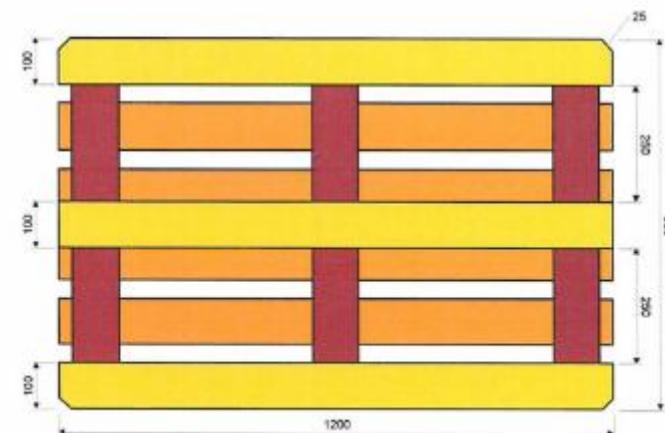
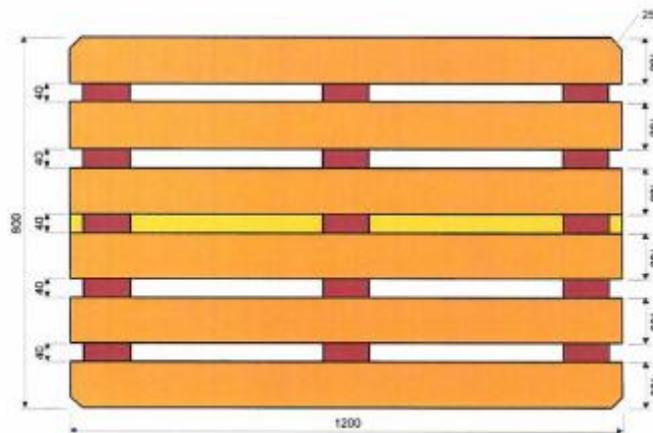
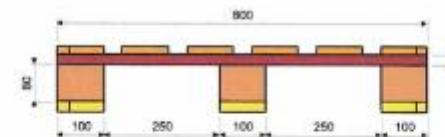
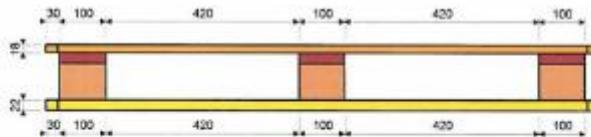




# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

JD LANVIN



# Une palette en bois, les idées reçues

- Elle est gratuite



- On ne la voit pas



- Usage très particulier



# Une palette en bois, les idées reçues

- Elle casse

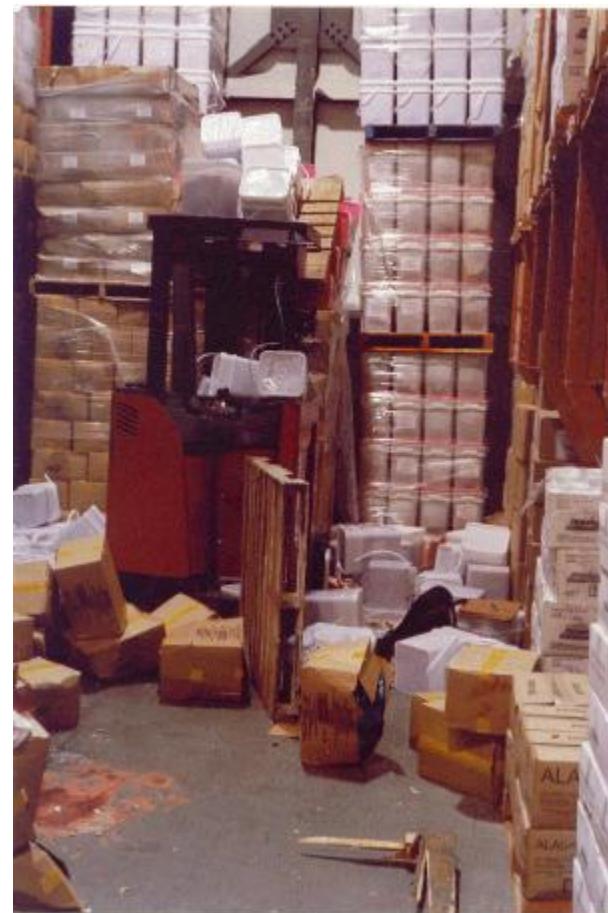


- On fait n'importe quoi



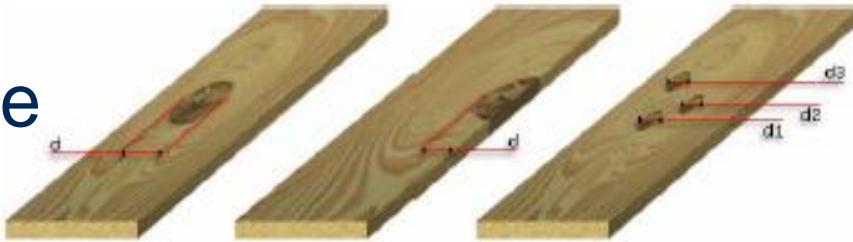
# Une palette en bois, les idées reçues

- Responsable de tous les maux en cas de Pb
  - Migration de champignons
  - Ecrasement de personnes
- Elle ne sent pas bon

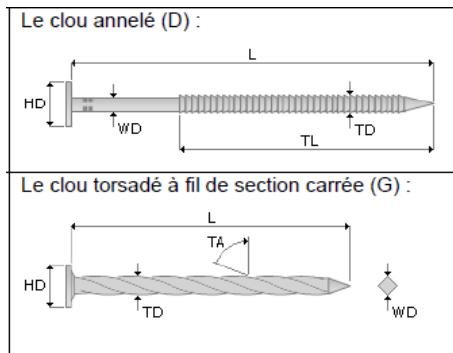


# Analogie « palette – génie civil »

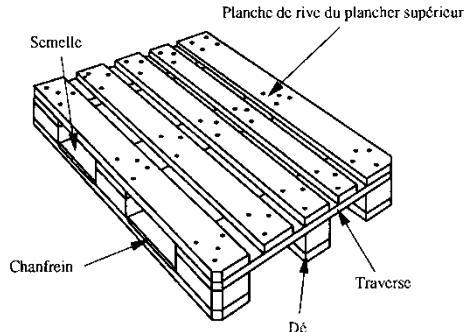
- Planche



- Pointe

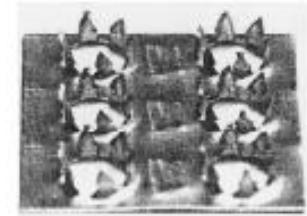


- Structure



- Sciage

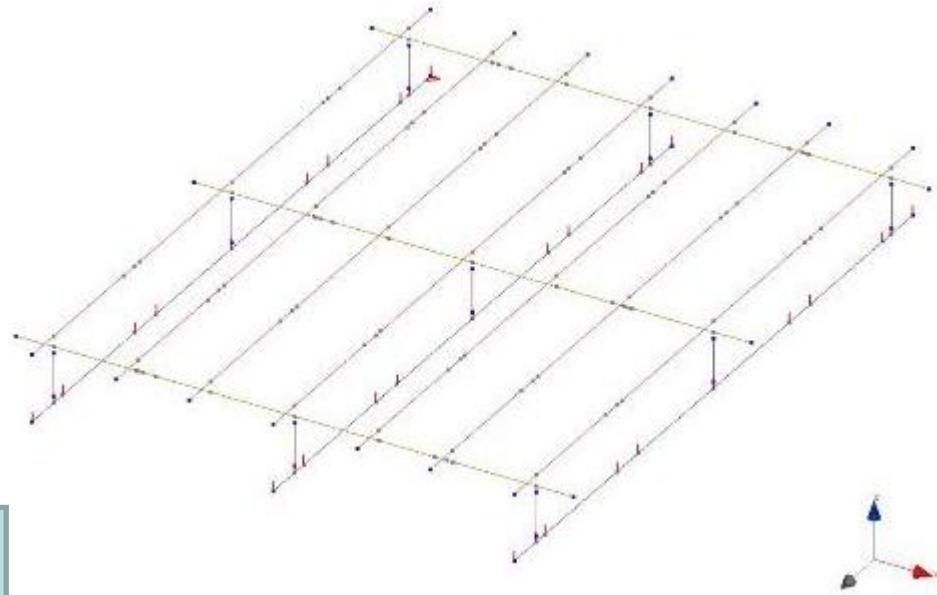
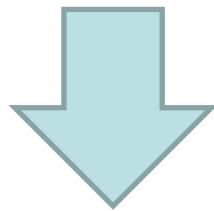
- Connecteurs



- Ossature bois



# Analogie « palette – génie civil »

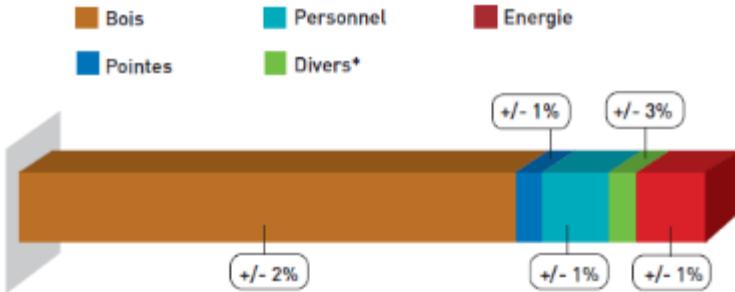


- Reprise de charges attendues
- Calcul de structure
- Réglementation
  - Payload should reach 1500 kg with safety factor

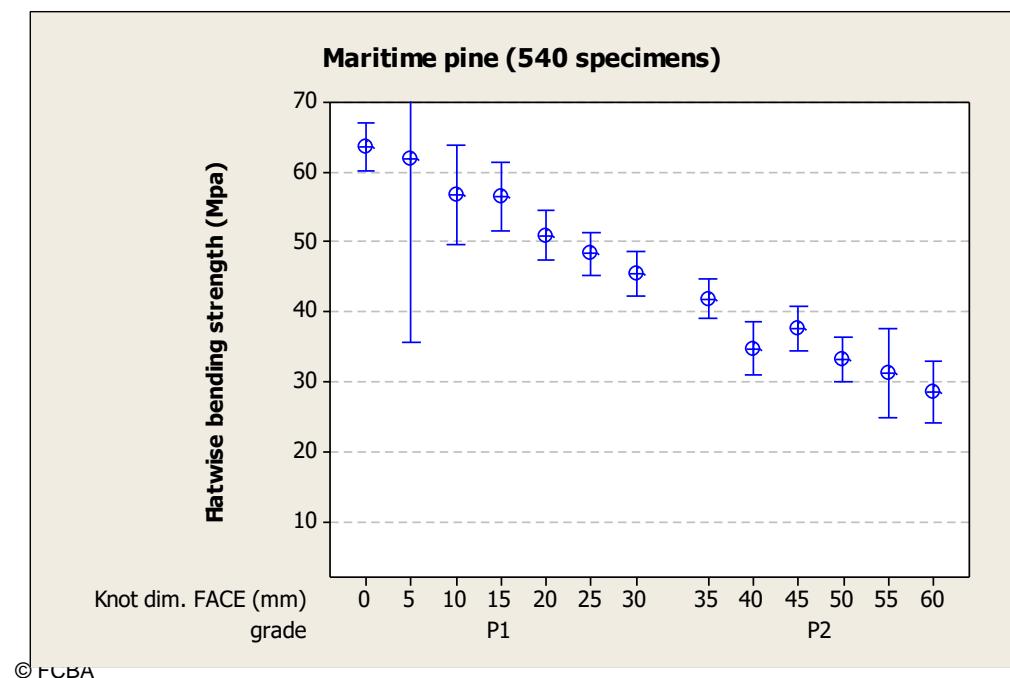
# Analogie « palette – génie civil »

- Planche
  - 70% du prix
  - Qualité P1 – P2
    - Eviter le contrôle visuel des planches jugé trop contraignant

Analyse du prix de revient de la palette EUR



\*amortissements, taxes et charges diverses - Source SYPAL





# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

- Capitaliser les expériences
  - Acoustique sur sciage (« BING »)
  - Tests mécaniques
  - Corrélation signaux – performance
  - Développement CND

# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

- Contrainte

- 400 palettes / heures (choc + analyse spectre → 7s par palette)
- Identification des éléments défectueux (→ 3 s par palette)
- Réglage machine entre les modèles fabriqués sur chaîne
  - 5 à 15 mn



# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

- Faisabilité technique
  - Acoustique & mécanique

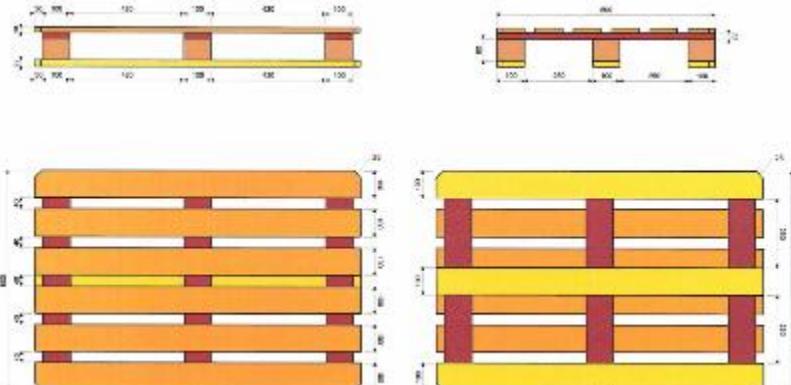


- Validation de la démarche
  - Pallet Express V4
- Quantification du procédé



# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

- Faisabilité technique
  - Mécanique
    - 50 palettes B

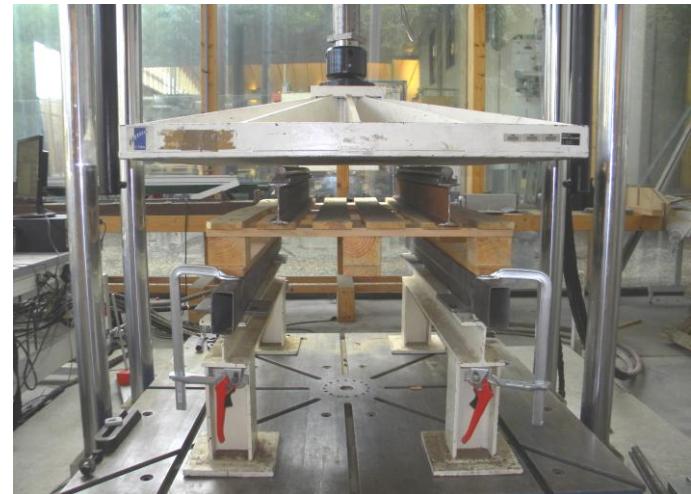


Bending test	Visual grade	Mean ultimate load $U_i$ (kg)	CoV f (%)	Nber of Specimens	Nominal Load $U_i/2$ (kg)	Characteristic load (Kg)	Yield (%)
Racked across width 1200 mm	P1	3250,9	9,4	20	1620	2749	51
	P2	2989,2	13,7	19	1490	2315	49



Sens L

- $L_1=1050 \text{ mm}$  ;

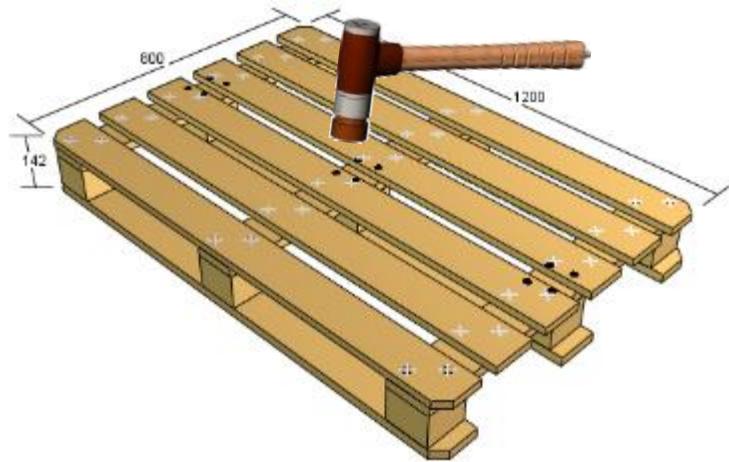


sens W

- $L_1=650 \text{ mm}$  ;

# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

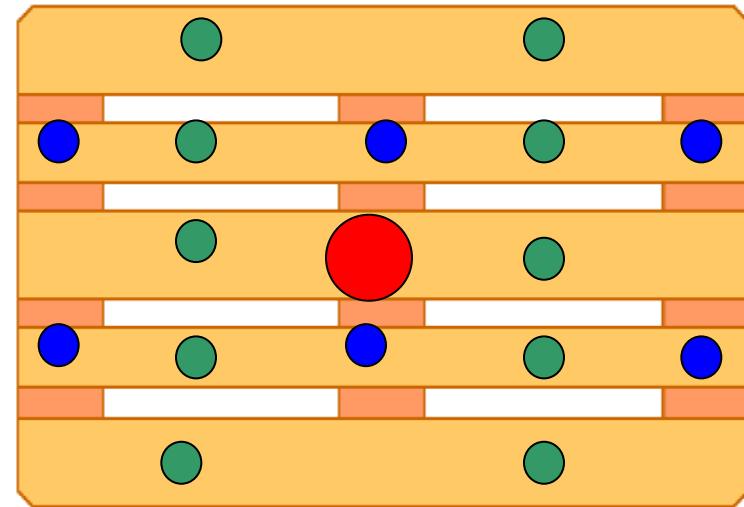
- Faisabilité technique
  - Acoustique
    - 50 palettes B



Sound from the No. 3 pallet:  
1<sup>st</sup> Measure  
2<sup>nd</sup> Measure

# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

- 3 phénomènes ont été observés:
  - « Résonances globales » au centre de la palette
  - « Réponse locale de frappes entre appuis »
  - « Réponse locale de frappes sur appuis traverses »



# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

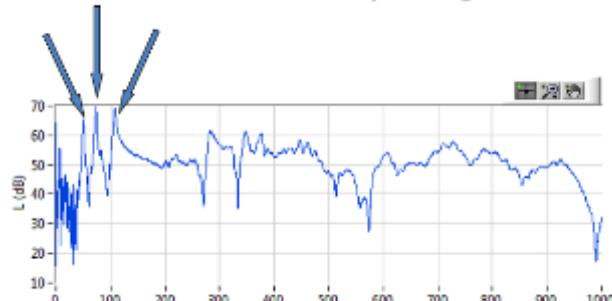
3 phénomènes observés:

Résonance globale

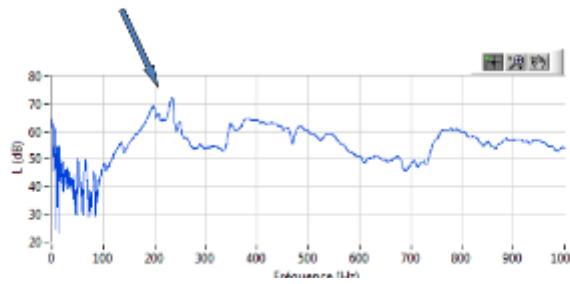
Résonance locale

Réponse locale

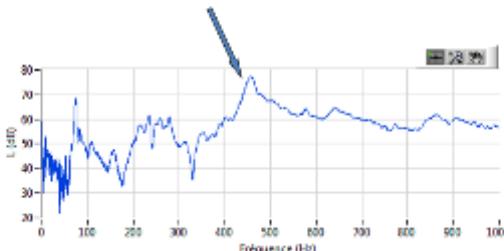
Phénomène 1 : 3 pics globaux



Phénomène 2 : réponse locale de frappes entre appuis

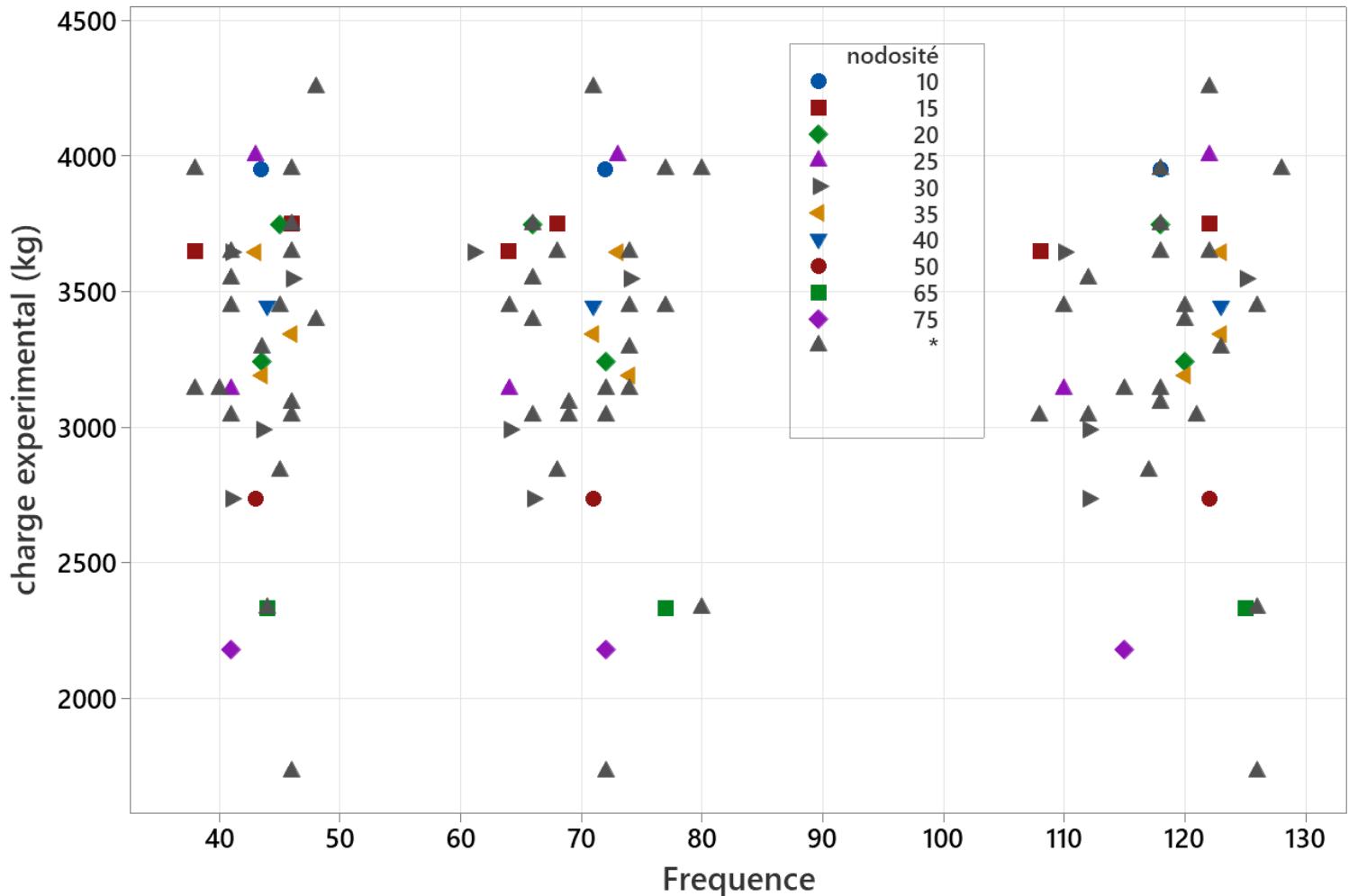


Phénomène 3 : Réponse locale de frappes sur appuis traverses

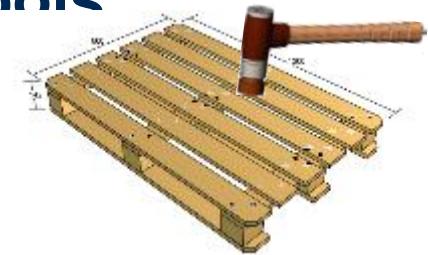


# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

## Résonance globale

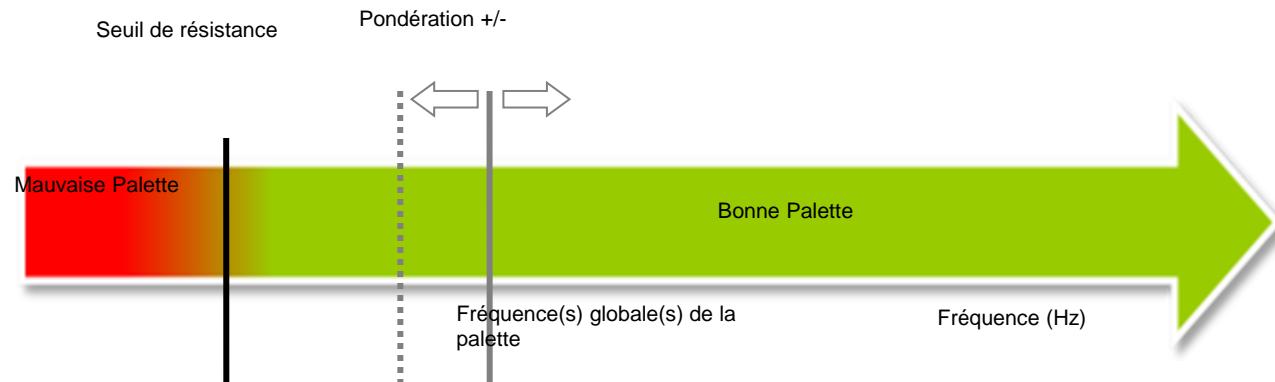


# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois



$$seuil = \frac{fg1^2 + fg2^2}{\sqrt{(fg1^2 + fg2^2 + fg3^2)}}$$

Au delà du seuil égal à 45, il faut garder les palettes (palette conforme).



18% REJET → classe mécanique Niveau 2

IP	Yield	Nominal Load $Ui/2$ (kg) (mean value)	CoV (%)	Min ultimate Load $Ui$ (kg)	Max ultimate Load $Ui$ (kg)
< 45	20,5%	1483	12	2424	3420
≥ 45	79,5%	1582	12	2096	3746

# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

- Eviter le contrôle visuel des planches jugé trop contraignant
- Effectuer des tests non destructifs sur la palette, basés sur des chocs pour estimer les caractéristiques mécaniques (résistance) de la palette en bois
  - Mesure d'humidité
  - Pesée
  - Analyse vibro-acoustique
- Accepter 2 classes de palettes

