



## Vibrations

### Vibration - Essais Vibratoires (sinus, aléatoire, sinus/bruit, ...)

#### Vibrations basses, moyennes et hautes fréquences

Les exigences de qualification pour intégrer des phénomènes de vibrations (voir aussi la page dédiée wikipedia <sup>(1)</sup>) se généralisent progressivement à tous les secteurs d'activités industriels. Un équipement peut être intégré à un véhicule (voiture, avion, train, navire, ...), être utilisé dans un environnement répercutant des vibrations (équipement industriel, proximité de systèmes roulants, ...) ou peut être amené à être transporté (produit grand public ou professionnel lors de leur commercialisation ou utilisation).

Les essais vibratoires sont divers :

- essais sinus (vibrations sinusoïdales) que l'on retrouve en environnement réel à proximité de machines tournantes.
- essais aléatoires (excitation de toutes les fréquences simultanément). Ces vibrations se rencontrent dans les ensembles en mouvements (véhicules, avions, navires, ...)
- essais sinus/bruit ou bruit/bruit. Ces stress se rencontrent lorsque 2 phénomènes vibratoires se superposent (Rotor d'un hélicoptère et tir d'un mitrailleuse embarquée)
- ...

Les essais vibrations peuvent être des essais de fatigue par suivi de résonance, d'endurance, de caractérisation (fréquence de résonance, fonction de transfert, ...) de simulation suite à une personnalisation des essais.



## Un centre d'essais à votre service

Notre laboratoire met à votre disposition l'expertise de ses équipes et ses moyens en vibration (excitateurs, pots vibrants, ...). Ces derniers classent notre centre d'essais parmi l'un des tous premiers laboratoire français.

Des prestations d'ingénierie en simulation numérique, en conception et réalisation d'outillage complètent notre offre en essais.



[2]

## De l'importance du monitoring et des servitudes associées

Pendant toute la durée des essais, de quelques minutes à plusieurs mois, les équipements en tests peuvent faire l'objet d'un suivi permanent : thermocouple, tension, courant, vitesse de rotation, microcoupure, ...

Nos multiples servitudes (électriques, hydrauliques, pneumatiques) et nos compétences dans les domaines vibratoire climatique et hydraulique nous permettent de réaliser des essais dans les configurations d'environnement représentatif en utilisation normale ou sévérée.

Le parc de moyens d'essais vibratoire couvre une gamme de fréquence de 0.1 à 6 000 Hz, avec des forces de 100 N à 105 000 N.

### Moyen électrodynamiques :

#### 2 ensembles de génération de vibrations électrodynamiques LDS V9

- Force de 105 000 N en sinus et aléatoire et 315 000 N en chocs
- Gamme de fréquence : 3 - 2700 Hz,
- Accélération maximale : 150 gn
- Vitesse maximale : 3m/s
- Déplacement maximal : 3 pouces crête à crête (76.2 mm)

- Masse maximale embarquable : 1800 kg
- Table horizontale LDS associée de 1500 mm \* 1500 mm avec paliers haute pression HBT
- Enceinte climatique de 1,7 m<sup>3</sup> - régulation en chaud, froid, humidité - associable en verticale
- Chaîne de pilotage et d'acquisition LDS, LMS, M+P, DCY de plus de 60 voies
- 16 voies de conditionnement de jauges d'extensométrie VISHAY

### **1 ensemble de génération de vibrations électrodynamiques LDS 964 LS**

- Force de 71 000 N en sinus et aléatoire et 142 000 N en chocs
- Gamme de fréquence : 3 - 2500 Hz
- Accélération maximale : 100 gn
- Vitesse maximale : 2.0 m/s
- Déplacement maximal : 2 pouces crête à crête (50.8 mm)
- Masse maximale embarquable : 900 kg
- Table horizontale associée de 600 mm \* 600 mm avec paliers haute pression
- Enceinte climatique de 1,0 m<sup>3</sup> - régulation en chaud, froid, humidité - associable en verticale et horizontale

### **1 ensemble de génération de vibrations électrodynamiques LING B335**

- Force de 81 000 N en sinus et aléatoire et 162 000 N en chocs
- Gamme de fréquence : 5 - 300 Hz
- Accélération maximale : 100 gn
- Vitesse maximale : 1.78 m/s
- Déplacement maximal : 1 pouces crête à crête (25.4 mm)
- Masse maximale embarquable : 900 kg
- Table horizontale associée de 800 mm \* 800 mm avec paliers haute pression TEAM
- Enceinte climatique de 1,0 m<sup>3</sup> - régulation en chaud, froid, humidité - associable en verticale et horizontale

### **1 ensemble de génération de vibrations électrodynamiques LDS V8**

- Force de 57 800 N en sinus, 66 000N et aléatoire et 198 000 N en chocs
- Gamme de fréquence : 3 - 2500 Hz
- Accélération maximale : 140 gn
- Vitesse maximale : 1.8m/s
- Déplacement maximal : 2.5 pouces crête à crête (63 mm)
- Masse maximale embarquable : 700 kg
- Table horizontale LDS associée de 600 mm \* 600 mm avec paliers haute pression HBT

## **1 ensemble de génération de vibrations électrodynamiques LDS V875**

- Force de 35 000 N en sinus, 33 000N et aléatoire et 93 000 N en chocs
- Gamme de fréquence : 3 - 2400 Hz
- Accélération maximale : 50 gn
- Vitesse maximale : 1.5m/s
- Déplacement maximal : 2 pouces crête à crête (50.8 mm)
- Masse maximale embarquable : 600 kg

## **1 ensemble de génération de vibrations électrodynamiques Ling V612**

- Force de 26 000 N en sinus, aléatoire et chocs
- Gamme de fréquence : 5 - 3000 Hz
- Accélération maximale : 126 gn
- Vitesse maximale : 1.65m/s
- Déplacement maximal : 2 pouces crête à crête (50.8 mm)

## **6 ensembles de génération de vibrations électrodynamiques LDS V721, V730, V805, V450, V406, Deritron VP85**

- Force de 100 N à 13 200 N en sinus, aléatoire et chocs
- Gamme de fréquence : 3 - 6000 Hz,
- Accélération maximale : 120 gn
- Vitesse maximale : de 1.0 m/s à 2.5 m/s
- Déplacement maximal : de 0.75 pouce à 2 pouces crête à crête (50.8 mm)

## **Moyens électrohydrauliques :**

Pour les essais en basses fréquences nécessitant un déplacement important (mouvement caisse véhicule) voir de descendre à 0.1Hz (essais marines), nous disposons d'ensemble de génération de vibrations électrohydrauliques.

## **6 ensembles de génération de vibrations électrohydrauliques QUIRI SA32**

- Force de 32000 N en sinus, aléatoire et chocs
- Gamme de fréquence : 0.1 - 250 Hz,
- Accélération maximale : 15 gn

- Vitesse maximale : de 0.7 m/s
- Déplacement maximal : de 100 mm crête à crête

### **Moyens Piezoélectriques :**

Pour des essais très hautes fréquences, il est nécessaire d'utiliser des moyens de génération de vibrations piezoélectriques.

Nous disposons de 2 ensembles générateurs de 4 kN et 30 kN couvrant une gamme de 1000 Hz à 10 kHz avec un déplacement maximal de l'ordre de 20 $\mu$ m crête à crête.



[3]

Tous nos excitateurs sont contrôlables avec des stations de pilotage et d'acquisition LDS, LMS, M+P, DCY pouvant atteindre jusqu'à 88 voies d'enregistrement synchronisées

Nos moyens peuvent également être utilisés dans le cadre d'essais combinant vibration et contrainte thermiques.

### **Des qualifications en vibration, pour qui ?**

Les essais en vibrations concernent aussi bien du matériel en mouvement que du matériel transporté ou soumis à un environnement générant de tels phénomènes.

Ils s'adressent à un nombre très larges de secteurs industriels : automobile, ferroviaire, militaire, aéronautique, spatial mais aussi nucléaire, grand public et télécoms.

Les essais en vibrations font l'objet de

### **Normes métier**

- NF EN 60068-2-6 (vibrations sinusoïdales)
- NF EN 60068-2-27 (chocs secousses)
- NF EN 60068-2-64 (vibrations aléatoires)
- ...

### **Normes produits**

- CEI 61373
- RTCA DO 160 / ED 14
- MIL STD 810
- STANAG
- DEF STAN
- ...

### **Cahier des charges constructeurs**

- AIRBUS
- PSA ( B21....)
- RENAULT (...)
- ...

## **Vibrations multiaxes**

Environne'Tech dispose d'un moyen de pilotage jusqu'à 3 axes permettant de piloter jusqu'à 3 vibrateurs (électrodynamiques ou électrohydrauliques) simultanément.

Le pilotage se fait en sinus, aléatoire, ou recopie de signaux routiers, et sur des signaux force, déplacement ou accélération.

**Liens**

[1] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Vibration>

[2] <https://www.environnetech.fr/sites/envIRONnetech.com/files/dsc01817.jpg>

[3] <https://www.environnetech.fr/sites/envIRONnetech.com/files/sdc10576.jpg>