

# 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

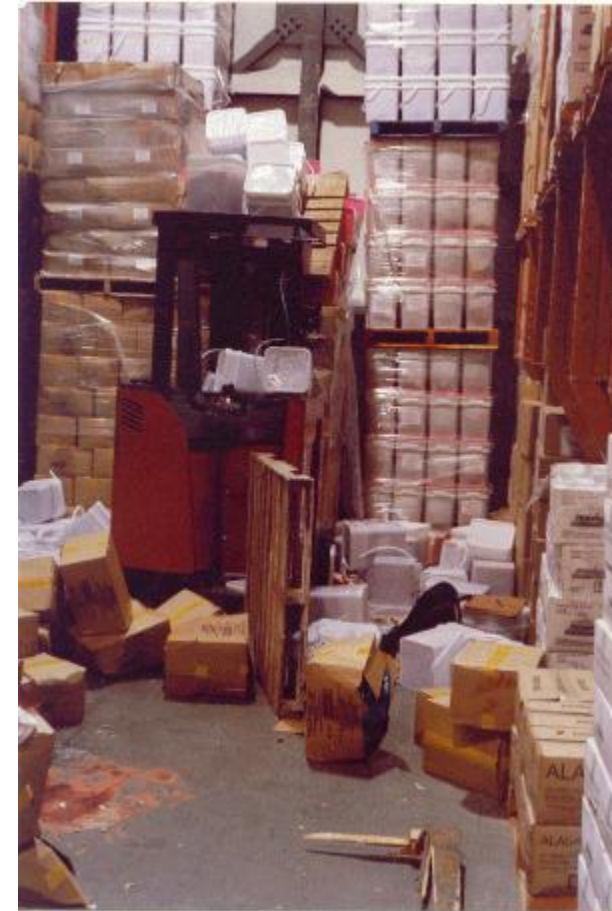
- Elle casse



- On fait n'importe quoi

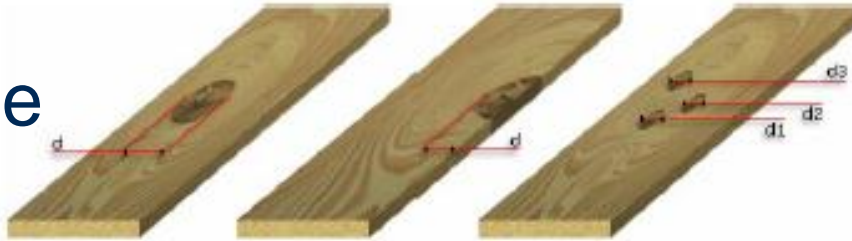
# Une palette en bois, les idées reçues

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



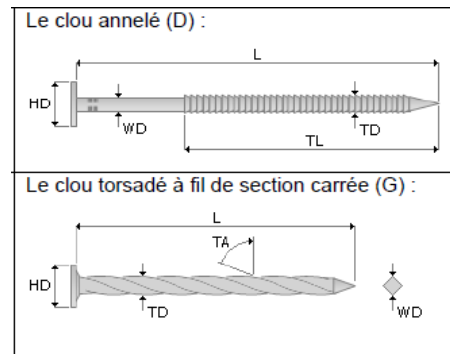
# Analogie « palette – génie civil »

- Planche

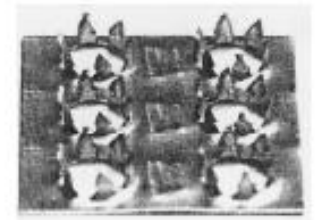


- Sciage

- Pointe

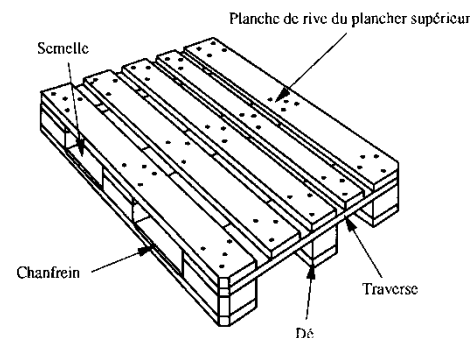


- Connecteurs



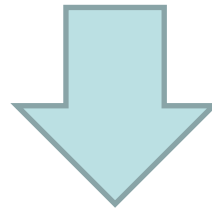
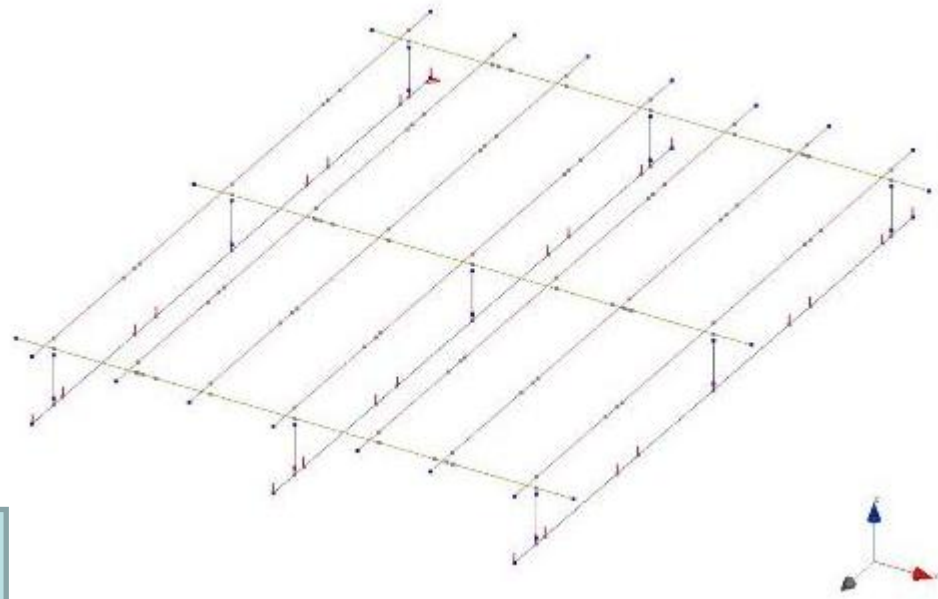
- Ossature bois

- Structure





# Analogie « palette – génie civil »

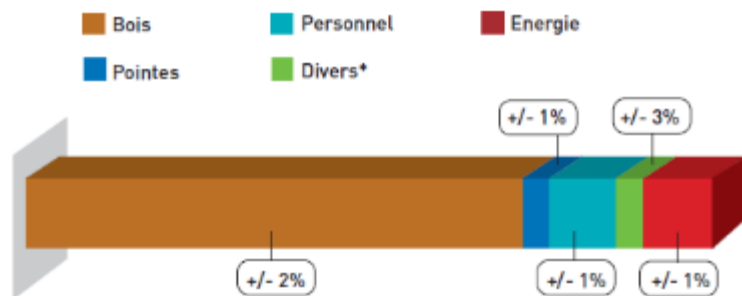


- Reprise de charges attendues
- Calcul de structure
- Réglementation
  - Payload should reach 1500 kg with safety factor

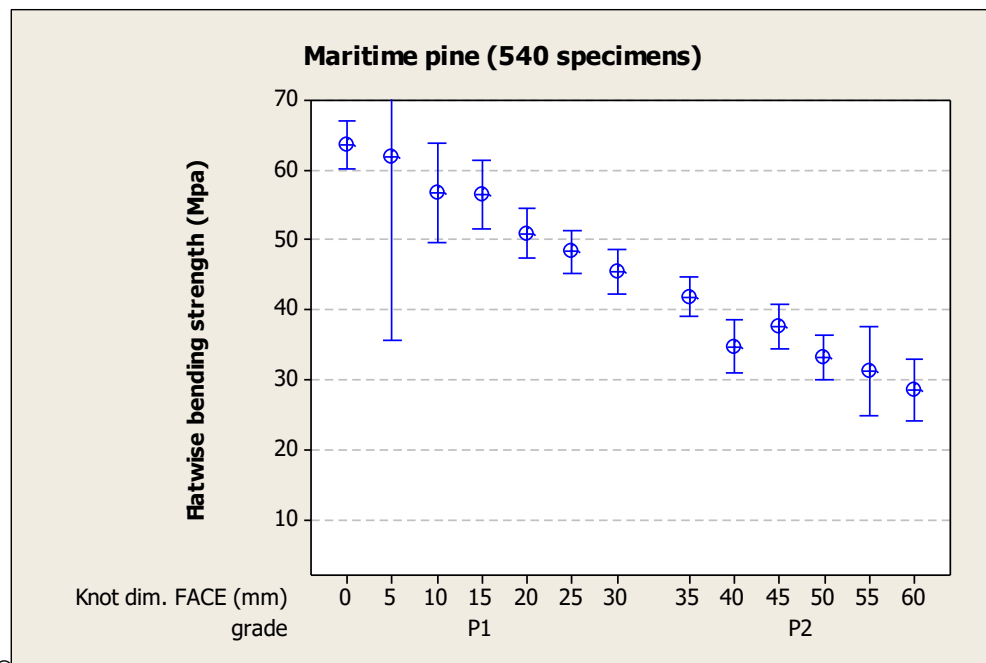
# Analogie « palette – génie civil »

- 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



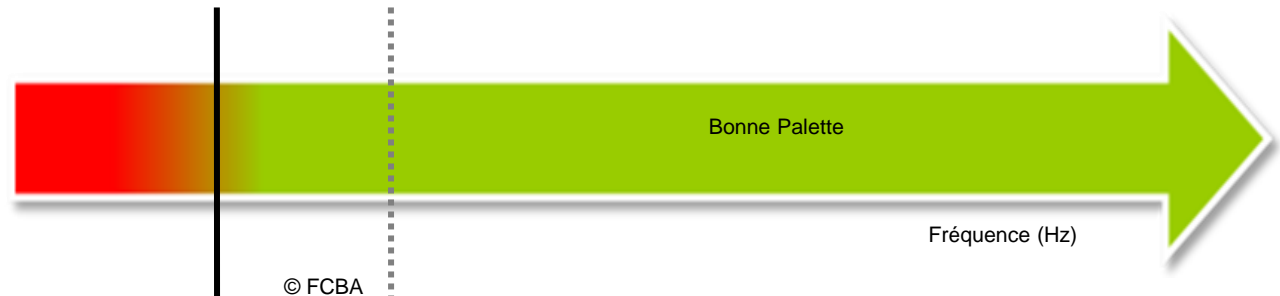
# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

- 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



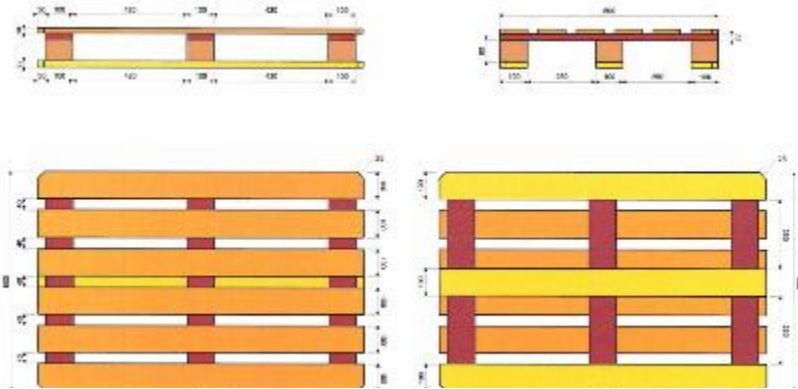
# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

- 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

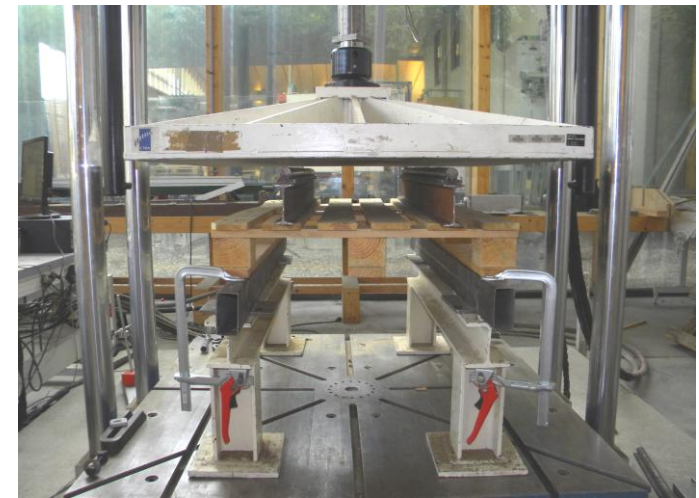


| Bending test                | Visual grade | Mean ultimate load $U_i$ (kg) | CoV f (%) | Nber of Specimens | Nominal Load $U_i/2$ (kg) | Characteristic load (Kg) | Yield (%) |
|-----------------------------|--------------|-------------------------------|-----------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|
| 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

- $L1=1050$  mm ;

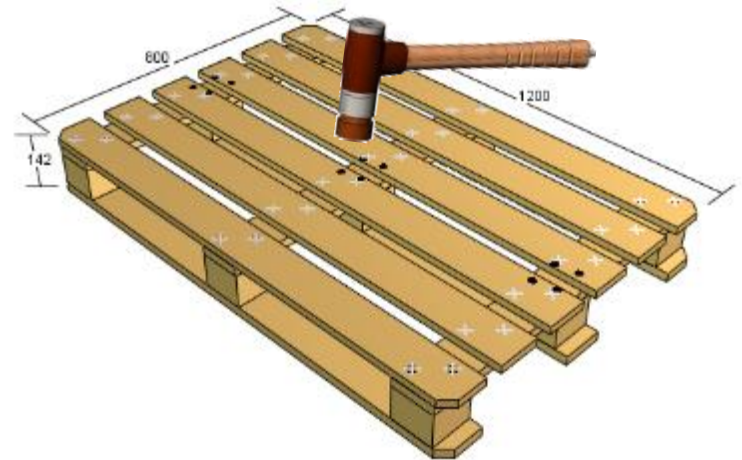


sens W

- $L1=650$  mm ;

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

- Faisabilité technique
  - Acoustique
    - 50 palettes B






Sound from the No. 3 pallet:

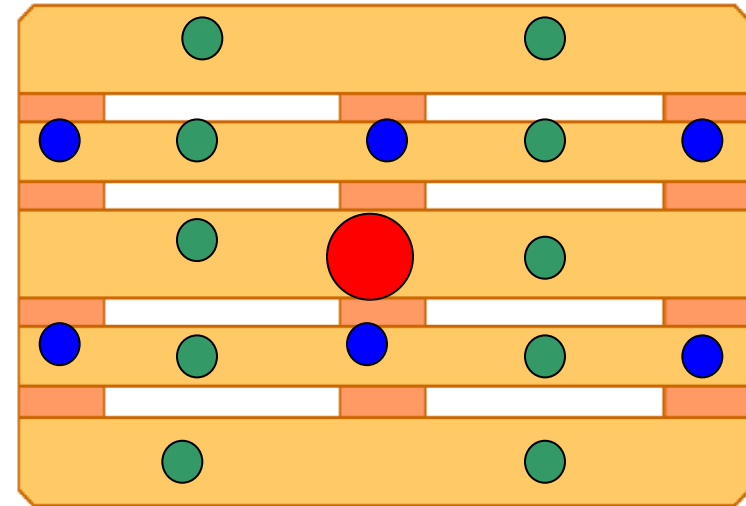
1<sup>st</sup> Measure

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

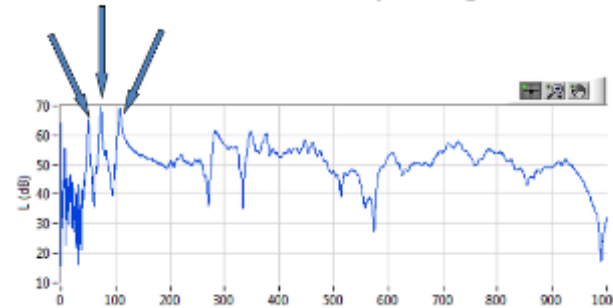
## 3 phénomènes observés:

Résonance globale

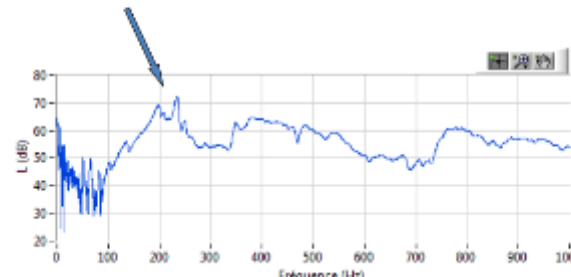
Résonance locale

Réponse locale

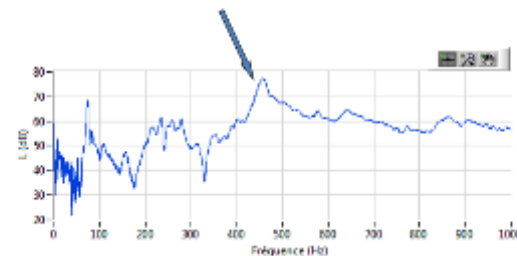
Phénomène 1 : 3 pics globaux



Phénomène 2 : réponse locale de frappes entre appuis

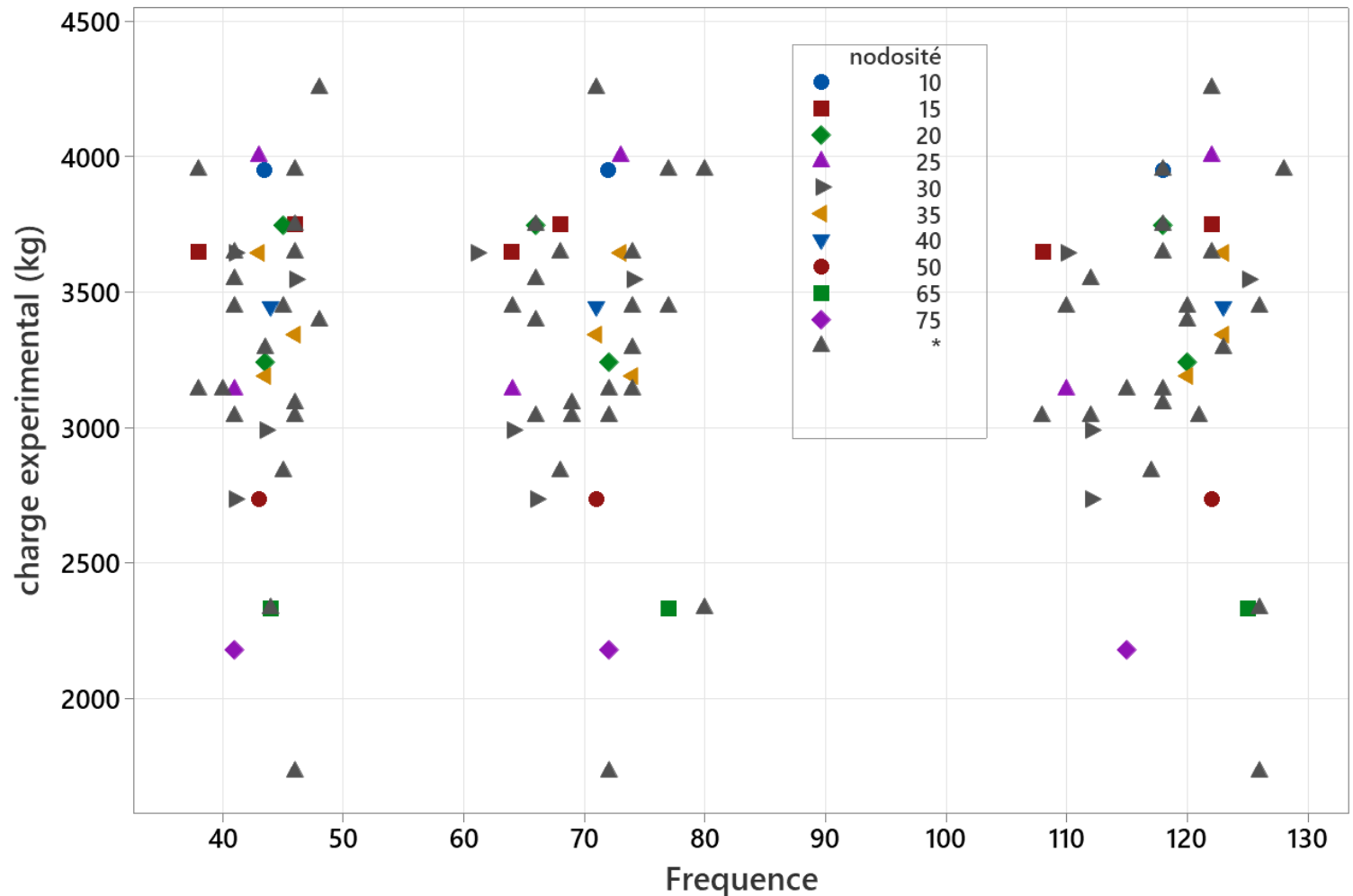


Phénomène 3 : Réponse locale de frappes sur appuis traverses

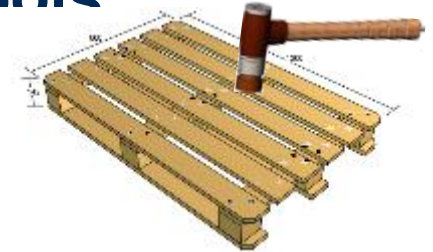


# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois

## Résonance globale

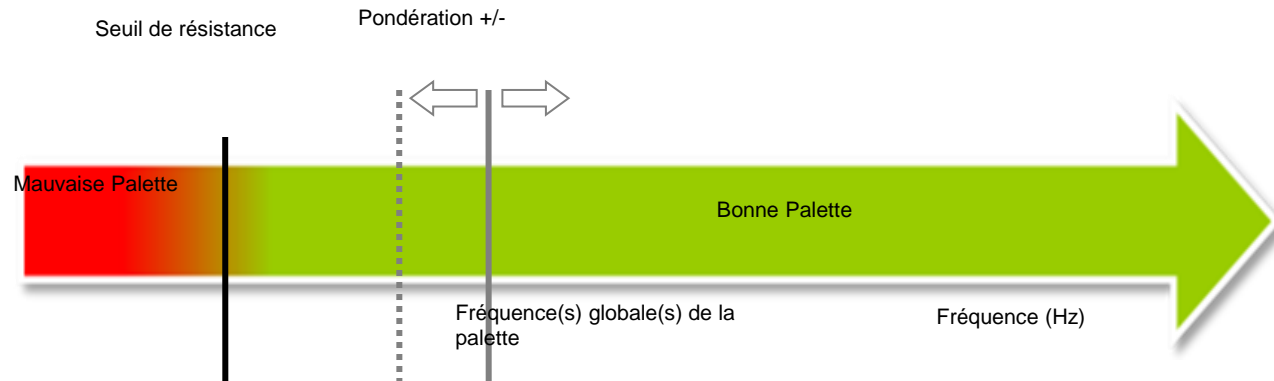


# Principe d'une machine de classement vibratoire des palettes bois



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

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



18% REJET → classe mécanique Niveau 2

| IP   | Yield | Nominal Load $U_i/2$ (kg)<br>(mean value) | CoV (%) | Min ultimate Load<br>$U_i$ (kg) | Max ultimate Load<br>$U_i$ (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

