

Atténuation des vibrations ensemble du corps

Logistique: vibrations et quais niveleurs

J.REBELLE (rebelle@inrs.fr)

■ Notre métier,
■ rendre le vôtre plus sûr

www.inrs.fr

Éléments de contexte

- La logistique: un terrain propice à la génération de vibrations et de chocs

→ 13s (~10%) sur 120s constituent 90% de

$A_{charge/décharge,ep} = 1,05 \text{ m/s}^2$

Passage par le quai

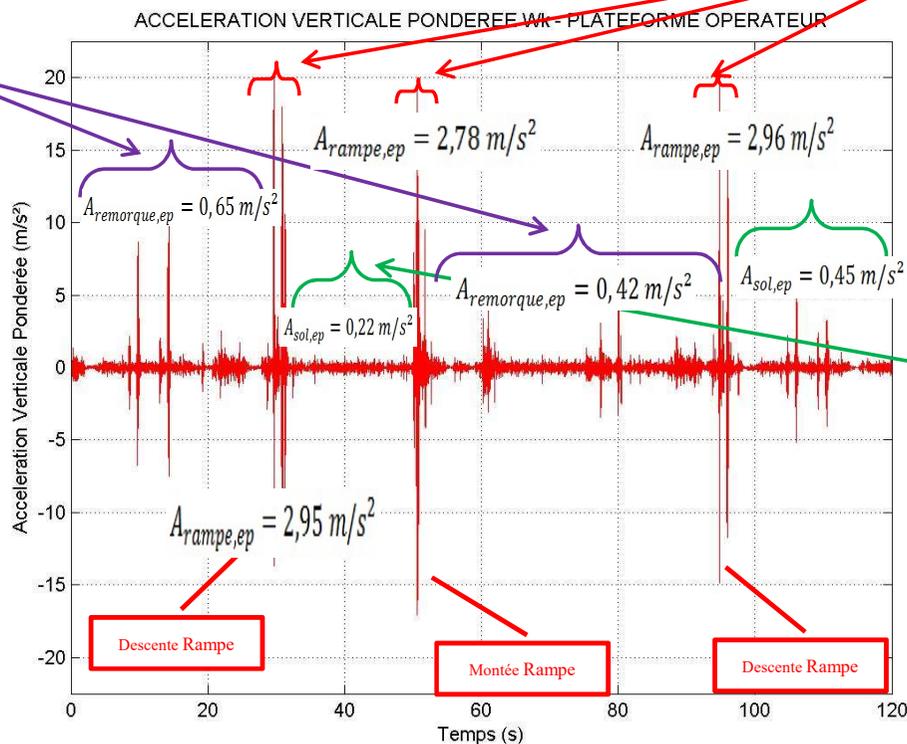


Circulation à l'intérieur de la remorque du camion



Su

$$A_{i,ep} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T A_{i,wk}^2(t) dt \right]^{\frac{1}{2}} \text{ (ms}^2\text{)}$$



Circulation sur sol lisse
du salarié ?



Éléments de contexte

Sur quoi pouvons nous agir pour réduire l'exposition du salarié ?

Couple **ENGIN/CARISTE** & **ENVIRONNEMENT**



Actions possibles sur le couple engin/cariste

• Engin

- Valeur d'émission la plus faible possible
- Test normalisé EN 13059
- Valeur émission → notice utilisateur (mais pas toujours !)
- Valeur émission # valeur exposition
- Valeur d'émission faible → exposition réduite



Qu'est ce qu'une valeur d'émission correcte ou faible?

4.5 Normes EN

Niveau sonore permanent

██████████ : 73 dB(A)

selon 12053 en accord avec ISO 4871.

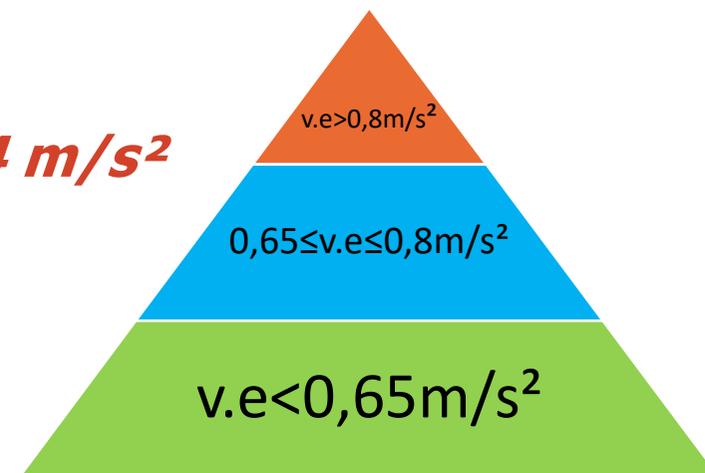
→ Le niveau sonore permanent est une valeur moyenne définie à partir des normes et tient compte du niveau sonore pendant la traction, l'élévation et le fonctionnement au ralenti. Le niveau de bruit est mesuré au niveau de l'oreille du cariste.

Vibrations

██████████ : 0,42 m/s²

selon EN 13059.

Minimum mesuré sur un TEP: 0,4 m/s²

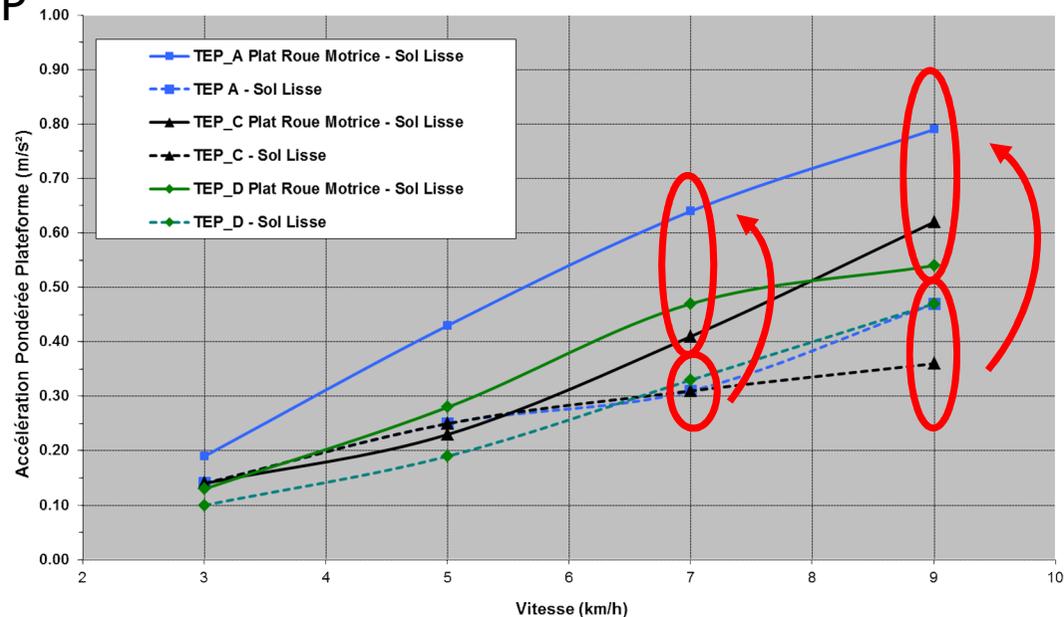


Actions possibles sur le couple engin/cariste

- **Engin**

- Éviter les méplats sur les roues du TEP

Largeur : 4 cm ; Ep. = 1mm



Roue saine → Roue « méplat »

+30% < Acc_{pf} < +105%

Actions possibles sur le couple engin/cariste

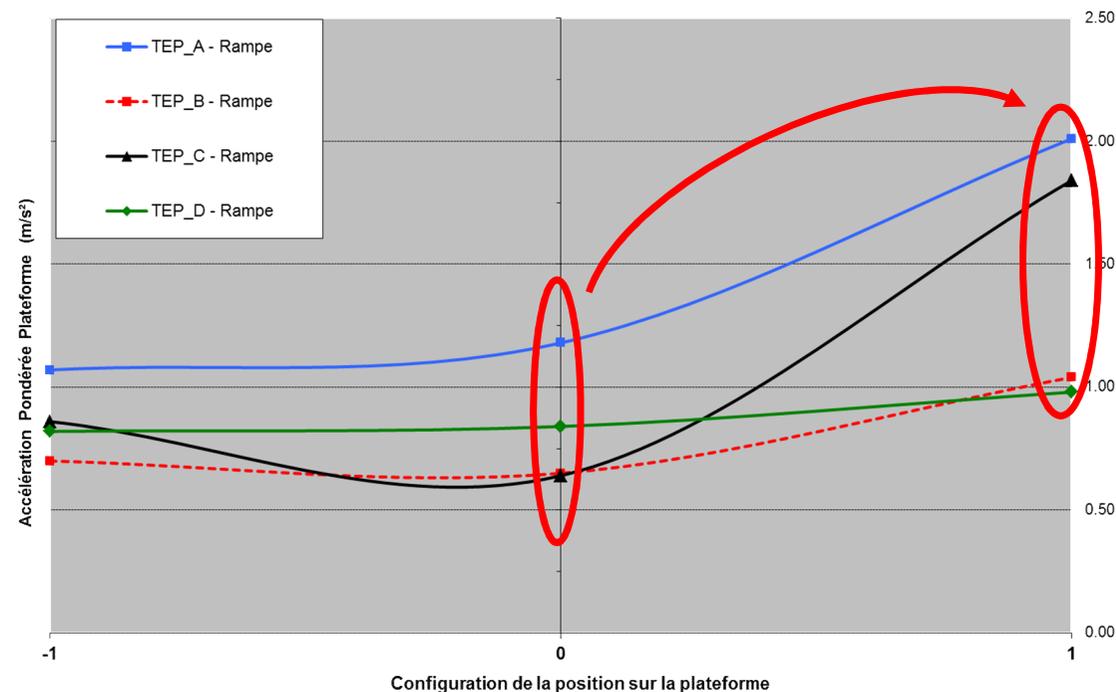
- **Conducteur**

-  Privilégier une position de conduite centrée ou avancée / plateforme

-  Eviter la sortie des talons

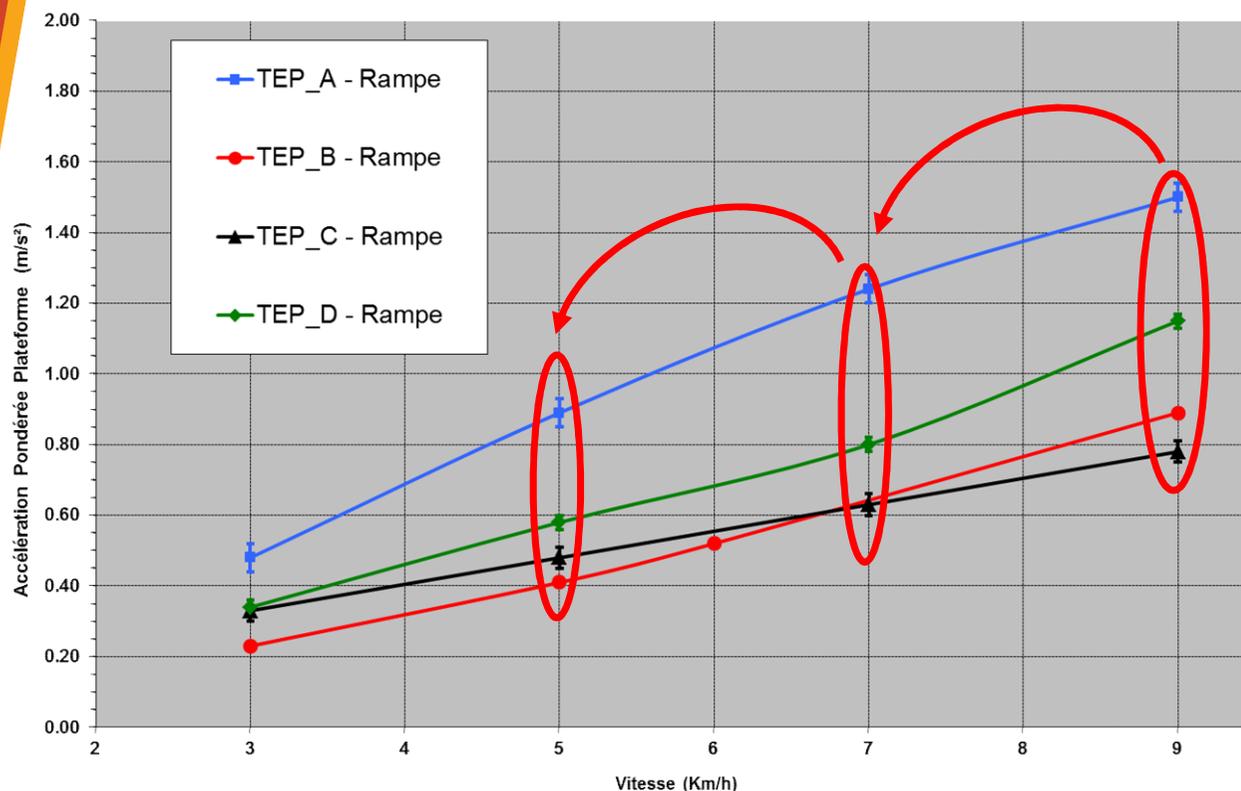
Posture centrée → Talons hors plateforme

+70% < Acc_{pf} < +180%



Actions possibles sur le couple engin/cariste

- **Engin/conducteur**
 - Vitesse moyenne la plus faible possible
 - Programmes constructeurs individualisés
 - Régulation vitesse par zone de conduite



$V(\text{moy.}) 9\text{km/h} \rightarrow 7\text{km/h}$

$-20\% < ACC_{pf} < -30\%$

$V(\text{moy.}) 7\text{km/h} \rightarrow 5\text{km/h}$

$-25\% < ACC_{pf} < -35\%$

Actions possibles sur l'environnement de conduite

- Même avec une valeur d'émission $< 0,65 \text{ m/s}^2$
- Même si la vitesse est diminuée
- Même si l'entretien du transpalette est réalisé
- Même si la posture du cariste est centrée / plateforme

Il y a les irrégularités du parcours

→ **pente, trous, bosses, joints, rails etc.**

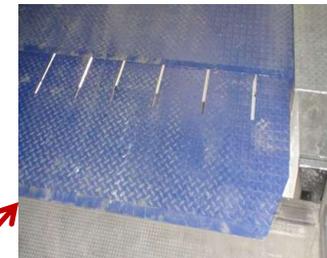
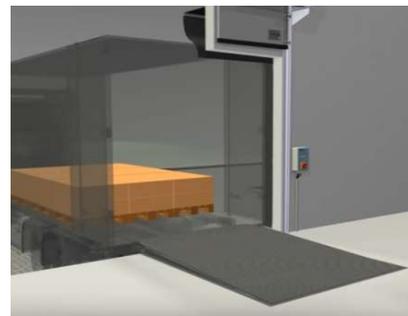
Val. Emission EN 13059	Conditions Zone de Liaison	Val. Emission « Equivalente ZL »	Evolution du « confort vibratoire »
0,62m/s ²		0,83m/s ²	-35% 
		0,53 m/s ²	+15% 

Des irrégularités? : dispositifs de liaison

- Les irrégularités de petits équipements de liaison amovibles (ponts, passerelles, etc.)



- Les irrégularités de gros équipements intégrés à un bâtiment (rampes, quais niveleurs)



Lèvres télescopiques



Lèvres rabattables

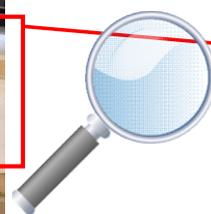
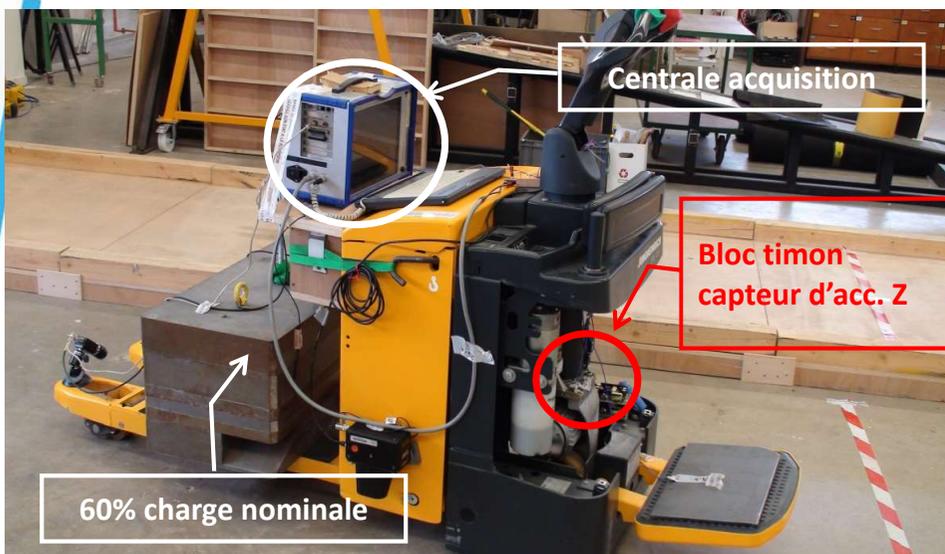
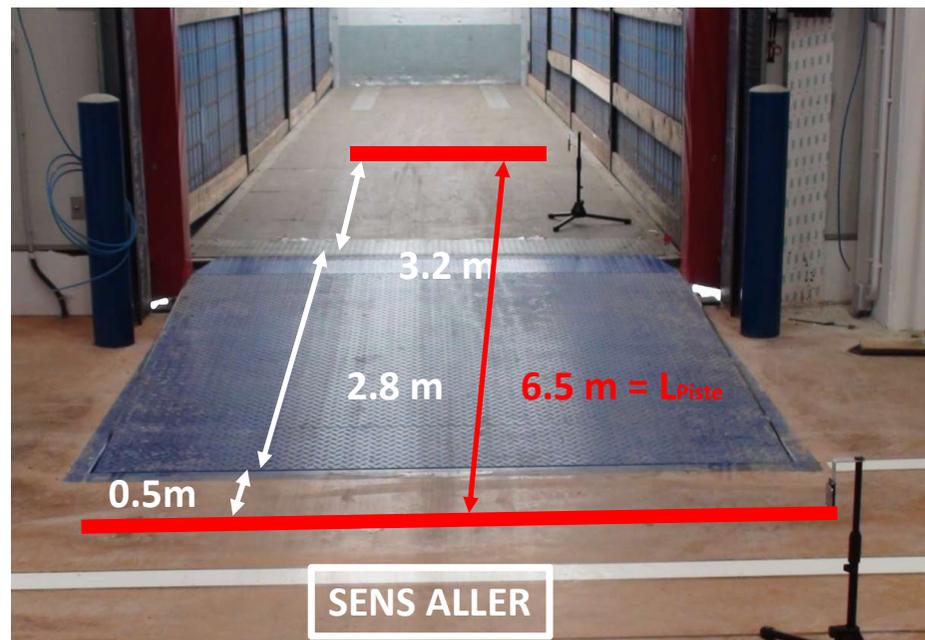
- **Irrégularités : comment les caractériser ?**

Un code d'essai pour caractériser un dispositif

1 – La zone à caractériser

2 – Le dispositif de mesure

- TEP chargé à 1200 Kg
- TEP régulé à 5km/h

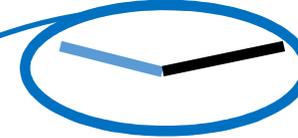
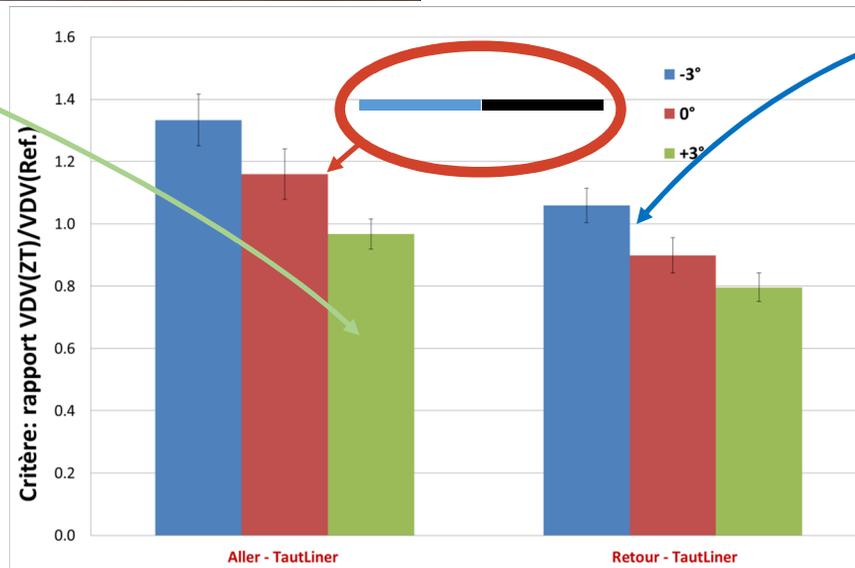
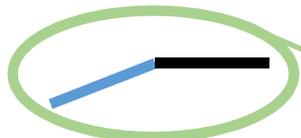


Capteur d'accélération

$$\text{Indicateur} = \frac{VDV(ZL)}{VDV(EN 13059)}$$

Actions possibles sur l'environnement de conduite

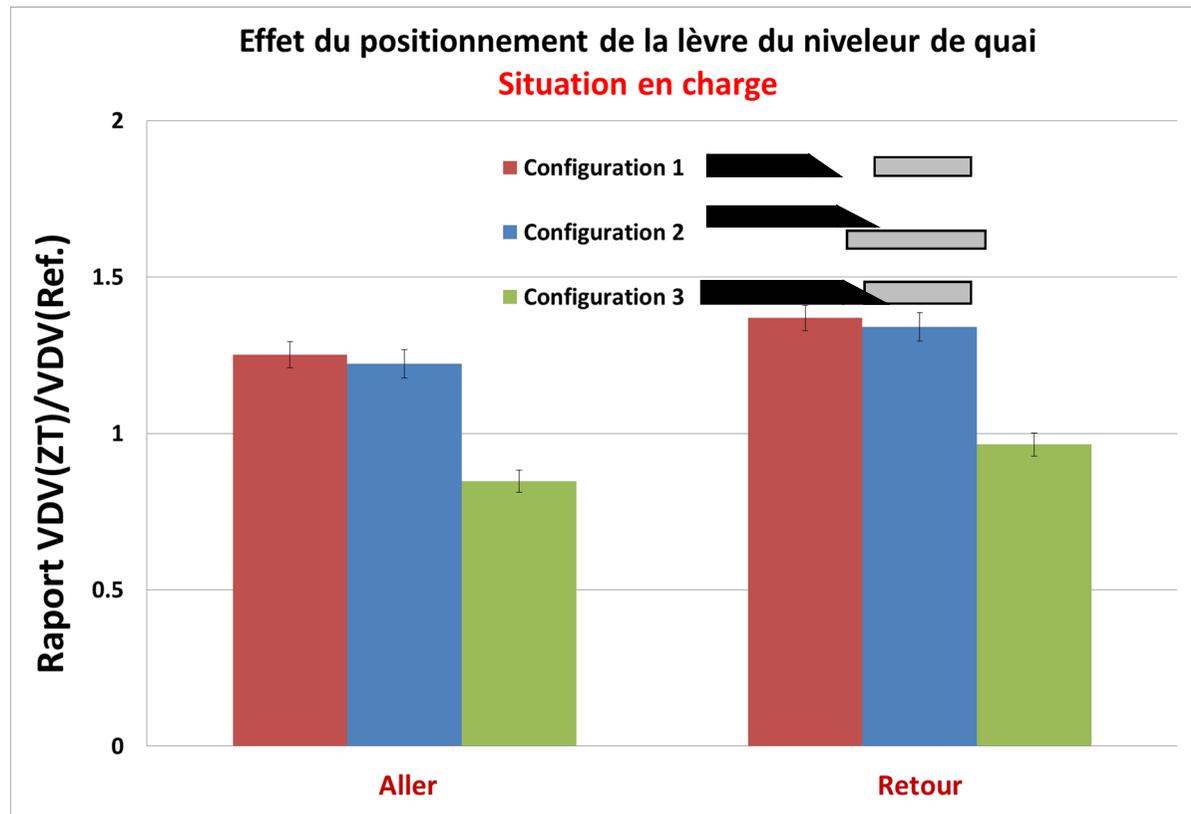
- Effet de l'inclinaison du plateau du niveleur de quai



Recommandations:

- Plateau niveleur en montée vers remorque (-25 à 30% / descente)
- Remorque réglée en position haute (en particulier à vide)

Actions possibles sur l'environnement de conduite



- Conf.1 ou Conf.2 → ajustée (Conf.3) : -30 %

Recommandation:

- Pas de creux ni de saut lors de l'ajustement de la lèvre à l'entrée de la remorque

Conf. 1



Conf. 2

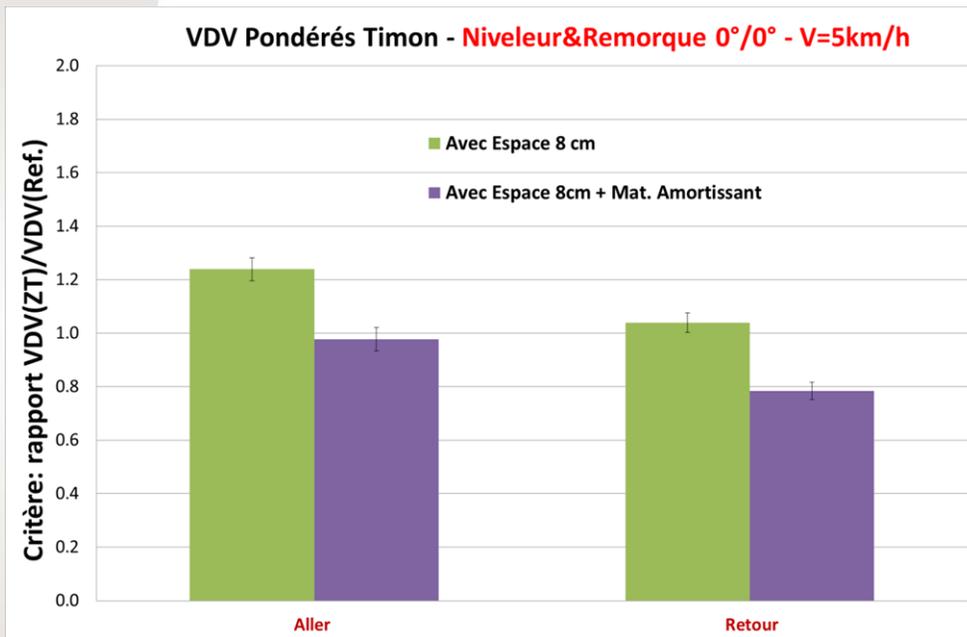


Conf. 3



Actions possibles sur l'environnement de conduite

- Des solutions de traitement des irrégularités peuvent être envisagées
- Gains de -20 à -25%





Notre métier, rendre le vôtre plus sûr

Merci de votre attention



www.inrs.fr

YouTube



in.