

6th European Conference on standardization,
testing and certification in the field of
occupational safety and health

12-14 June 2019 Dresden, Germany

Be smart,

stay safe together –

Innovative products and

workplaces



Acceptability of new assistance technologies *the case of exoskeletons*

Liên WIOLAND

Latifa DEBAY

Jean-Jacques ATAIN KOUADIO

Our job:
making yours safer

www.inrs.fr

State of research at INRS



- Physiological consequences

- Laboratory experiments



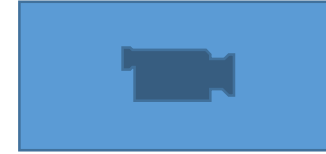
- Acceptability of exoskeletons

- Questionnaire



- Impacts on work situation and collective work

- Interviews, observations



©INRS

General problematic



- A new technology, even if it seems simple can be rejected by users
- ... while another more complex can be accepted ...
- ... at first ... to be finally rejected



Reasons underlying these situations refer to the question of “acceptability”

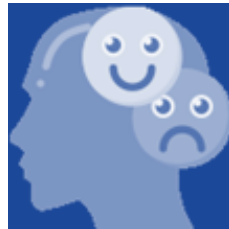
- Understand these reasons
 - A way to assess human exoskeleton interaction
 - Health and safety prevention

Acceptability

Facilitating
conditions

Ease of use

Affects



Performance expectancy
→ 45 questions
(15 min)

Professional
and identity
issues

Social
influence

©INRS

Questionnaire non utilisateurs

La mise en place et les réglages de l'exosquelette

Je pense que l'exosquelette sera facile à mettre en place :

☐ Tout à fait d'accord ☐ Plutôt d'accord ☐ Moyennement d'accord ☐ Plutôt pas d'accord ☐ Tout à fait pas d'accord

Je pense que durant ma journée de travail, je devrai refaire les réglages de l'exosquelette :

☐ Tout à fait d'accord ☐ Plutôt d'accord ☐ Moyennement d'accord ☐ Plutôt pas d'accord ☐ Tout à fait pas d'accord

L'utilisation de l'exosquelette

Je pense que l'exosquelette sera facile à utiliser :

☐ Tout à fait d'accord ☐ Plutôt d'accord ☐ Moyennement d'accord ☐ Plutôt pas d'accord ☐ Tout à fait pas d'accord

Je pourrai mes mouvements facilement avec l'exosquelette :

☐ Tout à fait d'accord ☐ Plutôt d'accord ☐ Moyennement d'accord ☐ Plutôt pas d'accord ☐ Tout à fait pas d'accord

Je pourrai facilement avec l'exosquelette :

☐ Tout à fait d'accord ☐ Plutôt d'accord ☐ Moyennement d'accord ☐ Plutôt pas d'accord ☐ Tout à fait pas d'accord

Je pourrai mes gestes ou mouvements comme je le souhaite avec :

☐ Tout à fait d'accord ☐ Plutôt d'accord ☐ Moyennement d'accord ☐ Plutôt pas d'accord ☐ Tout à fait pas d'accord

Je pourrai travailler comme je le souhaite :

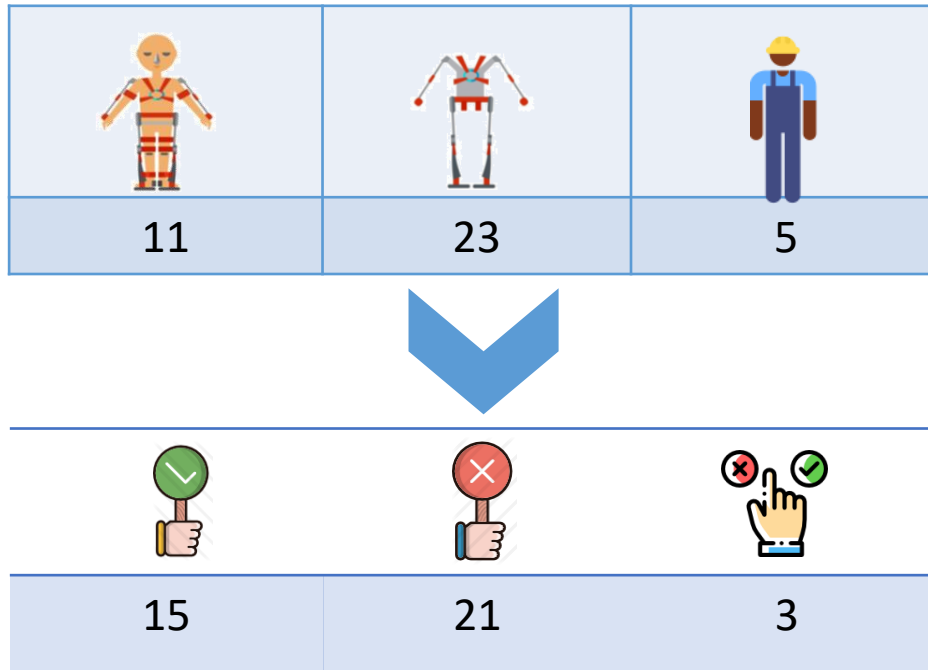
☐ Tout à fait d'accord ☐ Plutôt d'accord ☐ Moyennement d'accord ☐ Plutôt pas d'accord ☐ Tout à fait pas d'accord

Voici une suite d'affirmations concernant l'exosquelette. Pour chaque affirmation qui suit, veuillez donner votre avis en cochant la case correspondante sur une échelle de réponses en cinq points (exemple d'échelle : « Pas du tout d'accord » « Plutôt pas d'accord » « Moyennement d'accord » « Plutôt d'accord » « Tout à fait d'accord »).

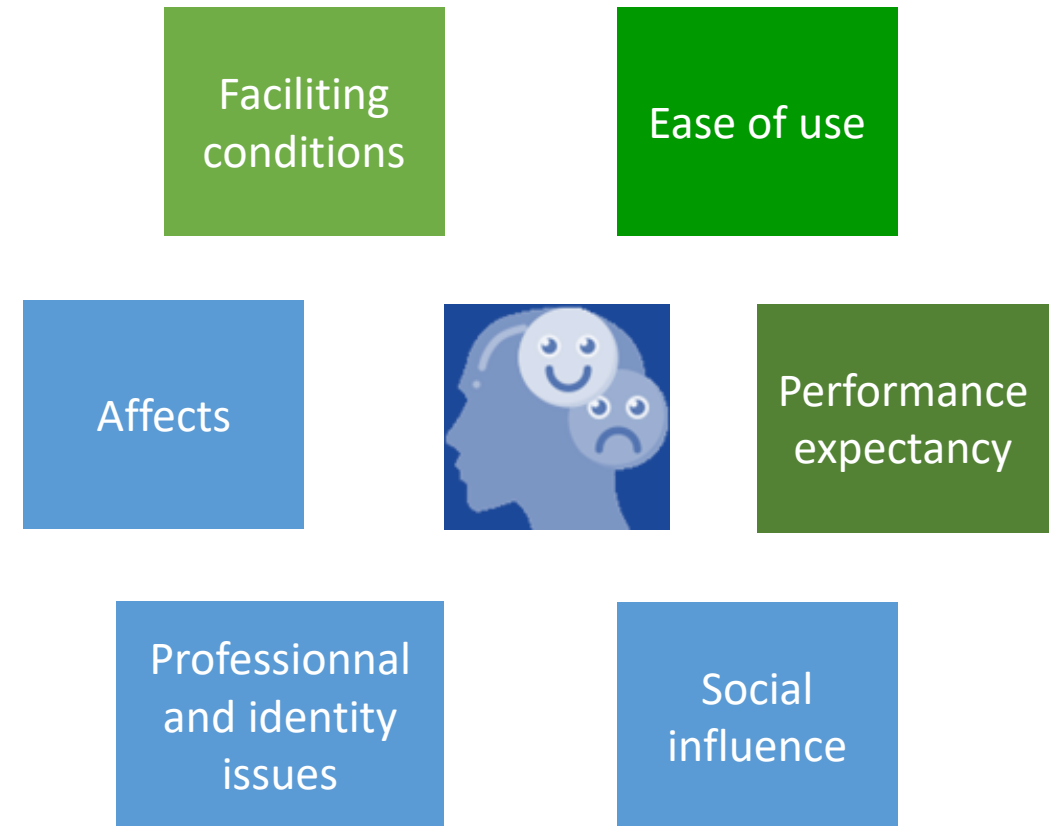
©INRS

Results organisation

- Respondents (n=39)
- Passive low-back exoskeleton





©INRS



Facilitating conditions

Facilitating conditions

		
Knowledge of the plan	✓	✓
Information meeting	✓	✗
Training	✓	✗
Adoption stage	✗	✗
Support of the management	✓	✓
Support of the colleagues	✗	✗

©INRS



→ crucial role



©INRS




Results « ease of use » & « performance expectancy »

Ease of use

		
Radjustement	✓	✗
Ease of use	✓	✓
Ease of moving	✓	✗
Gesture control	✓	✓
Ease of walking	✓	✗
Feeling of impediment	✓	✗

©INRS

Performance expectancy (with -vs- without exos)

		
Efficiency, productivity, quality, speed	= +	= -
Safety, work conditions, fatigue, annoying	= +	= -
Emerging pain		



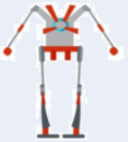






©INRS

To keep in mind

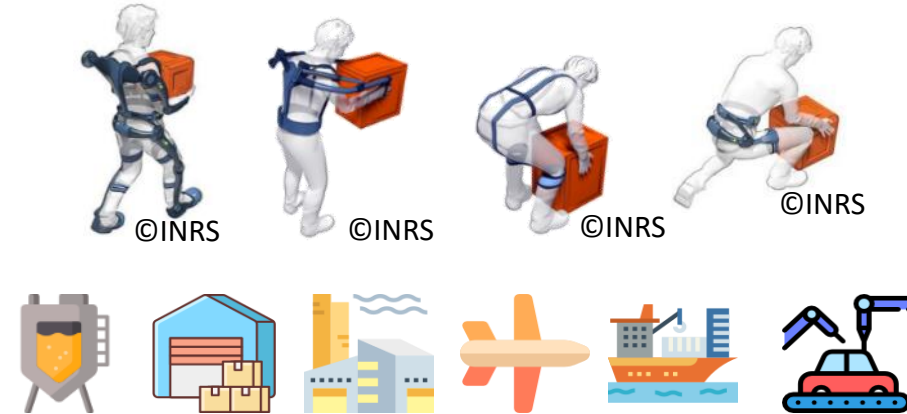
- Acceptance is dependent on several dimensions
- Incomplete knowledge about the weight of dimensions ... but
 - Operators who accept to use occupational exoskeletons have positive opinions for almost all factors
 - > Exceptions : colleagues point of view or support, development of new competences ... → **not blocking**
 - Operators who refuse to use occupational exoskeletons have nevertheless a majority of positive opinions
 - > Some factors, when they are negatively evaluated, become **blockers** (emerging pain, ease of use, professional identity-competences ...)
- No combination yet formalized

Conclusion and perspectives

- To go further ...
 - Second campaign (n=182)

			 		
94			88		
					
62	11	21	44	39	4

©INRS



- Additionnal information
 - To assess human exoskeleton interaction → health & safety prevention
 - To formalize combination
 - To put in perspective with the results of the other axes
 - ... to be continued



Our job: making yours safer

Thanks for your attention



www.inrs.fr

You Tube

