

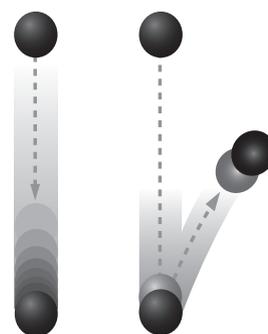


# SHOCKTEN®

*GEFICCA a créé le SHOCKTEN® afin de réduire les différentes nuisances acoustiques et vibratoires tout en aidant à améliorer la performance.*

## MATERIAUX SHOCKTEN® POUR L'AMORTISSEMENT

SHOCKTEN® présente un niveau d'absorption des chocs élevé tout en procurant la quantité voulue de retour d'énergie. Ainsi, le confort est total et la performance améliorée. Les formulations de GEFICCA se caractérisent par la capacité de régler le niveau d'amortissement à volonté.

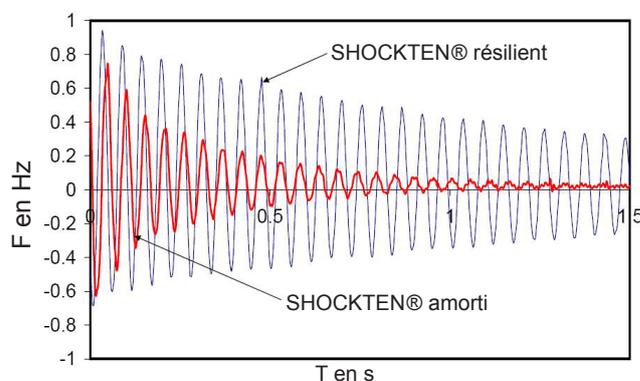


Tout système en mouvement (machine, véhicules, etc...) est générateur de vibrations plus ou moins intenses. Ces vibrations ou chocs sont sources de nuisances et peuvent provoquer :

- une gêne acoustique, par mise en résonance des structures et rayonnement du bruit
- une fatigue excessive des matériaux pouvant aller jusqu'à la rupture
- un fonctionnement défectueux des appareillages
- une gêne de confort.

Lorsque l'on se trouve confronté à des tels problèmes et qu'il importe de réduire les conséquences jugées trop néfastes de ces vibrations, il est possible de mettre en œuvre les méthodes de filtrages ou des techniques d'amortissement encore appelées « accroissement d'amortissement des structures ».

Un test de choc normalisé permet de quantifier la capacité d'amortissement ou résilience des SHOCKTEN®. Ce test appelé essai de Yerzley enregistre les rebondissements successifs d'un matériau soumis à un choc non entretenu.



Essai de choc : comparaison entre un SHOCKTEN® résilient et un SHOCKTEN® amorti. Plus le nombre de périodes vibratoires est élevé, moins l'amortissement interne est important.

## CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU SHOCKTEN® :

Dureté : de 40 à 80 ShA

Densité : 1,05 à 1,3

Amortissement : angle de perte  $\theta$  tel que  $0,1 < \text{tg}\theta < 1,2$   
(résilient à très amorti)

Nota : Les produits SHOCKTEN® sont compatibles avec les résines époxy et les matériaux composites.

Mise en œuvre :

Les produits SHOCKTEN® s'obtiennent soit par moulage (injection, compression, transfert...) soit par extrusion

ou calandrage. Ils peuvent donc se présenter sous différents aspects ; feuilles, plaques, adhésion sur pièces métalliques ou plastiques, etc...

Il convient donc de dimensionner la solution la plus adaptée au problème à traiter en considérant :

- les propriétés mécaniques du matériau
- les contraintes d'environnement
- les caractéristiques viscoélastiques
- les possibilités de fabrication et mise en œuvre

---

## DEFINITION DE L'AMORTISSEMENT DU SHOCKTEN®

Par amortissement, il faut entendre dissipation irréversible, sous forme de chaleur, d'une partie de l'énergie de déformation dynamique véhiculant dans une structure et non pas ainsi qu'il est encore courant de l'entendre, une réflexion de cette énergie vers sa source, comme dans le cas du filtrage (cas de suspension élastiques métalliques ou élastomère).

Les plots élastiques non dissipatifs « amortissent » la vibration, par filtrage (réduction de l'amplitude) ; mais ils n'introduisent pas pour autant de dissipation d'énergie.

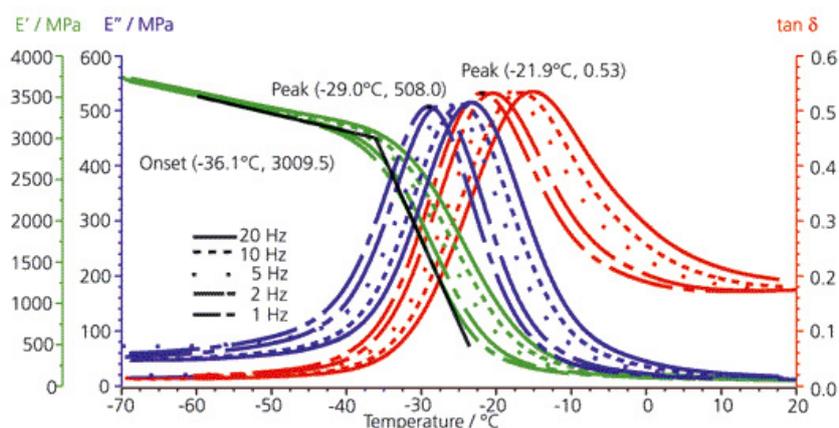
Les propriétés amortissantes d'un matériau sont définies par son coefficient intrinsèque d'amortissement  $\text{tg}\theta$  ou  $\beta$ . Ce coefficient caractérise la part d'énergie dissipée

sous forme de chaleur par le matériau.

Rappelons par ailleurs que les propriétés élastiques de tous les matériaux sont caractérisés par leur module de YOUNG (E) en Newton par mètre carré.

Ces valeurs ( $\beta$  et E) sont dépendantes de la température et de la fréquence.

Ce sont les deux paramètres les plus importants. Lorsque l'on mentionne des caractéristiques de matériaux SHOCKTEN®, il faut toujours spécifier à quelle température et à quelle fréquence ces caractéristiques sont relatives.



## La zone de transition

On appelle « zone de transition » la zone de température à une certaine fréquence, (ou la zone de fréquence à une certaine température), dans laquelle le matériau se trouve dans un état intermédiaire entre l'état vitreux et l'état caoutchouteux.

C'est dans la zone de transition que le matériau possède le plus fort amortissement intrinsèque.

La zone de transition en température se déplace vers les hautes températures si l'on augmente la fréquence.

La zone de transition en fréquence se déplace vers les basses fréquences si la température diminue.

Dans la zone de transition, le module du matériau peut

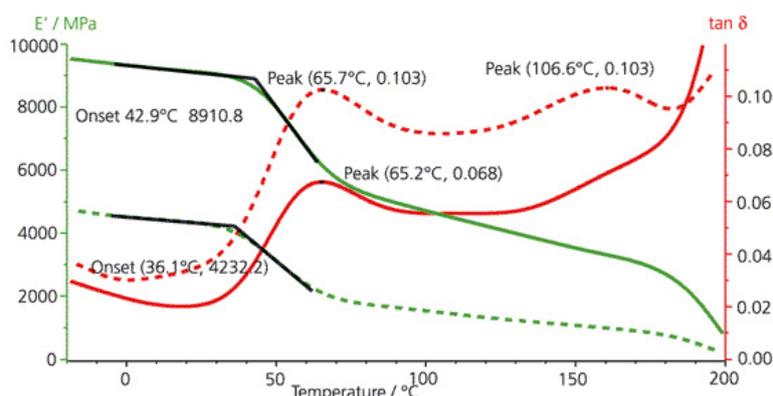
varier d'un rapport 10 à 1000 sur quelques décades de fréquence.

Pour un matériau donné, il est possible qu'à température et fréquence étant liées, nous trouvions le même amortissement et le même module que pour une autre température et autre fréquence.

Il est à noter que la plupart des élastomères possèdent des propriétés d'amortissement. Cependant la zone de transition vitreuse se trouve à des températures trop basses ou à des fréquences trop élevées pour des utilisations courantes. Le SHOCKTEN® permet d'obtenir des formulations dans les zones de température et fréquence utiles.

T °C de - 40° à + 80° ;

F de quelques Hz à 10 KHz



## L'AMORTISSEMENT DU SHOCKTEN® COUPLE AVEC DIVERS MATERIAUX

Les matériaux utilisés couramment pour la réalisation de structures, machines, véhicules, tel que l'acier ou l'aluminium ont un amortissement très faible.

Ce qui conduit à un amortissement maximum de quelques % dans les assemblages ; amortissement très insuffisant dans de nombreux cas. Si les matériaux SHOCKTEN® ont un amortissement important, ils ont de par leur nature, un module E faible (de 10<sup>8</sup> à 10<sup>9</sup> N/m<sup>2</sup>).

Il est donc difficile, si ce n'est impossible d'utiliser les matériaux SHOCKTEN® directement pour la réalisation de structures, leurs propriétés mécaniques étant trop faibles. GEFICCA a donc été conduit, afin d'utiliser leurs propriétés, à les utiliser en association avec les matériaux conventionnels : acier, aluminium, alliages divers, fibres de verre, etc... Ainsi, nous aboutissons à des structures amorties par combinaison des propriétés amortissantes des matériaux SHOCKTEN® avec les propriétés mécaniques des matériaux classiques.

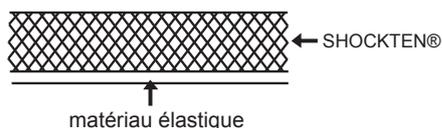
## MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX SHOCKTEN®

Plusieurs procédés peuvent être mis en œuvre pour utiliser au mieux les matériaux SHOCKTEN® à fort coefficient d'amortissement et conférer ainsi aux structures un amortissement le plus élevé possible.

Parmi les nombreuses techniques, on peut citer les plus couramment utilisés par les clients de GEFICCA :

### Revêtement simple

Répartition d'une couche de SHOCKTEN® sur la surface de structure (partiellement ou totalement). Le matériau SHOCKTEN® est soumis à des contraintes de traction lorsque la structure se déforme. On peut donc ainsi dissiper une partie de l'énergie mise en jeu. Cette technique est bien adaptée pour des couches élastiques de faible épaisseur (quelques millimètres au maximum) lorsque le matériau SHOCKTEN® a non seulement un coefficient d'amortissement intrinsèque élevé, mais aussi un fort module d'YOUNG, ce qui en limite son application et sa performance.



### Revêtement contraint ou sandwich

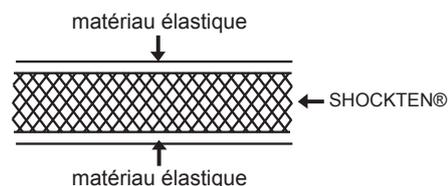
Ce procédé consiste à intercaler une couche de SHOCKTEN® entre deux couches élastiques telles que acier, aluminium, fibres à haut module (verre, carbone, etc...)

Lorsque la structure se déforme, le matériau SHOCKTEN® est alors soumis à une forte contrainte en cisaillement.

Ce procédé permettant une forte dégradation d'énergie donne d'excellents résultats si le dimensionnement du sandwich est optimisé.

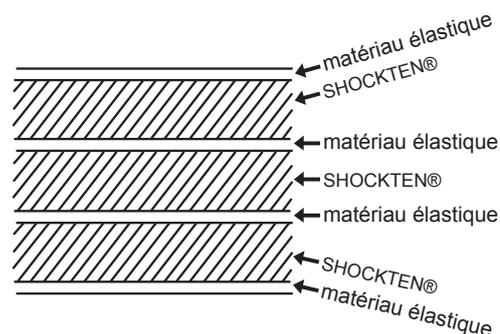
GEFICCA possède des moyens de calcul et les critè-

res de choix du matériau qui permettent de déterminer l'amortissement que l'on peut ainsi conférer aux structures.



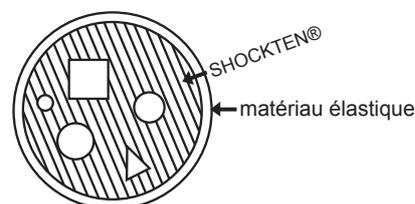
### Revêtement multicouche

C'est la superposition alternée de couches élastiques et SHOCKTEN® pour améliorer les performances d'amortissement par rapport à un sandwich simple. Cette technologie est particulièrement bien adaptée aux structures composites.



### Insert

Cette technique originale est valable pour les structures creuses. La cavité est remplie de SHOCKTEN® ; des corps élastiques de sections diverses, introduits au milieu du SHOCKTEN® permettent d'induire des contraintes dans le matériau SHOCKTEN® et de dissiper partiellement l'énergie de vibration mise en jeu. Séduisante d'un point de vue théorique, cette technique est d'une mise en œuvre délicate.

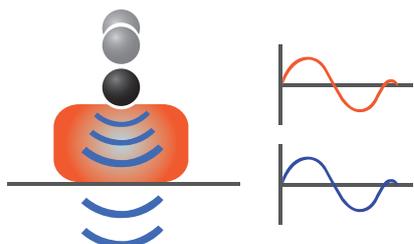


## Amortissement localisé :

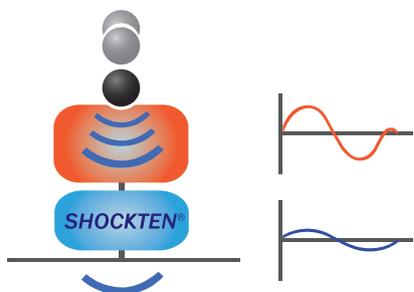
### Amortissement dynamique

C'est un système masse-ressort que l'on fixe sur la structure en un point où l'on veut réduire l'amplitude et la vibration. Ce système est calculé pour agir en fonction de la fréquence de la vibration. Ainsi, le SHOCKTEN® bloque plus ou moins le point où il est fixé.

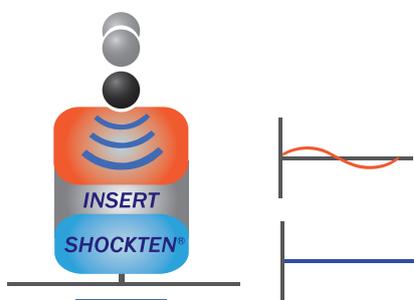
#### Le SHOCKTEN® en application :



Utilisation d'un appareil vibrant sur structure rigide avec liaison directe. L'impact sur la structure est très forte et courte. La majorité des forces qui traversent la machine est transférée sur la structure à l'exception de ce qui est absorbé par la machine.



Utilisation d'un appareil vibrant sur matériau SHOCKTEN® amorti situé entre l'appareil et la structure rigide. Dans cette configuration, avec le SHOCKTEN® les vibrations (Chocs) transmises vers la structure rigide sont significativement réduites.



Utilisation d'un appareil vibrant sur matériau SHOCKTEN® amorti équipé d'un insert adhésif et fixé sur structure rigide. Dans cette configuration, la transmission de forces est quasiment nulle. L'insert adhésif, permet au SHOCKTEN de stopper les mouvements vibratoires.

## Amortissement discret :

Dans le cas d'une machine ou une structure qui vibre en un point (tel que A sur la figure ci-après). S'il est possible de trouver sur cette structure ou dans son environnement des points qui ne vibrent pas ou vibrent en opposition de phase par rapport à A. Nous pouvons mettre en place un matériau SHOCKTEN® entre ces points et A. Ce matériau dégradera l'énergie et ainsi amortira la structure.

