnelle (« l'exosquelette et mon métier ») 5 questions	SB = 4 + 3 + 5 + 5 + 4 SB=21	$B_{min} = 5$ $B_{max} = 25$	$SN = (21 - 5 / 25 - 5) \times 100$ SN = 80
Affects (« mon ressenti avec l'exosquelette ») 5 questions	SB = 2 + 2 + 2 + 3 + 2 SB=11	$B_{min} = 5$ $B_{max} = 25$	$SN = (11 - 5 / 25 - 5) \times 100$ SN = 30
Score global* (toutes dimensions confondues)	SB = 31 + 16 + 12 + 13 + 20 + 21 + 11 SB = 124	$B_{min} = 36$ $B_{max} = 182$	$SN = (124 - 36 / 182 - 36) \times 100$ SN = 60
Intention d'utiliser (« utilisation à venir ») 1 question	SB = 3	$B_{min} = 1$ $B_{max} = 5$	$SN = (3 - 1 / 5 - 1) \times 100$ SN = 50

* la 37^{ème} question, qui concerne l'intention de poursuivre l'utilisation du dispositif, n'est pas prise en compte dans le score global.

varie selon la phase considérée [17]. Par exemple, l'influence sociale exerce une influence plus marquée durant les phases de pré-adoption et de familiarisation, tandis que la facilité d'utilisation a un effet dans toutes les phases. Toutefois, la

dimension qui impacte le plus l'acceptation tout au long du processus relève des affects. Ainsi, selon la phase dans laquelle le répondant se trouve, l'interprétation des résultats doit être ajustée en fonction de ces informations.

LES ENJEUX DE LA PHASE DE FAMILIARISATION

Durant la phase de familiarisation, parallèlement à la confrontation entre les attentes des utilisateurs et la performance de l'exosquelette, les utilisateurs mettent en

Figure 3: Représentation graphique des SN de toutes les dimensions, du score global et de l'intention d'utiliser



place des adaptations (au niveau des mouvements et des stratégies gestuelles par exemple) ainsi que des explorations de nouvelles modalités d'usage non prévues initialement. De manière générale, les utilisateurs mettent à

l'épreuve l'exosquelette dans divers contextes. Il convient donc de souligner que cette phase est caractérisée par une dynamique et une construction progressive de l'usage où chaque utilisateur peut finalement personnaliser

ce dernier. Compte tenu de ces caractéristiques, les évaluations recueillies durant cette période peuvent être instables : des réponses négatives ponctuelles peuvent s'inverser rapidement [19, 21]. Le point de vigilance majeur

Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation

concernant l'interprétation des résultats réside dans la prise en compte du moment de passation du questionnaire (début du projet d'intégration, avant/après les tests d'exosquelettes, début de la phase de familiarisation), en accordant toujours une attention particulière aux contextes spécifiques à chaque cycle d'intégration de l'exosquelette. Ainsi, des résultats défavorables sur différentes dimensions ne doivent pas être interprétés de la même façon selon le stade auquel l'évaluation a été réalisée.

Dans cette même logique, il convient également d'être vigilant avant de prendre la décision d'arrêter un projet d'intégration à cette étape sur la seule base des résultats du questionnaire et, à l'inverse, de présumer du succès du projet sous prétexte de scores favorables. La décision doit de préférence être reportée à la fin de la période de familiarisation sauf cas exceptionnels, l'idéal étant de faire un suivi de cette phase en recueillant les données au démarrage de la phase de familiarisation puis quelques temps après. La difficulté réside dans le fait que la familiarisation étant propre à chaque utilisateur, il n'est pas possible de définir une durée de cette phase applicable à tous. La fin de la familiarisation se caractérisant souvent par une stabilisation des évaluations, dès lors, il peut être nécessaire d'administrer le questionnaire à plusieurs reprises durant cette phase.

LES ENJEUX LIÉS À L'INFLUENCE SOCIALE

Un score mitigé à la dimension « *influence sociale* », en particulier aux étapes de pré-adoption/acceptabilité et familiarisation,

peut constituer un signal faible d'une situation complexe. En effet, du point de vue de cette dimension, il est possible que l'usage de l'exosquelette soit perçu par l'environnement social professionnel comme allant à l'encontre des normes sociales établies au sein du groupe [22, 23]. Dans ce contexte, ces dynamiques peuvent devenir négatives, amenant des formes de moqueries, voire des formes d'exclusion de l'utilisateur de l'exosquelette, le conduisant à appréhender, voire à rejeter, le dispositif alors même qu'il pourrait le considérer comme pertinent, du point de vue de la santé par exemple. Étant donné que ces dynamiques peuvent s'instaurer progressivement selon le contexte, une vigilance minimale s'impose face à des résultats mitigés, voire une analyse en cas de résultats défavorables.

OPTIMISER L'INTERPRÉTATION

L'administration du questionnaire peut se faire par toute personne de l'entreprise. En revanche, pour l'interprétation des résultats, il est essentiel que les personnes impliquées soient acculturées avec les enjeux liés aux exosquelettes ainsi qu'aux avancées actuelles de la recherche (et notamment les productions INRS). De plus, comme pour tout projet de prévention des risques professionnels, les acteurs de la santé et sécurité, internes ou externes, sont des interlocuteurs incontournables. Il sera d'autant plus simple d'identifier des leviers d'action en cas de difficulté que cette acculturation impliquera tous les acteurs de l'entreprise dès le début du projet d'intégration de l'exosquelette.

CONCLUSION

Sous l'angle de la prévention, une évaluation de l'acceptation est un point incontournable pour tout projet d'intégration d'exosquelette dès lors qu'elle reflète la qualité de l'interaction entre l'utilisateur et le dispositif. Les études ont mis en évidence que l'acceptation était un processus complexe et dynamique qui s'inscrivait dans le temps. Les résultats de recherche les plus récents sur cette question ont été intégrés dans cette version révisée du questionnaire. Ces recherches ont également permis de proposer des points de vigilance pour guider l'interprétation des résultats. Ce questionnaire constitue un outil d'évaluation de la qualité de l'interaction entre l'utilisateur et l'exosquelette ainsi qu'un outil de suivi longitudinal de l'évolution de cette qualité. Dans certaines situations, il peut également être employé à des fins de diagnostic pour vérifier l'absence de dysfonctionnement de l'interaction (par exemple une fois que l'usage de l'exosquelette est devenu routinier). Pour aller plus loin, l'utilisateur de ce questionnaire, qu'il soit préventeur ou chargé du projet exosquelette dans une entreprise, peut également le mobiliser comme guide d'entretien (lorsque certains points nécessitent un approfondissement par exemple ou si l'échantillon de répondants est réduit). En adoptant une approche globale et systématique, ce questionnaire permet d'aborder les dimensions organisationnelles, collectives et individuelles liées à la question des exosquelettes, favorisant de ce fait l'ouverture du débat sur ces différents enjeux ainsi que l'identification de leviers d'actions en termes de santé et sécurité.

POINTS À RETENIR

- Dans tout projet d'intégration d'exosquelette, évaluer l'acceptation du dispositif par les utilisateurs est incontournable.
- L'INRS propose un questionnaire révisé explorant les 6 dimensions de l'acceptation.
- Cet article fournit le référentiel de notation pour traiter, comparer et suivre les résultats.
- Les questions supplémentaires de la version révisée concernent le phénomène d'incorporation, la confirmation des attentes des utilisateurs ainsi que leur satisfaction.
- Le questionnaire peut être administré ponctuellement ou de manière itérative aux différentes étapes de l'intégration de l'exosquelette.
- L'interprétation des résultats doit tenir compte du moment de passation du questionnaire par rapport au stade d'intégration de l'exosquelette.
- La phase de familiarisation, caractérisée par une appropriation progressive et personnalisée, peut conduire à des évaluations instables propres à cette étape.
- La décision d'arrêter un projet d'intégration, ou à l'inverse de le poursuivre, doit donc de préférence être discutée en fin de cette phase.

BIBLIOGRAPHIE
EN PAGE SUIVANTE



Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | BÄR M, LUGER T, SEIBT R, RIEGER MA ET AL. – Using a Passive Back Exoskeleton During a Simulated Sorting Task: Influence on Muscle Activity, Posture, and Heart Rate. *Hum Factors*. 2024; 66 (1): 40-55.
- 2 | WIOLAND L, DEBAY L, ATAIN-KOUADIO JJ – Processus d'acceptabilité et d'acceptation des exosquelettes: évaluation par questionnaire. Vu du terrain TF 274. *Réf Santé Trav*. 2019; 160: 49-76.
- 3 | VENKATESH V, MORRIS MG, DAVIS GB, DAVIS FD – User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Q*. 2003; 27 (3): 425-78.
- 4 | BOBILLIER-CHAUMON ME – Conditions d'usage et facteurs d'acceptation des technologies dans l'activité: questions et perspectives pour la psychologie du travail. Synthèse des travaux en vue de l'obtention du diplôme d'Habilitation à Diriger des Recherches en Psychologie du Travail. MCF en Psychologie du travail & Psychologie ergonomique. Lyon: Université Lyon 2 (Laboratoire GRePS, EA 4163); 2013: 205 p.
- 5 | ELPRAMA SA, VANNIEUWENHUYZE JTA, DE BOCK S, VANDERBORGHT B ET AL. – Social Processes: What Determines Industrial Workers' Intention to Use Exoskeletons? *Hum Factors*. 2020; 62 (3): 337-50.
- 6 | ELPRAMA SA, VANDERBORGHT B, JACOBS A – An industrial exoskeleton user acceptance framework based on a literature review of empirical studies. *Appl Ergon*. 2022; 100: 103615.
- 7 | DESCATHA A, ROQUELAURE Y, AUBLET-CUVELIER A, HA C ET AL. – Le questionnaire de type « nordique ». Intérêt dans la surveillance des pathologies d'hypersollicitation du membre supérieur. Études et enquêtes TF 165. *Doc Méd Trav*. 2007; 112: 509-17.
- 8 | SMELIK A, TOUSSAINT L, VAN DONGEN P – Solar fashion: An embodied approach to wearable technology. *Int J Fash Stud*. 2016; 3 (2): 287-303.
- 9 | PAPP-SCHMITT E, WÖLFEL C, KRZYWINSKI J – Embodied experience of exoskeletons. DRS Biennial Conference Series. DRS2024: Boston. Design Research Society, 2024 (<https://dl.designresearchsociety.org/drs-conference-papers/drs2024/researchpapers/317/>).
- 10 | NELSON EC, VERHAGEN T, VOLLENBROEK-HUTTEN MMR, NOORDZIJ ML – When it is part of me, I can do it: Using embodied empowerment to predict adherence to wearable self-care technology. *Comput Human Behav*. 2024; 158: 108314.
- 11 | DUFRAISSE M, CEGARRA J, ATAIN-KOUADIO JJ, CLERC-URMÈS I ET AL. – From unknown to familiar: An exploratory longitudinal field study on occupational exoskeletons adoption. *Appl Ergon*. 2025; 122: 104393.
- 12 | OLIVER RL, BEARDEN WO – Disconfirmation processes and consumer evaluations in product usage. *J Bus Res*. 1985; 13 (3): 235-46.
- 13 | SCHWERHA DJ, MCNAMARA N, NUSSBAUM MA, KIM S – Adoption potential of occupational exoskeletons in diverse enterprises engaged in manufacturing tasks. *Int J Ind Ergon*. 2021; 82: 103103.
- 14 | GAN WY, RAJA GHAZILLA RA, YAP HJ, SELVARAJOO S – Industrial practitioner's perception on the application of exoskeleton system in automotive assembly industries: A Malaysian case study. *Heliyon*. 2024; 10 (4): e26183.
- 15 | PARTHASARATHY M, BHATTACHERJEE A – Understanding Post-Adoption Behavior in the Context of Online Services. *Inf Syst Res*. 1998; 9 (4): 362-79.
- 16 | BHATTACHERJEE A – Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. *MIS Q*. 2001; 25 (3): 351-70.
- 17 | WIOLAND L, ATAIN-KOUADIO JJ, BRÉARD H, CLERC-URMÈS I ET AL. – The Adoption of Occupational Exoskeletons: From Acceptability to Situated Acceptance, Questionnaire Surveys. *Int J Hum Comput Interact*. 2025; 41 (2): 1446-58.
- 18 | KRANENBORG SE, GREVE C, RENEMAN MF, ROOSSEN CC – Side-effects and adverse events of a shoulder- and back-support exoskeleton in workers: A systematic review. *Appl Ergon*. 2023; 111: 104042.
- 19 | DUFRAISSE M, ATAIN-KOUADIO JJ, HAYOT C, DESBROSSES K ET AL. – Embodiment of Occupational Exoskeletons as Developing a Sense of Ownership and Readiness-To-Hand: Laboratory and Field Explorations. *Hum Factors*. 2025: 187208251368269.
- 20 | ATAIN-KOUADIO JJ, KERANGUEVEN L, TURPIN-LEGENDRE E – Acquisition et intégration d'un exosquelette en entreprise. Guide pour les préventeurs. 2^e édition. Démarche de prévention. Édition INRS ED 6315. Paris: INRS; 2022: 32 p.
- 21 | WIOLAND L, ATAIN-KOUADIO JJ, DUFRAISSE M, CLERC-URMÈS I ET AL. – Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels: actions en termes de prévention. Vu du terrain TF 322. *Réf Santé Trav*. 2024; 180: 55-67.
- 22 | BIRAUD F – Les dynamiques collectives lors de l'intégration des exosquelettes en entreprise. Master Psychologie sociale, du travail et des organisations. Parcours Accompagnement professionnel, prévention et gestion des risques. Nancy: Université de Lorraine; 2024: 75 p. (non publié).
- 23 | TURJA T, SAURIO R, KATILA J, HENNALA L ET AL. – Intention to Use Exoskeletons in Geriatric Care Work: Need for Ergonomic and Social Design. *Ergon Des*. 2022; 30 (2): 13-16.

ANNEXE 1 QUESTIONNAIRE RÉVISÉ

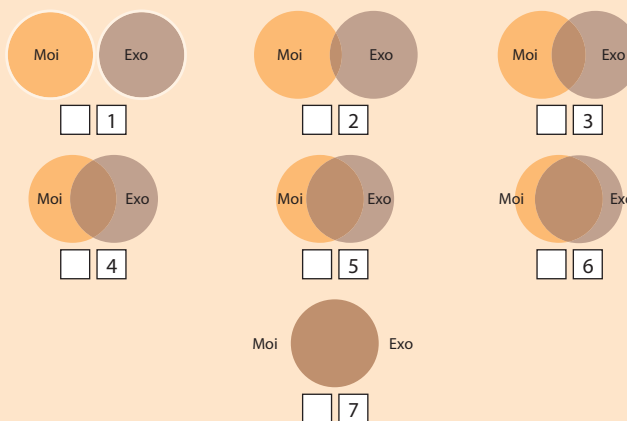
Ce qui est à ma disposition pour utiliser l'exosquelette

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
1. J'ai les informations nécessaires pour utiliser l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Une personne désignée par l'entreprise est disponible pour m'aider si je rencontre une difficulté avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Je peux compter sur mes collègues si je rencontre une difficulté dans mon travail avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Pour utiliser un exosquelette, j'ai bénéficié d'informations avant sa mise en place.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Pour utiliser un exosquelette, j'ai bénéficié d'une formation adaptée.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Pour utiliser un exosquelette, j'ai bénéficié d'une procédure d'utilisation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Je bénéficie d'un suivi/ accompagnement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

L'utilisation de l'exosquelette

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
8. L'exosquelette est facile à mettre en place.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Globalement, l'exosquelette est facile à utiliser.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. J'effectue mes mouvements facilement avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Je me déplace facilement avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Je contrôle mes gestes comme je le souhaite avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Je me suis habitué(e) facilement à travailler avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

14. Sélectionnez l'image qui représente le mieux, selon vous, votre lien avec l'exosquelette



Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation

ANNEXE 1 QUESTIONNAIRE RÉVISÉ

Mon entourage professionnel

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
15. Selon moi, mon responsable est favorable à ce que j'utilise l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Selon moi, mes collègues sont favorables à ce que j'utilise l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Selon moi, la Direction est favorable à ce que j'utilise l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mes performances avec l'exosquelette

	Beaucoup moins importante	Moins importante	Identique	Plus importante	Beaucoup plus importante
18. Ma vitesse de travail avec l'exosquelette est	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Mon efficacité avec l'exosquelette est	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. La qualité de mon travail avec l'exosquelette est	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Ma productivité avec l'exosquelette est	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ma santé et ma sécurité

	Beaucoup moins importants/ importante	Moins importants/ importante	Identiques/ identique	Plus importants/ importante	Beaucoup plus importants/ importante
22. Globalement, mes efforts physiques avec l'exosquelette sont	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Globalement, je pense qu'avec l'exosquelette ma fatigue est	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
24. Selon moi, l'exosquelette améliore mes conditions de travail.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Je me sens en sécurité lorsque je travaille avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Utiliser l'exosquelette me demande un effort de concentration.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

L'exosquelette et mon métier

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
27. Mon métier est valorisé par l'utilisation de l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Je développe de nouvelles compétences avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Quand j'utilise l'exosquelette, je ne reconnais plus mon travail.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Avec l'exosquelette, je perds des compétences.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Selon moi, l'exosquelette n'a pas sa place dans mon travail.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon ressenti avec l'exosquelette

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
32. J'aime travailler avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. C'est agréable de travailler avec l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Je me sens confiant(e) en utilisant l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Je suis satisfait(e) des performances de l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. L'exosquelette répond à mes attentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Utilisation à venir

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
37. Si j'ai le choix, je pense utiliser ou continuer d'utiliser l'exosquelette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANNEXE 2 RÉFÉRENTIEL À UTILISER POUR LE CODAGE DES RÉPONSES AUX QUESTIONS

B_{min} : borne minimale

B_{max} : borne maximale

Dimensions	Numéros questions	Modalités	Codage	B _{min}	B _{max}
Conditions facilitantes (« ce qui est à ma disposition pour utiliser l'exosquelette »)	1	Pas du tout d'accord	1	7	35
	2	Plutôt pas d'accord	2		
	3	Moyennement d'accord	3		
	4	Plutôt d'accord	4		
	5	Tout à fait d'accord	5		
	6				
Facilité d'utilisation (« l'utilisation de l'exosquelette »)	8	Pas du tout d'accord	1	7	37
	9	Plutôt pas d'accord	2		
	10	Moyennement d'accord	3		
	11	Plutôt d'accord	4		
	12	Tout à fait d'accord	5		
	13				
	Incorporation 14	1 Cercles distincts	1		
		2	2		
		3	3		
		4	4		
		5	5		
		6	6		
		7 Cercles concentriques	7		
Influence sociale (« mon entourage professionnel »)	15	Pas du tout d'accord	1	3	15
	16	Plutôt pas d'accord	2		
	17	Moyennement d'accord	3		
		Plutôt d'accord	4		
		Tout à fait d'accord	5		
La performance en termes de productivité (« mes performances avec l'exosquelette »)	18	Beaucoup moins importante	1	4	20
	19	Moins importante	2		
	20	Identique	3		
	21	Plus importante	4		
		Beaucoup plus importante	5		

Dimensions	Numéros questions	Modalités	Codage	B _{min}	B _{max}
La performance en termes de santé et sécurité au travail (« ma santé et ma sécurité »)	24 25	Pas du tout d'accord	1	5	25
		Plutôt pas d'accord	2		
		Moyennement d'accord	3		
		Plutôt d'accord	4		
		Tout à fait d'accord	5		
	22 (importance) 23 (importance) 26 (accord)	Beaucoup moins importants/ importante	5		
		Pas du tout d'accord	4		
		Moins importants/importante			
		Plutôt pas d'accord			
		Identique/identiques	3		
Moyennement d'accord	2				
Plus importants/importante					
Plutôt d'accord	1				
Beaucoup plus importants/ importante					
Tout à fait d'accord					
Identité professionnelle (« l'exosquelette et mon métier »)	27 28	Pas du tout d'accord	1	5	25
		Plutôt pas d'accord	2		
		Moyennement d'accord	3		
		Plutôt d'accord	4		
		Tout à fait d'accord	5		
	29 30 31	Pas du tout d'accord	5		
		Plutôt pas d'accord	4		
		Moyennement d'accord	3		
		Plutôt d'accord	2		
		Tout à fait d'accord	1		
Affects (« mon ressenti avec l'exosquelette »)	32 33 34 35 36	Pas du tout d'accord	1	5	25
		Plutôt pas d'accord	2		
		Moyennement d'accord	3		
		Plutôt d'accord	4		
		Tout à fait d'accord	5		
Intention d'utiliser (« utilisation à venir »)	37	Pas du tout d'accord	1	1	5
		Plutôt pas d'accord	2		
		Moyennement d'accord	3		
		Plutôt d'accord	4		
		Tout à fait d'accord	5		