



LEADER MONDIAL EN MATIÈRE
D'ABSORPTION D'ÉNERGIE



SECTEUR FERROVIAIRE
PRODUITS ET SERVICES



SECTEUR
FERROVIAIRE

OLEO INTERNATIONAL

Leader en matière de technologies d'absorption d'énergie, Oleo fournit des solutions aux secteurs d'activité liés au transport ferroviaire, aux systèmes d'ascenseurs et à l'industrie.

Notre politique d'investissement continu en R&D contribue en permanence à l'amélioration de nos modèles et au développement de notre portefeuille de produits et services.

Nous offrons des solutions d'absorption d'énergie adaptées à tous les besoins. Nous fournissons des solutions, pas seulement des produits.

Nos produits sont vendus par nos bureaux commerciaux au Royaume-Uni, en Chine, en Inde et aux États-Unis, ainsi qu'à travers d'un réseau étendu de distributeurs internationaux.

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| Nécessité d'une gestion de l'énergie d'impact | 4 |
| Principe de fonctionnement hydraulique | 5 |
| Simulation ferroviaire | 10 |
| Capsules d'attelages | 12 |
| Tubes de déformation | 14 |
| Capsule de déformation | 15 |
| Dispositifs anti-chevauchement | 16 |
| Protection des trams-trains lors des collisions | 18 |
| Déflecteurs d'obstacles | 19 |
| Amortisseurs | 20 |
| Tampons de chocs | 26 |
| Enveloppes d'amortisseurs | 27 |
| Dispositifs de chocs et de traction | 28 |
| Protection des conteneurs | 29 |
| Essais, vérifications et validations | 30 |
| Essais et simulations | 31 |
| Oleo 1D | 32 |
| Oleo 2D | 33 |
| Oleo MBD | 34 |
| Recherche et développement | 35 |
| Services de conseil Oleo | 35 |
| Solutions de heurtoirs | 35 |

L'industrie ferroviaire connaît une croissance mondiale et contribue au développement économique et à la protection de l'environnement en créant des réseaux sûrs et durables .

L'augmentation du trafic ferroviaire et des vitesses des trains de voyageurs et de marchandises exige l'amélioration de la sécurité des passagers, ainsi que la satisfaction des exigences de normes rigoureuses d'exploitabilité, de maintenabilité et de coûts de cycle de vie économiques.

En dépit de la sécurité intrinsèque des réseaux et du matériel roulant, des accidents peuvent se produire, d'où la nécessité d'une gestion de l'énergie d'impact optimale pour des situations très diverses.

Oleo propose des produits et des services de gestion de l'énergie d'impact à l'intention des opérateurs et des constructeurs ferroviaires. Plus de 1 000 000 d'amortisseurs hydrauliques et dispositifs de déformation Oleo sont utilisés chaque jour dans le monde, et répondent à la demande d'amélioration de la protection du matériel roulant, ainsi qu'aux besoins opérationnels tels que des vitesses d'attelage plus rapides.

NÉCESSITÉ D'UNE GESTION DE L'ÉNERGIE D'IMPACT

Les projets ferroviaires nécessitent souvent des trains spécifiques en raison des différences au niveau des infrastructures, des réglementations environnementales et des modes opératoires. Les contraintes temporelles et budgétaires ne permettent pas la mise en œuvre d'essais opérationnels ou d'essais de collisions pour les prototypes de trains. Par ailleurs, les systèmes de gestion de l'énergie d'impact sont de plus en plus complexes et intègrent des dispositifs anti-chevauchement, des amortisseurs, des attelages et des dispositifs d'écrasement.

Oleo fournit une simulation des collisions sophistiquée, pour évaluer le système de gestion de l'énergie d'impact pour l'ensemble du train, ainsi que des dispositifs d'absorption d'énergie validés par plus de trente ans d'essais en grandeur réelle. Oleo peut fournir les services et produits suivants au secteur ferroviaire :

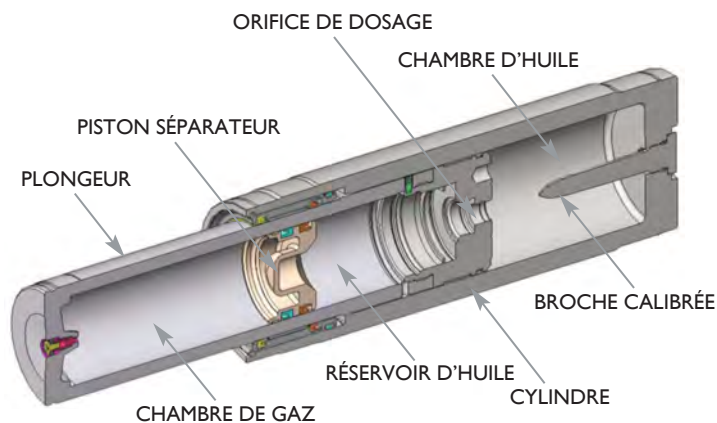
- Simulation unidimensionnelle des collisions ferroviaires, faisant appel à des logiciels brevetés.
- Simulation tridimensionnelle dynamique multicorps des collisions ferroviaires, intégrant des algorithmes brevetés.
- Dispositifs anti-chevauchement.
- Modules d'absorption d'énergie pour attelages.
- Amortisseurs latéraux.
- Tampons de chocs.
- Heurtoirs de fin de ligne.
- Dispositifs de chocs et de traction.
- Protection des conteneurs et des remorques.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

Le principe d'amortissement hydraulique à gaz d'Oleo a été appliqué initialement dans le secteur aéronautique, dans les trains d'atterrissage.

Au cours des six dernières décennies, Oleo a développé et affiné cette technique, pour répondre aux besoins spécifiques de l'industrie ferroviaire. Les amortisseurs sont fabriqués à partir de pièces de précision hermétiquement protégées contre la contamination, pour réduire la maintenance, même dans des conditions de service difficiles et fournir :

- Une dissipation contrôlée de l'énergie d'impact qui améliore la sécurité des passagers et minimise les dommages au matériel roulant.
- Une dissipation de la quasi-totalité de l'énergie d'impact pendant la course de fermeture, pour la prévention des dommages dus aux forces de recul.
- Une décélération uniforme pour le maintien de forces d'impact minimales.
- Des caractéristiques de performance précises, prévisibles et uniformément répétables.
- Une longue durée de service sans maintenance, dans des conditions normales de fonctionnement.



Le schéma illustre la construction robuste de l'amortisseur hydraulique Oleo. Sous l'effet de l'impact, le plongeur est enfoncé dans le cylindre et déplace l'huile au travers de l'orifice, actionnant ainsi le piston séparateur et comprimant le gaz. Le gaz comprimé agit sur l'huile par le biais du piston séparateur, pour créer la force de recul nécessaire au retour du plongeur après l'impact. L'énergie absorbée et dissipée dépend de la vitesse de fermeture.

Lorsque le plongeur est enfoncé rapidement dans le cylindre, l'huile déplacée par le plongeur doit traverser l'orifice très rapidement. Ceci augmente la pression dans la chambre d'huile jusqu'à un niveau qui optimise la force de fermeture de l'amortisseur.

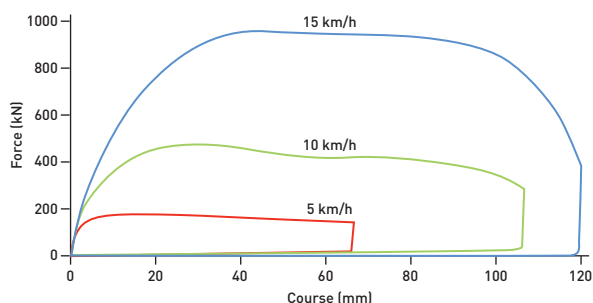
Ce processus d'optimisation assure l'absorption uniforme de l'énergie d'impact sur toute la course du plongeur et le maintien d'une force d'impact uniforme. Cette caractéristique très utile est due aux systèmes de dosage novateurs d'Oleo qui modifient progressivement la zone d'écoulement pendant la fermeture de l'amortisseur. Les dispositifs de dosage font l'objet de calculs précis, afin de fournir la meilleure protection possible au matériel roulant à des vitesses d'impact spécifiées.

L'amortisseur hydraulique Oleo bénéficie donc d'un avantage unique, à savoir que ses caractéristiques varient en fonction des besoins opérationnels. La plus grande partie de l'énergie d'impact est absorbée par le dispositif et la force de recul, déjà faible, est amortie par l'écoulement inverse de l'huile, ce qui ne renvoie que très peu d'énergie et de force de recul vers le véhicule impacteur.

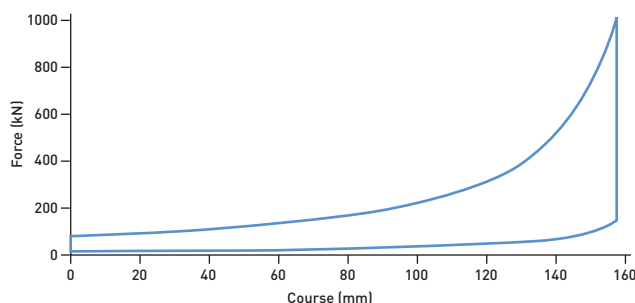
Le graphique ci-dessous illustre les caractéristiques d'absorption d'énergie en fonction de l'augmentation des vitesses.

Il représente l'impact entre deux véhicules ferroviaires identiques et montre comment la totalité de la course est utilisée pour absorber l'énergie alors que la vitesse augmente.

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES



CARACTÉRISTIQUES STATIQUES



Lorsque le plongeur est déplacé lentement, l'huile traverse l'orifice à une vitesse peu élevée et avec une faible diminution de pression, de sorte que la résistance à la fermeture est faible et contrôlée principalement par la compression du gaz. Ceci donne une caractéristique « en douceur » ou statique, pour l'amortissement en douceur des impacts à vitesses peu élevées.



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

L'amortisseur hydraulique Oleo fournit une protection optimale en contrôlant la décélération du matériel roulant, quelle que soit la vitesse d'impact, en maintenant des forces finales minimales et en absorbant l'énergie par transformation en chaleur. Les forces de recul sont aussi maintenues à un niveau minimum et sont amorties par l'écoulement inverse de l'huile.

Avantages clés :

- Longue durée de service sans maintenance – pour des coûts minimum de cycle de vie.
- Efficacité maximale – plus de 95 % de l'énergie d'impact est dissipée sous forme de chaleur.
- Absorption d'énergie uniforme sur toute la course.
- Forces d'impact contrôlées et prévisibles.
- Amortissement hydraulique entièrement réversible.
- Forces de recul faibles.
- Surfaces de travail à revêtement spécial pour un mouvement en douceur et une résistance à l'usure.

MÉTHODES D'ABSORPTION DE L'ÉNERGIE D'IMPACT

Les méthodes d'absorption d'énergie récupérables suivantes sont d'usage courant dans le secteur ferroviaire :

a) Amortisseurs hydrauliques à gaz Oleo (avec les avantages décrits ci-dessus).

b) Amortisseurs à élastomères liquides

Le système consiste généralement en un pot de liquide à base de polymère, une tige servant de plongeur et une tête de grand diamètre qui est enfoncée dans le liquide pendant la course de l'amortisseur. Le liquide, très visqueux, fonctionne à une pression élevée, à laquelle il peut être alors comprimé. La caractéristique de fermeture lente est liée à la variation du volume de liquide lors de l'enfoncement du plongeur dans le pot. La caractéristique dynamique est liée à l'écoulement forcé du liquide au-delà de la tête lors de l'insertion rapide du plongeur dans le pot.

Normalement, le mouvement de fermeture lente des amortisseurs à élastomères liquides est plutôt rigide et, dynamiquement, ces amortisseurs n'utilisent leur course complète qu'à des vitesses d'impact élevées. Même en cas de course complète, ils ne sont pas aussi performants que les amortisseurs hydrauliques. Pour les impacts à vitesses peu élevées, plus fréquents, ces amortisseurs n'utilisent pas leur course complète et, par conséquent, leur efficacité s'en trouve encore diminuée. Les caractéristiques d'absorption d'énergie des amortisseurs à élastomères liquides sont sensibles à la vitesse et dépendent de la position de leurs molécules à longues chaînes ; ceci, associé aux variations des propriétés matérielles selon les lots, rend leur performance imprévisible et inadaptée aux simulations numériques.

c) Ressorts annulaires (ou ressorts de friction)

Consistent en plusieurs anneaux internes et externes conçus de sorte que les anneaux internes sont en compression et que les anneaux externes sont en expansion lors de l'application d'une charge de traction. L'énergie de déformation emmagasinée dans les anneaux détermine les caractéristiques de base du ressort. La friction générée lors du « chevauchement » entre les anneaux internes et externes fournit les caractéristiques d'absorption d'énergie du ressort. Les ressorts annulaires ont des caractéristiques de déplacement de force linéaires et dissipent environ 66 % de l'énergie emmagasinée, le reste (33 %) étant renvoyé aux masses d'impact sous forme d'énergie cinétique. Leurs caractéristiques dynamiques sont très similaires à leurs caractéristiques statiques. Quelle que soit la course, en général, les ressorts annulaires ont moins de la moitié de la capacité des amortisseurs hydrauliques.

d) Amortisseurs à élastomères solides

Un ressort à élastomère solide consiste en plusieurs anneaux thermoplastiques séparés par des cales métalliques. Sous l'effet de la compression, l'énergie est emmagasinée dans le matériau sous forme d'énergie de déformation. L'énergie est dissipée dans le matériau pendant la compression et pendant l'extension du matériau, en raison de la friction interne due aux longs polymères réticulés dans le matériau. Les amortisseurs à élastomères solides offrent une performance semblable à celle des amortisseurs en caoutchouc, mais ont une endurance et une capacité d'énergie largement supérieures.

Ils absorbent approximativement 50 % de l'énergie emmagasinée, les 50 % restants étant renvoyés aux masses d'impact sous forme d'énergie cinétique. Les amortisseurs en élastomères solides ont des caractéristiques de déplacement de force moins linéaires. Comparés aux amortisseurs hydrauliques, ils présentent des performances d'absorption et de dissipation d'énergie médiocres. Quelle que soit la course, les amortisseurs à élastomères solides ont moins de la moitié de la capacité des amortisseurs hydrauliques.

e) Amortisseur en caoutchouc

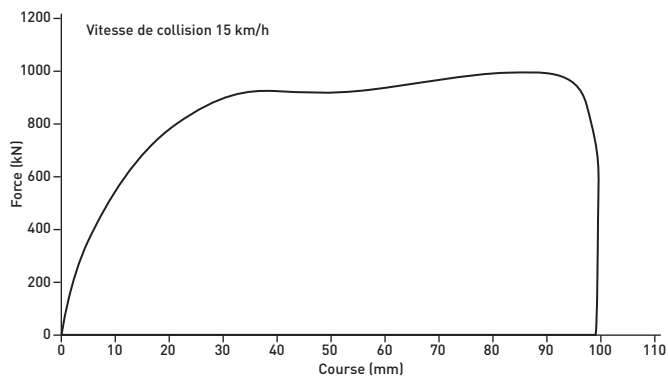
Il existe de nombreux types d'amortisseurs en caoutchouc, mais le plus souvent ceux-ci sont composés de plusieurs plaques avec des anneaux en caoutchouc collés sur la surface. Sous l'effet de la compression, l'énergie est emmagasinée dans le matériau sous forme d'énergie de déformation. L'énergie est dissipée dans le matériau pendant la compression et pendant l'extension du matériau, en raison de la friction interne.

Tout comme les amortisseurs à élastomères solides, les amortisseurs en caoutchouc ont des performances d'absorption et de dissipation médiocres, et présentent l'inconvénient supplémentaire d'avoir une durée de vie plus courte que les amortisseurs à élastomères solides.

Tous ces absorbeurs d'énergie sont utilisés dans les amortisseurs, attelages et dispositifs anti-chevauchement. Tous absorbent l'énergie d'impact avec une efficacité variable, et tous renvoient des quantités variables d'énergie absorbée pendant le recul.

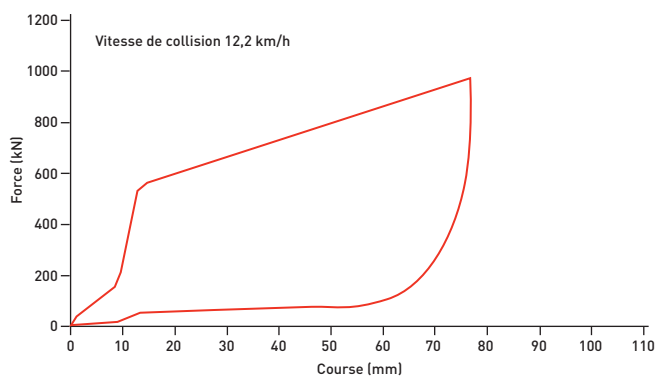
Le graphique ci-dessous représente les caractéristiques des divers absorbeurs d'énergie à la vitesse d'impact maximale, la force finale étant maintenue à moins de 1 000 kN pour prévenir le risque de dommages structurels au véhicule ferroviaire.

HYDRAULIQUE-GAZ – FORCE / COURSE



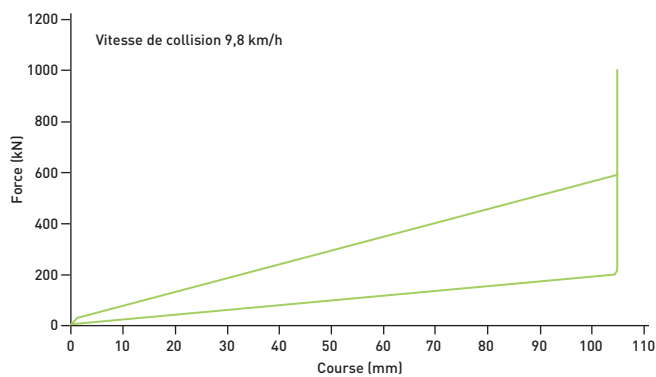
Amortisseur latéral **hydraulique à gaz Oleo**
 Vitesse de collision : 15,0 km/h
 Énergie emmagasinée (W_e) = 84,4 kJ
 Énergie absorbée (W_a) = 84,3 kJ
 Course maximale = 98 mm
 Efficacité (W_e/W_a) = 99,9 %

ÉLASTOMÈRE LIQUIDE – FORCE / COURSE



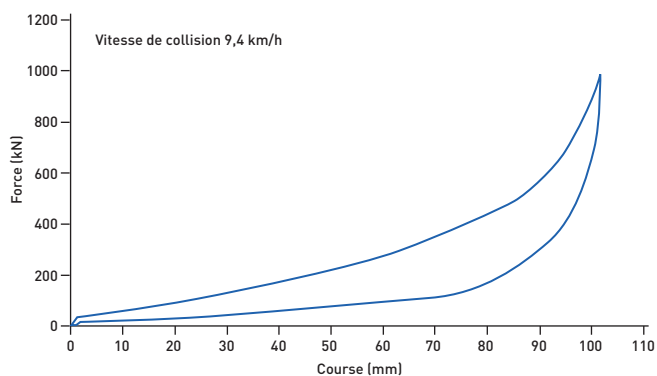
Amortisseur latéral à **élastomère liquide type**
 Vitesse de collision : 12,2 km/h
 Énergie emmagasinée (W_e) = 52,9 kJ
 Énergie absorbée (W_a) = 42,8 kJ
 Course maximale = 75 mm
 Efficacité (W_e/W_a) = 81 %

RESSORTS ANNULAIRES – FORCE / COURSE



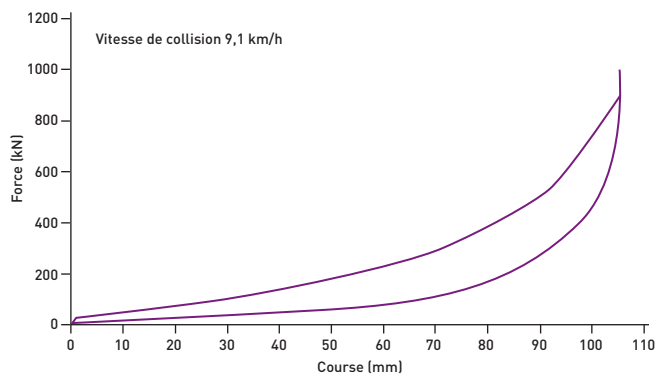
Amortisseur latéral à **ressorts annulaires 590 kN**
 Vitesse de collision : 9,8 km/h
 Énergie emmagasinée (W_e) = 32,0 kJ
 Énergie absorbée (W_a) = 21,1 kJ
 Course maximale = 105 mm
 Efficacité (W_e/W_a) = 66 %

ÉLASTOMÈRE – FORCE / COURSE



Simulation d'amortisseur latéral à **élastomère solide**
 Vitesse de collision : 9,4 km/h
 Énergie emmagasinée (W_e) = 29,0 kJ
 Énergie absorbée (W_a) = 15,6 kJ
 Course maximale = 100 mm
 Efficacité (W_e/W_a) = 54 %

CAOUTCHOUC – FORCE / COURSE



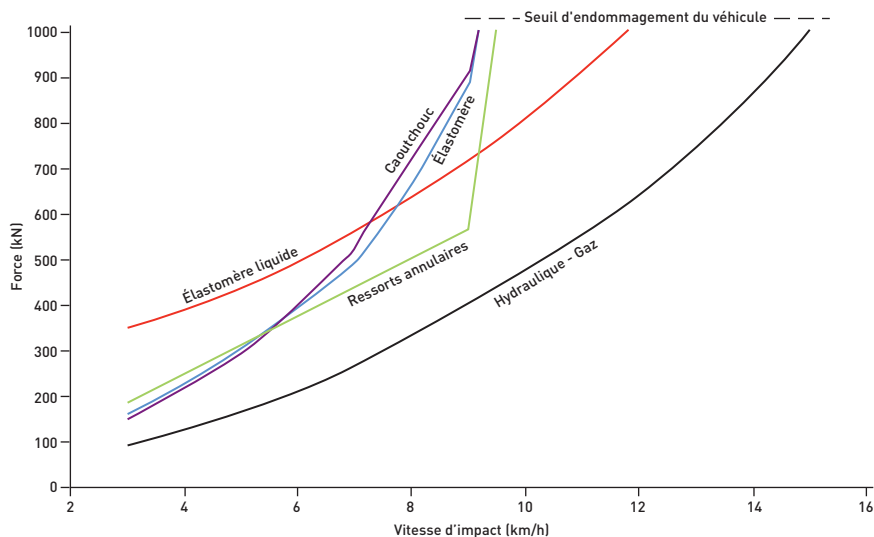
Amortisseur latéral en **caoutchouc Catégorie A**
 Vitesse de collision : 9,1 km/h
 Énergie emmagasinée (W_e) = 27,0 kJ
 Énergie absorbée (W_a) = 13,9 kJ
 Course maximale = 105 mm
 Efficacité (W_e/W_a) = 51 %

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

COMPARAISON DES PERFORMANCES RELATIVES

L'amortisseur hydraulique à gaz présente la force maximale la plus faible, car il emmagasine la plus grande quantité d'énergie d'impact. Il absorbe le plus d'énergie et en renvoie le moins. Cette caractéristique est très importante au regard des conséquences en cas de collision. Les amortisseurs hydrauliques à gaz absorberont l'énergie pendant la totalité de la course, et réduiront la décélération et le recul, source de dommages, diminuant ainsi les forces longitudinales et retardant le point de déformation structurelle.

VITESSE D'IMPACT / FORCE D'AMORTISSEMENT



Le diagramme ci-dessus représente des forces d'impact type par rapport à des vitesses d'impact pour les divers types d'amortisseurs. On peut constater que l'amortisseur hydraulique à gaz Oleo donne la force la plus basse sur toute la plage de vitesses.



Cas d'application d'impact utilisé pour l'analyse ci-dessus.

TECHNOLOGIES NON RÉCUPÉRABLES

Plusieurs technologies non récupérables peuvent être associées aux dispositifs récupérables en cas de dépassement de vitesse ou de collision.

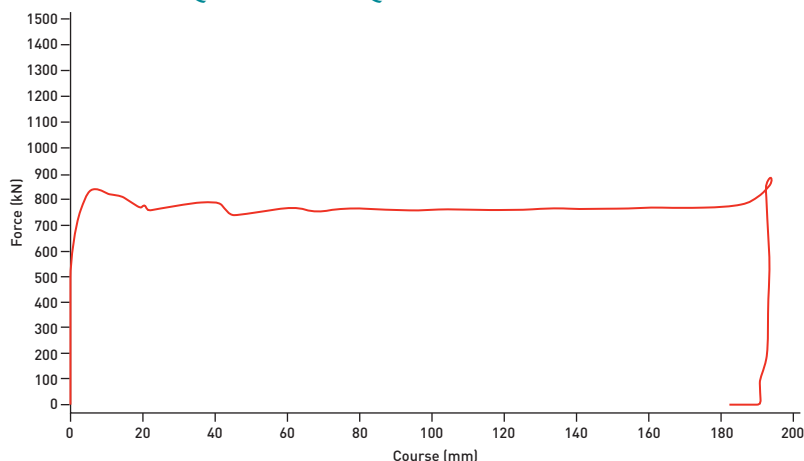
Les méthodes d'absorption d'énergie non récupérables suivantes sont d'usage courant dans le secteur ferroviaire :

- a) Tubes de déformation
- b) Caissons d'écrasement
- c) Décapage
- d) Clivage

Oleo opte de préférence pour les tubes de déformation, car ils offrent des caractéristiques de déplacement de force régulières et pratiquement constantes, et ne nécessitent pas de rupteur séparé pour prévenir un actionnement prématuré. Ils peuvent aussi être utilisés avec les capsules hydrauliques Oleo et sont conçus pour résister à des charges verticales considérables sans modification de leurs caractéristiques de déflexion de force, ce qui permet de les utiliser pour la prévention de l'achevalement.

Tubes de déformation : le principe de fonctionnement de base consiste à dissiper l'énergie par l'extrusion de tubes cylindriques. Les tubes peuvent être extrudés au travers de filières externes pour diminuer leur diamètre, ou au travers de filières internes pour augmenter leur diamètre. La force requise pour déformer le tube dépend de l'épaisseur de la paroi et du matériau du tube. Un diagramme de déplacement de force dynamique type est fourni ci-dessous.

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES REPRÉSENTATIVES POUR UN TUBE DE DÉFORMATION

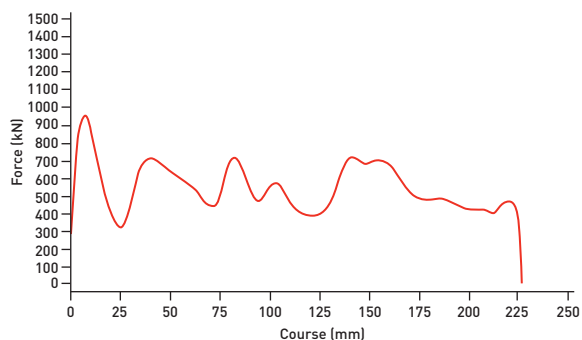


Caisson d'écrasement : un caisson d'écrasement a pour principe de base la dissipation de l'énergie par la déformation d'une structure de type « caisson » généralement fabriquée en tôle. Ce type d'absorbeur d'énergie a pour avantage majeur de pouvoir se déformer sur une grande partie de sa longueur initiale et de permettre des déflexions importantes. Son principal inconvénient est l'extrême irrégularité de sa caractéristique de déplacement de force dynamique et la variation considérable de la déformation sous l'effet de charges verticales.

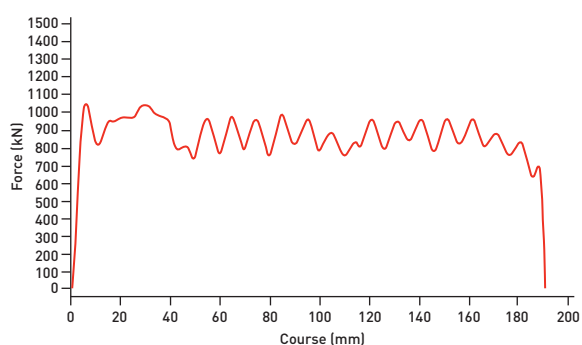
Décapage : fondamentalement, cette méthode consiste à ôter le métal par décapage ou usinage de la surface externe d'un tube métallique. Comme les tubes de déformation, le dispositif présente l'avantage majeur de pouvoir être conçu pour résister à des charges verticales importantes, sans affecter ses caractéristiques de déflexion de force. Ses inconvénients principaux sont la nécessité d'utiliser un rupteur pour prévenir un actionnement prématuré et l'irrégularité de ses caractéristiques de déplacement de force dynamique.

Clivage : cette technique se présente sous diverses formes, toutes fondées sur le principe d'absorption de l'énergie par clivage longitudinal d'un tube et déformation plastique du matériau. Les formes les plus courantes sont la déchirure ductile du matériau ou le clivage du matériau à l'aide d'un coin. L'avantage majeur de cette méthode est de permettre une déflexion relativement élevée pour une longueur d'installation donnée. Son principal inconvénient est de nécessiter souvent une force conséquente pour déclencher la déchirure ou un rupteur pour prévenir un actionnement prématuré, lors de l'utilisation avec un coin. De plus, les caractéristiques de déplacement de force sont irrégulières, et cette méthode exige de la place pour permettre l'expansion du matériau après le début du clivage.

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES – CAISSON D'ÉCRASEMENT



CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES – DÉCAPAGE



SIMULATION FERROVIAIRE

Le souci d'assurer la protection des passagers et du matériel roulant explique l'importance croissante de la sensibilisation à la sécurité ferroviaire et de la réglementation dans ce domaine. En général, il n'est pas possible de réaliser des essais de collisions ferroviaires, et Oleo offre la combinaison unique de simulations de gestion de l'énergie d'impact et de dispositifs d'absorption d'énergie d'impact. Cela permet d'obtenir de réelles améliorations et de faciliter le processus de conformité aux normes rigoureuses telles que EN15227.

Les capacités de simulation d'Oleo ont été développées au cours des vingt dernières années et les résultats sont utilisés par les opérateurs et constructeurs ferroviaires, ainsi que par les fabricants d'attelages à travers le monde.

OLEO 1D

Un programme de simulation unidimensionnelle qui étudie les effets combinés des caractéristiques d'absorption de l'énergie d'impact des attelages, amortisseurs et dispositifs anti-chevauchement et les comportements approximatifs des extrémités des véhicules lors des collisions.

OLEO 2D ET SIMULATION DYNAMIQUE MULTI-CORPS

Le service de Simulation Dynamique Multi-Corps (MBD) inclut un modèle bidimensionnel du véhicule ferroviaire, avec caractéristiques des bogies et de la suspension, des attelages et des dispositifs anti-chevauchement.

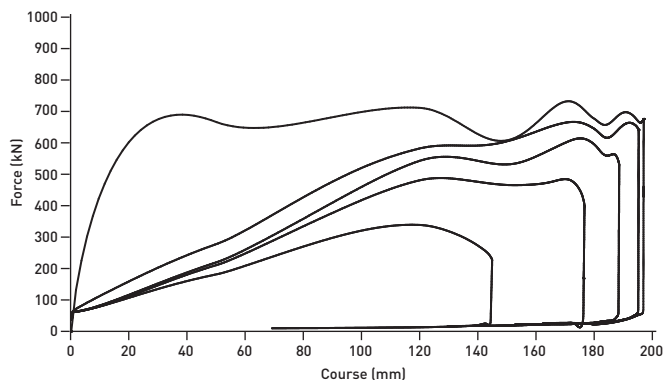
Les défauts d'alignement verticaux peuvent être simulés, ainsi que les forces horizontales et verticales résultantes au niveau de l'attelage ; les forces de réaction anti-chevauchement et le déplacement des roues par rapport au rail peuvent être prédits.



L'exemple ci-dessous est celui d'une rame de métro composée de 5 voitures circulant à 15 km/h et entrant en collision avec une rame de métro à l'arrêt et composée, elle aussi, de 5 voitures. Cette modélisation utilise les données suivantes : masse des voitures et des passagers, coefficients de rigidité et de freinage, ainsi que caractéristiques des dispositifs d'absorption d'énergie intégrés aux attelages et aux dispositifs anti-chevauchement.

Ce diagramme représente les caractéristiques de force à chaque interface des deux rames. Les données telles que la force maximale, la course maximale et l'énergie dissipée sont indiquées pour chaque interface.

DIAGRAMME FORCE/COURSE



On peut constater que, dans cet exemple, la totalité de l'énergie d'impact est entièrement absorbée et que la force maximale de 730 kN est inférieure au seuil de dommages pour toutes les voitures des deux rames.

Les diagrammes ci-dessous présentent des données force/temps et accélération/temps pour les deux rames de métro.

DIAGRAMME FORCE/TEMPS

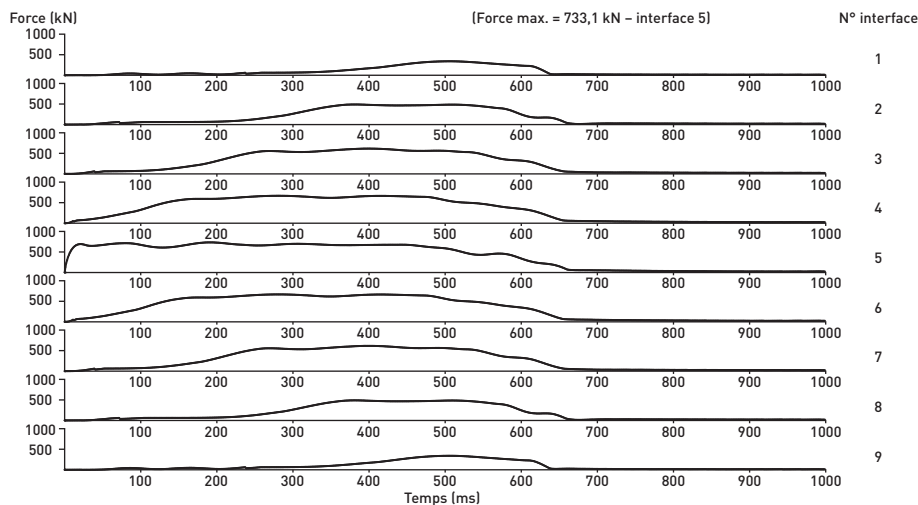
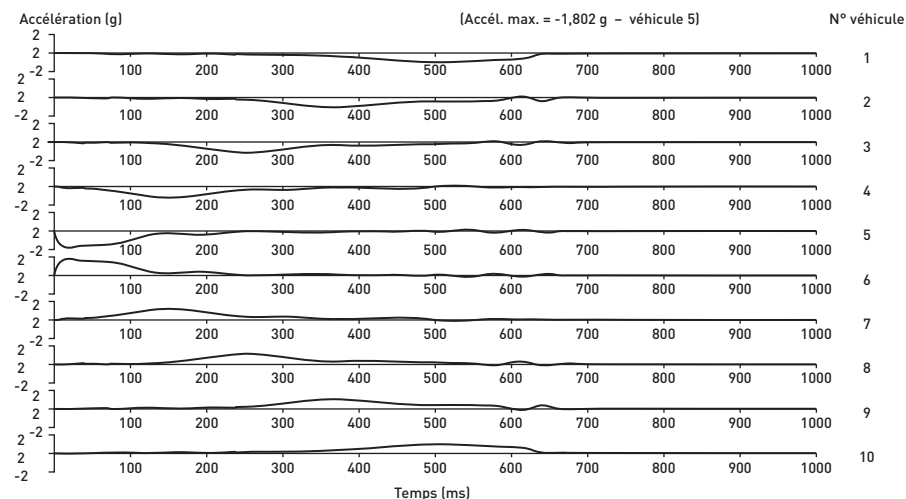


DIAGRAMME ACCÉLÉRATION/TEMPS



(Les accélérations sont calculées à partir des forces exercées sur les véhicules, conformément à la Deuxième Loi de Newton, et peuvent ne pas correspondre aux indications des accéléromètres)



CAPSULES D'ATTELAGES

Les voitures des trains de voyageurs sont reliées entre elles par des attelages automatiques, semi-automatiques et permanents. Depuis plus de vingt ans, Oleo fournit des amortisseurs hydrauliques et des tubes de déformation à tous les grands fabricants d'attelages, et plus de 70 000 dispositifs pour attelages Oleo sont en service dans le monde.

Les modules absorbeurs d'énergie d'Oleo peuvent s'intégrer à tous les attelages et sont employés par tous les grands fabricants d'attelages. La conception modulaire fournit aux opérateurs et constructeurs ferroviaires et aux fabricants d'attelages des unités économiques qui peuvent être standardisées.

Les modules d'Oleo offrent le niveau d'absorption d'énergie récupérable le plus élevé pour répondre aux exigences du secteur ferroviaire en matière de vitesses d'attelage plus rapides, de coûts de cycle de vie plus bas et de faibles coûts de réparation et de maintenance, ainsi qu'une capacité supérieure d'absorption et de dissipation totale d'énergie pour le renforcement de la sécurité des passagers.

Oleo a développé une gamme de plus de 300 capsules hydrauliques à gaz et peut offrir des caractéristiques de performances et des dimensions personnalisées, pour répondre aux exigences des opérateurs et constructeurs ferroviaires et des fabricants d'attelages. Oleo propose le plus large éventail de paramètres clés :

- Force initiale : de 50 kN à 400 kN
- Force finale : de 200 kN à 3 000 kN
- Course : de 35 mm à 400 mm

Les dispositifs sont éprouvés dans des applications très diverses et ont une longue durée de vie utile. La technologie d'étanchéité brevetée assure des niveaux de protection inégalés contre les fuites de gaz et d'huile. La gamme de capsules hydrauliques à gaz inclut des modèles conçus spécialement en vue d'une utilisation à -60 degrés C.



EXEMPLES DE CAPSULES D'ATTELAGES

Type de capsule : **Hydraulique à gaz**
 Course : **50 mm**
 Capacité dynamique : **81 kJ**

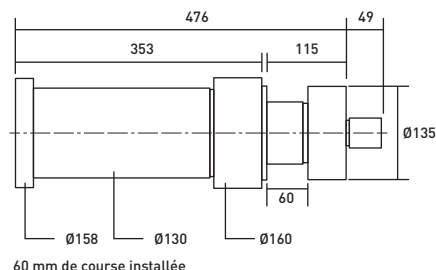


DIAGRAMME DYNAMIQUE

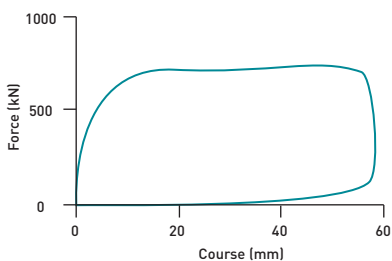
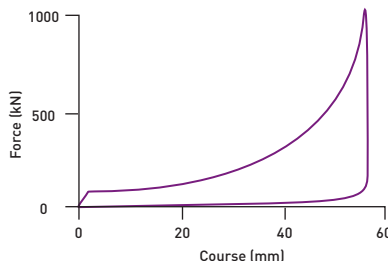


DIAGRAMME STATIQUE



Type de capsule : **Hydraulique à gaz**
 Course : **50 mm**
 Capacité dynamique : **90 kJ**

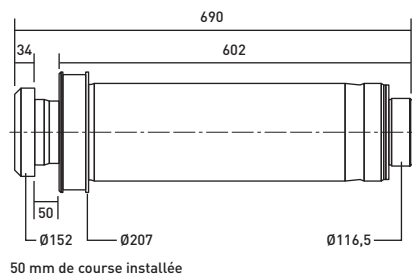


DIAGRAMME DYNAMIQUE

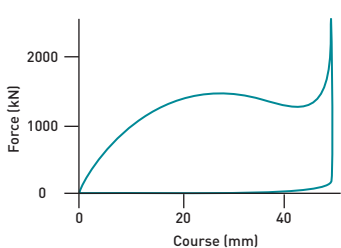
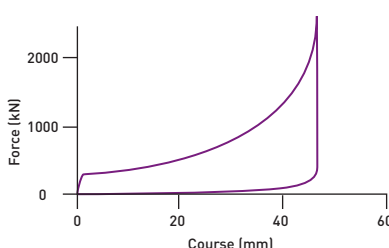


DIAGRAMME STATIQUE



Type de capsule : **Hydraulique à gaz**
 Course : **80 mm**
 Capacité dynamique : **43 kJ**

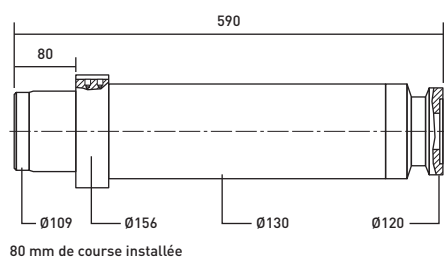


DIAGRAMME DYNAMIQUE

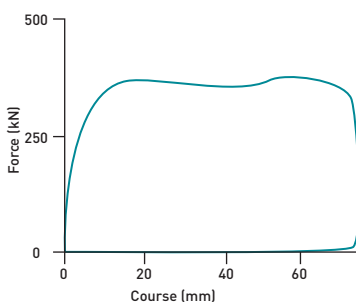
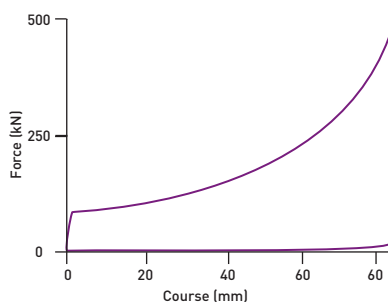


DIAGRAMME STATIQUE



TUBES DE DÉFORMATION

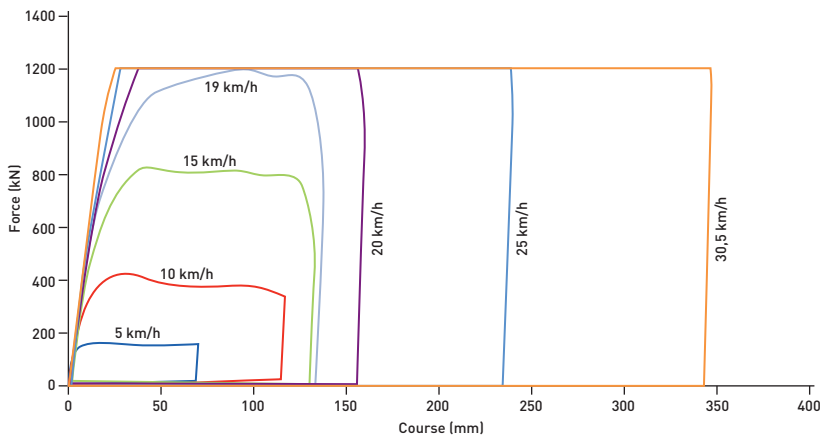
Ces dispositifs sont très efficaces pour absorber l'énergie par le biais d'une déformation contrôlée. Mais, de par leur nature, ce sont des dispositifs « mono usage » et ils sont le plus souvent utilisés avec un absorbeur d'énergie récupérable.

L'association d'un tube de déformation et d'un absorbeur d'énergie récupérable protège efficacement le matériel roulant en cas de collision et permet de réduire les frais d'exploitation, en évitant les coûts de réparations liés aux collisions mineures et aux opérations d'attelage.

Les capsules hydrauliques à gaz sont sensibles à la vitesse et, lorsque les vitesses augmentent, les deux dispositifs agissent conjointement pour utiliser la course totale, optimisant ainsi l'absorption d'énergie de leur course combinée. Cette caractéristique très utile est illustrée en comparant la performance à l'impact de deux véhicules ferroviaires de 50 tonnes équipés d'un tube de déformation de 1200 kN à 200 mm de course et d'un EFG ou d'un amortisseur hydraulique à gaz Oleo.

Le graphique ci-dessous représente les courbes pour le dispositif hydraulique à gaz et le tube de déformation :

DISPOSITIF HYDRAULIQUE ET TUBE DE DÉFORMATION

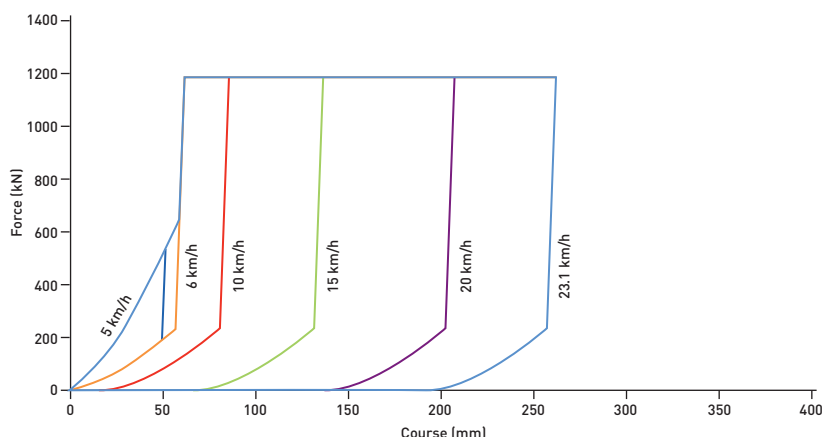


Cette combinaison permet une absorption d'énergie par dispositif hydraulique entièrement récupérable jusqu'à 19 km/h puis, alors que les vitesses de collision augmentent, le dispositif hydraulique et le tube de déformation Oleo absorbent plus d'énergie par leur course combinée. La structure du véhicule ferroviaire peut être ainsi protégée à des vitesses de collision pouvant atteindre 30 km/h.



Le graphique ci-dessous représente les courbes pour un EFG et un tube de déformation :

EFG3 ET TUBE DE DÉFORMATION



L'EFG fonctionne tout d'abord isolément et absorbe très peu d'énergie pendant sa course, quelle que soit la vitesse d'impact. Le tube de déformation commence ensuite sa course à 6 km/h mais peut protéger la structure du véhicule ferroviaire jusqu'à 23 km/h.



CAPSULE DE DÉFORMATION

Oleo a développé une gamme de capsules de déformation comme résumé ci-dessous :

Force initiale : **de 50 kN à 250 kN**
 Course : **de 50 mm à 400 mm**

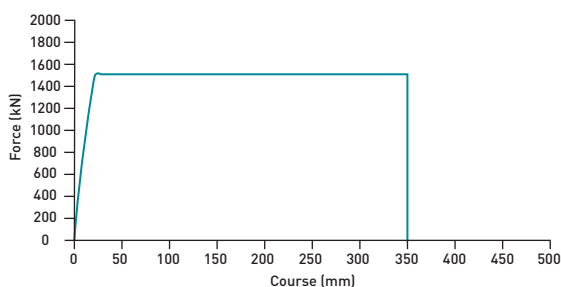
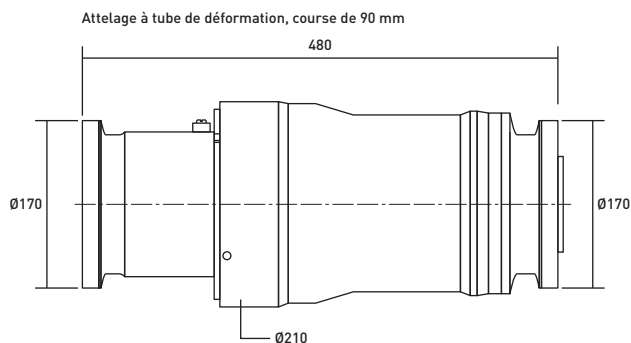
Ces produits peuvent être entièrement adaptés pour répondre aux besoins des clients et satisfaire à des exigences telles que des forces de flexion élevées qui peuvent être nécessaires en cas de sauvetage ferroviaire.

La résistance à la flexion est importante pour préserver l'intégrité pendant l'impact et pour permettre le levage des véhicules au niveau des attelages, afin de remettre les trains sur la voie après un déraillement.

Le remplacement s'effectue par simple dégagement des capsules entre les manchons de serrage.

EXEMPLE DE CAPSULE DE DÉFORMATION

Type de capsule : **Capsule de déformation**
 Course : **200 mm**
 Capacité dynamique : **150 kJ**



DISPOSITIFS ANTI-CHEVAUCHEMENT

En matière de collision ferroviaire, deux objectifs distincts visent à l'amélioration de la sécurité des passagers :

- l'élimination de l'achevalement (chevauchement des véhicules),
- la prévention d'un effondrement structurel incontrôlé.

La gestion de l'absorption et de la dissipation de l'énergie d'impact permet d'atteindre ces objectifs. Les véhicules ferroviaires actuels bénéficient de caractéristiques de déformation contrôlable et d'absorption d'énergie plus élevée au niveau des attelages, et sont aussi équipés de dispositifs anti-chevauchement.

En l'absence de ces dispositifs, en cas d'accident grave, les véhicules se chevauchent. Les dispositifs anti-chevauchement d'Oleo contribuent à la résistance à l'impact des véhicules ferroviaires de deux façons :

- En absorbant l'énergie d'impact lorsque les forces de collision augmentent suite à la surcharge sur l'attelage. Ceci peut être effectué en intégrant un dispositif hydraulique à gaz et/ou dispositif de déformation à un ou plusieurs étages.
- En bloquant les véhicules ensemble pendant la phase initiale de la collision, pour contrôler le mouvement vertical et contribuer à diriger les forces sur l'axe longitudinal.

Les surfaces de contact du dispositif anti-chevauchement s'encastrent l'une dans l'autre avant toute déformation structurelle du véhicule et minimisent le risque d'achevalement ou de chevauchement des véhicules.

Dans les années 1990, Oleo a participé au développement de dispositifs anti-chevauchement en collaboration avec les services de recherches ferroviaires britanniques (British Rail Research), lorsqu'il a été établi que les plus grands risques pour les passagers provenaient des collisions frontales des véhicules ferroviaires et que la plupart des accidents mortels se produisaient à moins de 60 km/h, vitesse jusqu'à laquelle il est possible de prévenir l'achevalement et de gérer l'énergie. Des essais complets de collisions en grandeur réelle ont été réalisés, et les résultats peuvent être visionnés dans un film intitulé « Oleo Crash Energy Management » (Gestion de l'énergie d'impact Oleo).

Le tube de déformation Oleo a été spécialement conçu pour limiter le mouvement vertical, même en cas d'impacts décalés, et facilite une course longitudinale contrôlée. Les dispositifs anti-chevauchement Oleo ont fait l'objet d'un grand nombre d'essais dynamiques, puisque les essais de compression statiques ne reflètent pas véritablement les caractéristiques de performance pendant une collision. Oleo recommande que la résistance des dispositifs anti-chevauchement en prise soit largement supérieure à 50 % du poids spécifié d'un véhicule en charge totale.

Ces dispositifs sont adaptés à la géométrie et aux paramètres spécifiques d'un train, et Oleo a mis en œuvre avec succès un grand nombre de projets.

Les dispositifs anti-chevauchement Oleo sont disponibles en versions standard ou spécifiques.



Essai de collision en association avec British Rail Research



Type de dispositif anti-chevauchement : **Hydraulique à gaz et Élément de déformation**
 Force d'écrasement : **700 kN**
 Course : **600 mm**



Réversible :
 Course : 105-5 mm
 La capacité est supérieure à 75 kJ
 La force d'amortissement maximale est inférieure à 800 kN

Non réversible :
 La course totale est supérieure à 300 mm
 La capacité est supérieure à 240 kJ
 La force d'amortissement moyenne est inférieure à 800 kN

Projection de 383 mm avec plateaux de tampons de 350 x 380 mm

Type de dispositif anti-chevauchement : **Hydraulique à gaz et Élément de déformation**
 Force d'écrasement : **800 kN**
 Course : **300 mm**

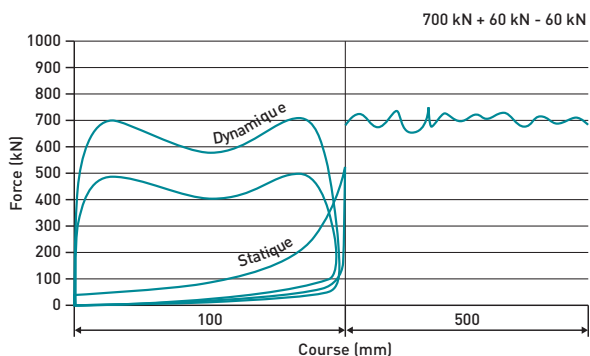


Réversible :
 Course : 105-5 mm
 La capacité est supérieure à 70 kJ
 La force d'amortissement maximale est inférieure à 700 kN

Non réversible :
 La course totale est supérieure à 600 mm
 La capacité est supérieure à 420 kJ
 La force d'amortissement est inférieure à 760 kN

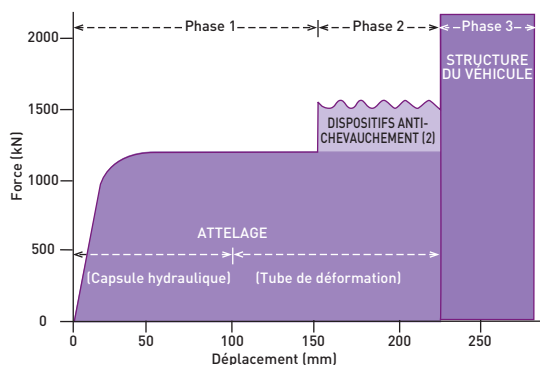
Projection de 682 mm avec plateau de tampon de 350 x 380 mm

DIAGRAMME FORCE/COURSE



Type de dispositif anti-chevauchement : **Dispositif anti-chevauchement avec éléments nid d'abeille mono-action**
 Force d'écrasement : **150 kN**
 Course : **75 mm**

DIAGRAMME D'ÉNERGIE TYPE



Essai de validation de dispositif anti-chevauchement y compris capot du dispositif

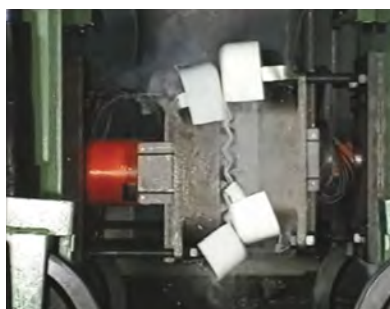


Image © Bombardier



PROTECTION DES TRAMS-TRAINS LORS DES COLLISIONS

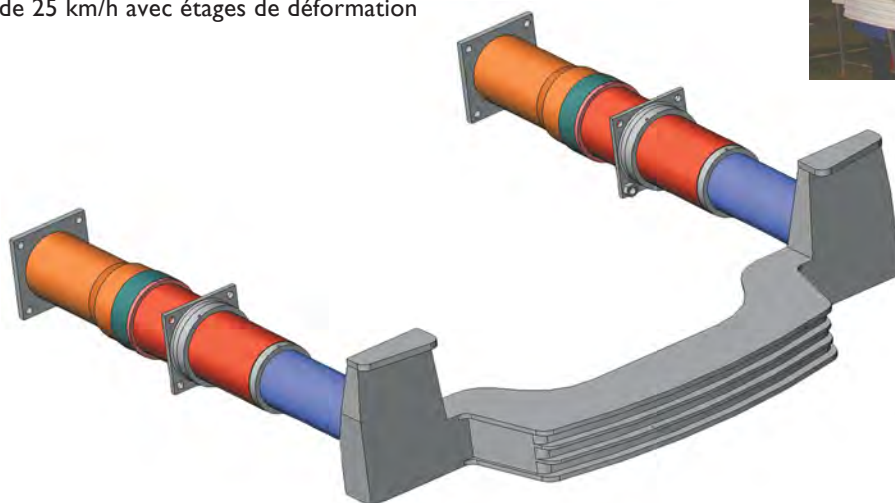
Oleo peut fournir des systèmes de protection contre les collisions pour n'importe quel véhicule ferroviaire, y compris les trams-trains. Oleo peut concevoir les systèmes de protection conformément aux spécifications des clients ou apporter une aide au niveau de la conception et de la planification.

Le système de protection réalisé par Oleo pour le tram-train Avanto est un exemple des prestations de la société dans ce domaine.

En collaboration avec Siemens, Oleo a conçu un système comprenant deux jambes télescopiques parallèles à 3 étages soutenant une poutre à profil anti-chevauchement et des plaques d'amortissement.

La poutre a été dotée d'interfaces compatibles permettant un fonctionnement sur réseau ferroviaire et réseau urbain de trams.

- Totalement récupérable jusqu'à 8 km/h
- Plus de 25 km/h avec étages de déformation



DÉFLECTEURS D'OBSTACLES

Les véhicules de transport en commun fonctionnent dans des environnements où les voies de circulation peuvent être obstruées par des corps étrangers ou obstacles. Ceci peut être à l'origine d'accidents mortels et/ou de déraillements.

Les déflecteurs d'obstacles sont conçus principalement pour limiter la force d'impact en créant une déflexion ou un impact oblique. Même après déflexion de l'obstacle, la force de l'impact doit être réduite, pour que le véhicule ne soit pas endommagé. Le déflecteur doit être assez robuste pour fonctionner sans être lui-même endommagé.

Il ne doit pas être complètement rigide, mais présenter un certain degré de mobilité (nécessaire pour absorber l'énergie et limiter les forces) et être rattaché au véhicule par des fixations pivotantes permettant uniquement un mouvement angulaire. La résistance au mouvement angulaire est assurée par une jambe articulée mobile dont une extrémité est fixée au véhicule et l'autre au déflecteur.

Oleo peut fournir des déflecteurs d'obstacles conçus conformément aux spécifications des clients ou apporter son assistance en phases de spécification et de conception.

L'exemple ci-dessous figure parmi les réalisations d'Oleo en matière de déflecteurs d'obstacles :



DEUX JAMBES DE DÉFORMATION PARALLÈLES OLEO PORTANT UN BOUCLIER DÉFLECTEUR

Non réversible :

- Course : **supérieure à 215 mm**
- Force initiale maximale : **supérieure à 200 kN**
- Force d'amortissement maximale : **inférieure à 200 kN**
- Capacité : **supérieure à 40 kJ**

DIAGRAMMES FORCE/COURSE (RÉSULTATS D'ESSAIS)

DIAGRAMME DYNAMIQUE

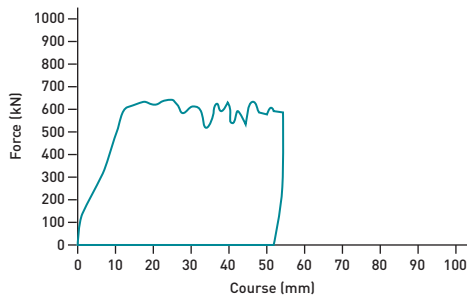
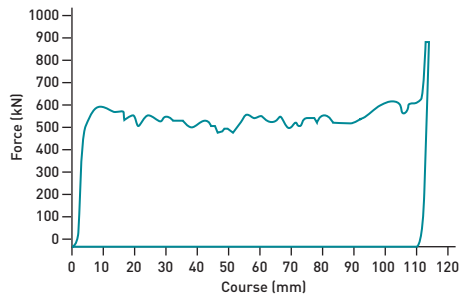


DIAGRAMME STATIQUE



AMORTISSEURS

Il existe plusieurs types d'amortisseurs Oleo, offrant chacun une excellente protection des véhicules et une performance supérieure sur une plage de vitesses d'impact pour le transport ferroviaire (voyageurs et fret).

Pour plus de flexibilité, Oleo fournit des amortisseurs hydrauliques haute capacité avec enveloppe ou sans enveloppe, pour montage dans les enveloppes des clients.

Les amortisseurs Oleo sont disponibles en versions standard ou spécifiques. Les amortisseurs Oleo incluent, entre autres, les types suivants :

AMORTISSEUR LATÉRAL FERROVIAIRE INTÉGRAL CLASSIQUE – (PAS D'ENVELOPPE REQUISE)

Type d'amortisseur : **Type 4**
Capacité : **70 kJ avec force de 1 000 kN**
Capacité maximale : **117 kJ**

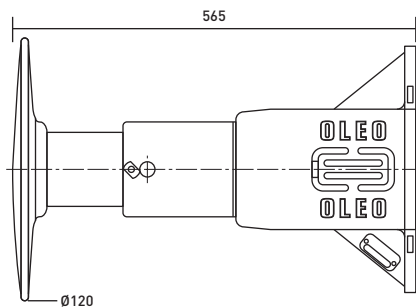


DIAGRAMME DYNAMIQUE

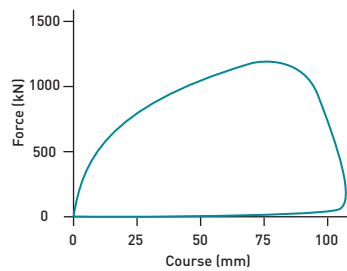
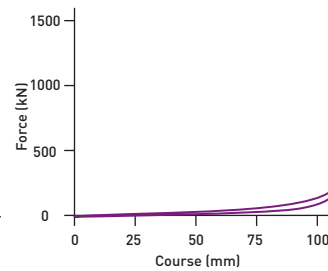


DIAGRAMME STATIQUE



CONFORMITÉ À LA CAPACITÉ DYNAMIQUE SELON EN 1551 ET UIC 526 CAT. C 70 kJ MIN. AVEC FORCE DE 1 000 kN ET COURSE INSTALLÉE DE 105 mm

L'amortisseur à course de 105 mm a été conçu pour satisfaire aux exigences de caractéristiques dynamiques de UIC 526 Cat. C. Ces dispositifs servent principalement d'amortisseurs latéraux sur les trains de marchandises et ont une course de 105 mm.

- Type de capsule : **Type 5-105**
- Capacité dynamique : **80 kJ avec force de 1 000 kN**
- Capacité maximale : **200 kJ**

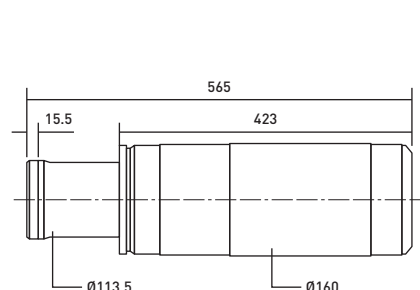


DIAGRAMME DYNAMIQUE

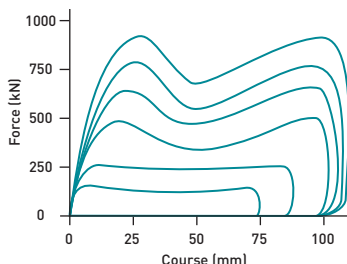
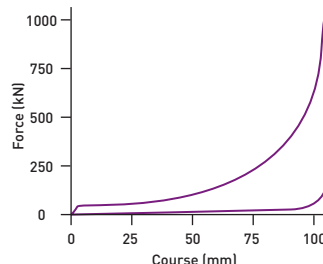


DIAGRAMME STATIQUE



- Type d'amortisseur : **Uni plus 105**
- Capacité dynamique : **80 kJ avec force de 1 000 kN**
- Capacité maximale : **160 kJ**

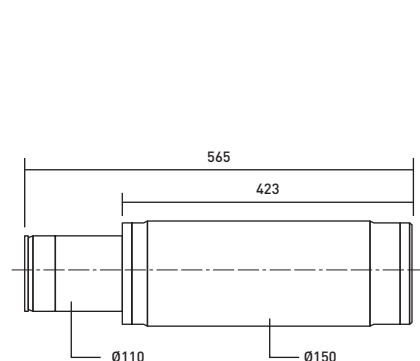


DIAGRAMME DYNAMIQUE

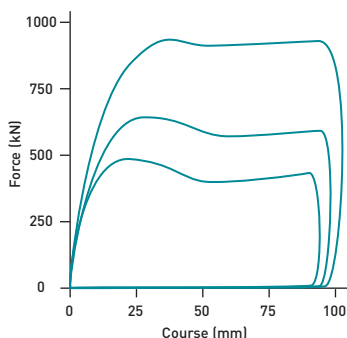
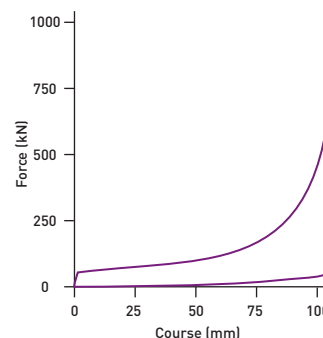


DIAGRAMME STATIQUE



- Type d'amortisseur : **Type 3RCC (combinaison)**
- Capacité dynamique : **70 kJ avec force 1 000 kN**
- Capacité maximale : **117 kJ**

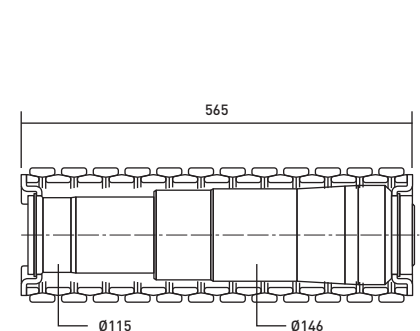


DIAGRAMME DYNAMIQUE

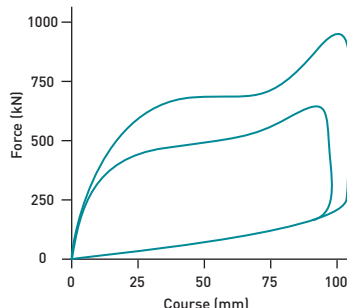
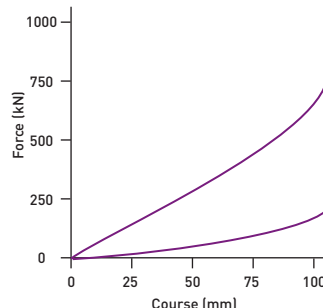


DIAGRAMME STATIQUE



Ces amortisseurs peuvent être montés dans des enveloppes en acier forgé et en acier moulé européen.



AMORTISSEURS

AUTRES TYPES D'AMORTISSEURS UIC

Type d'amortisseur : **Type 4EC-80**
 Capacité dynamique : **75 kJ avec force de 1 000 kN**
 Capacité maximale : **140 kJ**

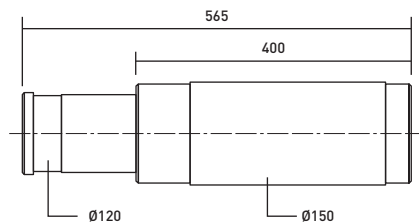


DIAGRAMME DYNAMIQUE

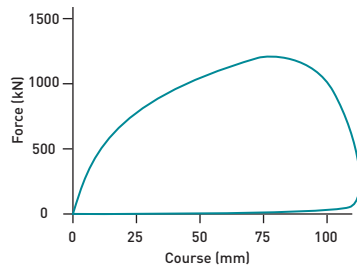
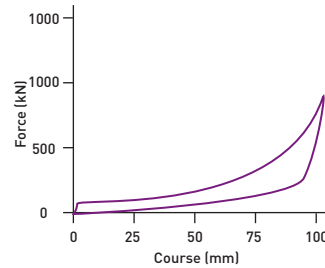


DIAGRAMME STATIQUE



CONFORMITÉ À UIC 528 – COURSE INSTALLÉE DE 110 MM POUR VOITURES ET WAGONS

L'amortisseur à course de 110 mm a été conçu pour satisfaire aux exigences de UIC 528.

Type d'amortisseur : **Type 5-110**
 Capacité dynamique : **84 kJ avec force de 1 000 kN**
 Capacité maximale : **200 kJ**

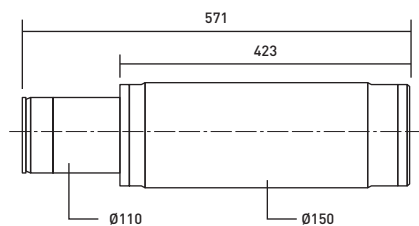


DIAGRAMME DYNAMIQUE

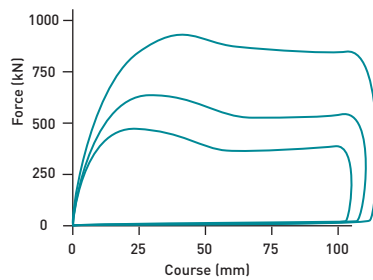
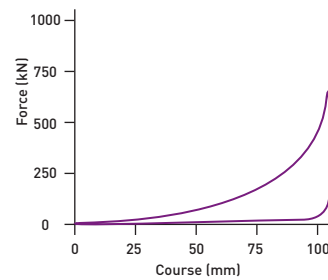


DIAGRAMME STATIQUE



Type d'amortisseur : **Uni plus – 110**
 Capacité dynamique : **84 kJ avec force de 1 000 kN**
 Capacité maximale : **160 kJ**

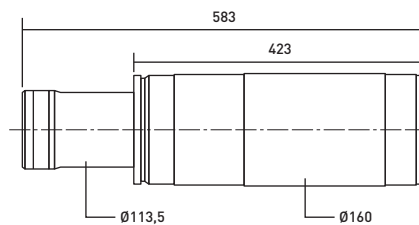


DIAGRAMME DYNAMIQUE

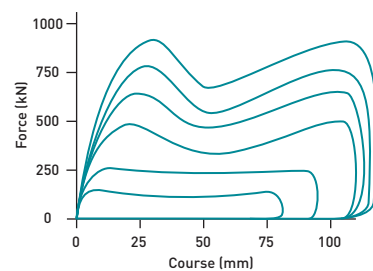
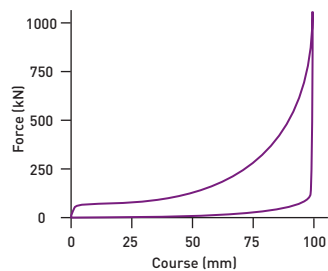


DIAGRAMME STATIQUE



CONFORMITÉ À UIC 526-3 CAT. L – COURSE INSTALLÉE DE 150 MM

L'amortisseur à course de 150 mm a été conçu pour satisfaire aux exigences de UIC 526-3 Cat. L, qui souligne la nécessité de protéger les charges légères et fragiles et exige également la protection des charges lourdes par l'amortisseur en cas de besoin. D'autres caractéristiques de performance sont disponibles.

- Type d'amortisseur : **Type 5-150**
- Capacité dynamique : **80 kJ avec force de 625 kN**
- Capacité maximale : **288 kJ**

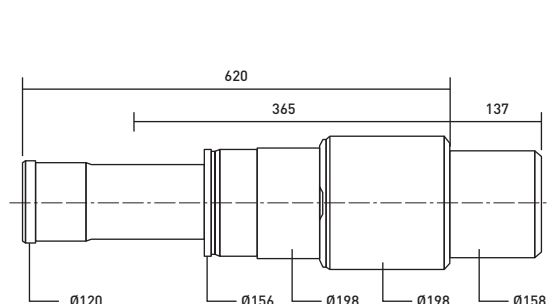


DIAGRAMME DYNAMIQUE

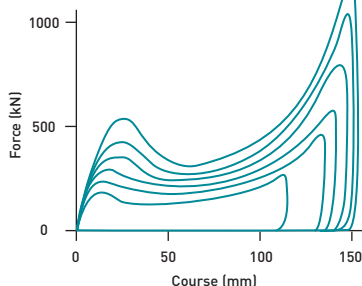
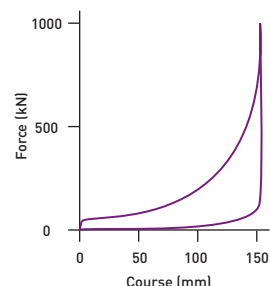


DIAGRAMME STATIQUE



- Type d'amortisseur : **Uni plus – 150**
- Capacité dynamique : **80 kJ avec force 625 de kN**
- Capacité maximale : **198 kJ**

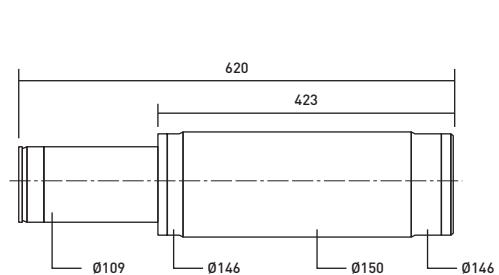


DIAGRAMME DYNAMIQUE

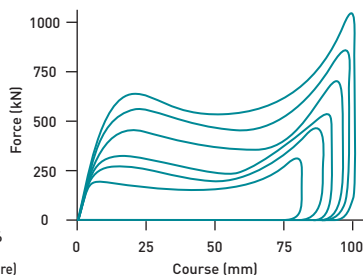
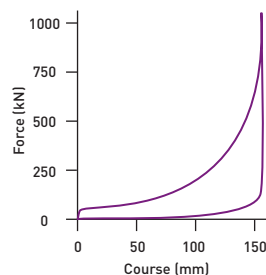


DIAGRAMME STATIQUE



(Se monte directement sur la poutre d'amortissement – aucun perçage nécessaire)



AMORTISSEURS

AMORTISSEURS HYBRIDES MULTI-ÉTAGES

Pour certaines applications, afin de satisfaire aux normes de résistance aux collisions, on doit utiliser des amortisseurs à très longue course pour obtenir des niveaux élevés d'absorption et de dissipation de l'énergie d'impact.

Ces amortisseurs allient les caractéristiques intéressantes des éléments hydrauliques à gaz et des dispositifs de déformation. L'élément hydraulique permet une absorption d'énergie entièrement réversible pour les impacts à vitesses peu élevées et, grâce au dispositif de déformation, l'amortisseur hybride peut avoir une course complète, et offrir un amortissement maximal.

Oleo a développé une technologie brevetée pour ces amortisseurs à deux étages.

AMORTISSEUR À DEUX ÉTAGES CONFORME À UIC 573

| | |
|----------------------------------|------------------------------|
| Projection : | 620 mm |
| Plateau de tampon : | 300 mm x 450 mm |
| Réversible | |
| Course : | 105-5 mm |
| Capacité : | supérieure à 120 kJ |
| Force d'amortissement maximale : | inférieure à 1 550 kN |
| Non réversible | |
| Course totale : | supérieure à 550 mm |
| Capacité : | supérieure à 900 kJ |
| Force d'amortissement : | inférieure à 1 700 kN |

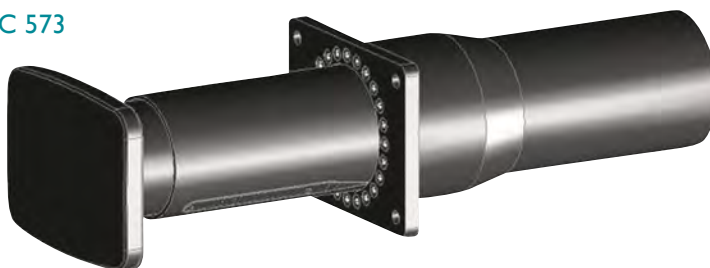
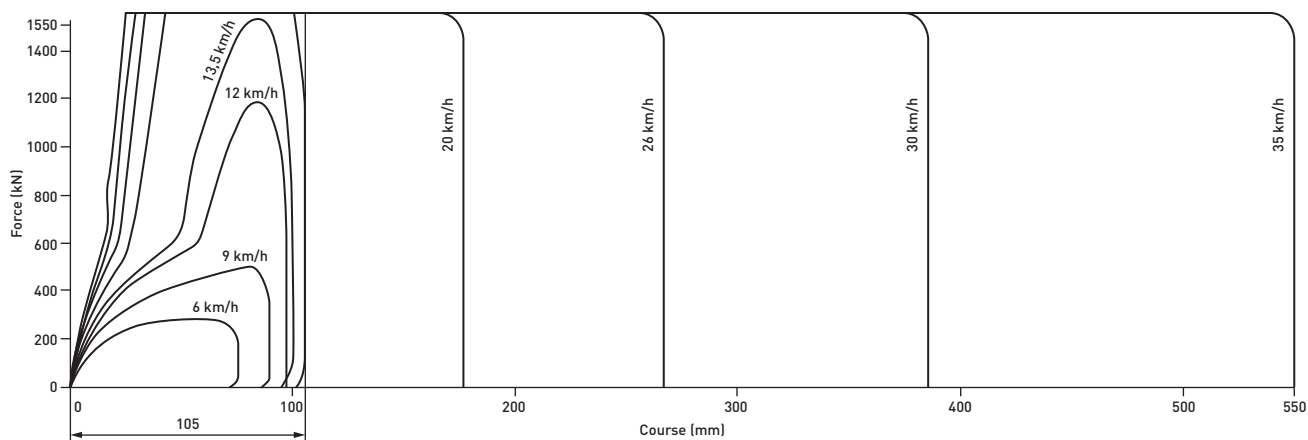


DIAGRAMME FORCE/COURSE

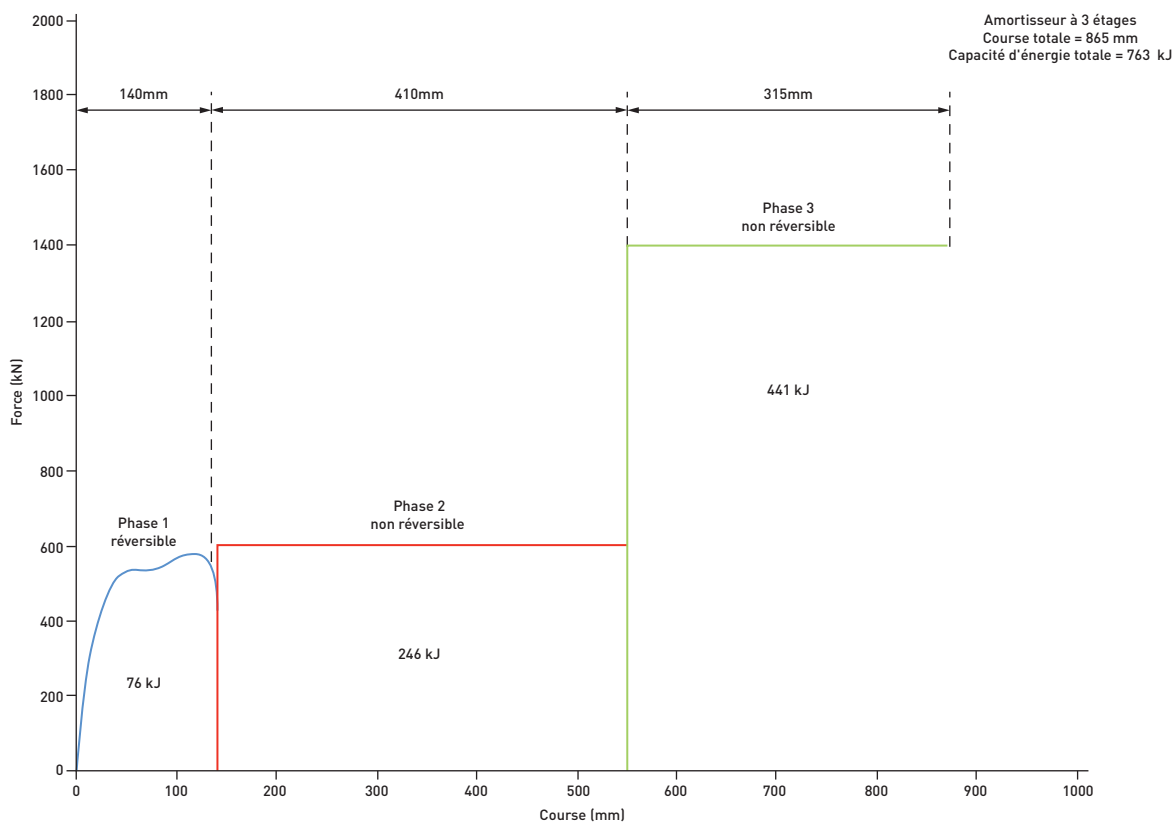




Cette technologie peut être utilisée dans les applications qui nécessitent des phases de déformation supplémentaires, établies à des seuils de force différents, comme dans l'exemple ci-dessous :

- Une phase hydraulique réversible – amortissement jusqu'à une vitesse d'impact de 15 km/h.
- Une phase non réversible établie à un seuil relativement bas – pas de dommages pour le véhicule ni pour le système d'absorption lui-même, jusqu'à une vitesse d'impact plus élevée de 20 km/h.
- Une deuxième phase non réversible établie à un seuil de force plus élevé – pas de dommages pour le véhicule, mais le système d'absorption « peut » nécessiter un remplacement complet au-delà d'une vitesse d'impact de 25 km/h.
- Le véhicule sera endommagé au-delà de la vitesse d'impact de 25 km/h.

EXEMPLE « D'AMORTISSEUR À 3 ÉTAGES »



TAMPONS DE CHOCS

TAMPONS DE CHOCS IP250C ET IP400C CONFORMES À UIC 573

Longueur totale de 620 mm, plateau de tampon de 350 mm x 450 mm

- Les tampons sont entièrement conformes aux exigences UIC 573, annexe F, 250 kJ et 400 kJ
- La capsule à élément réversible Oleo Type 40 est entièrement conforme aux exigences de UIC 526 Cat. C.

Le premier étage réversible Cat. C de ce tampon de chocs a une capacité plus élevée que tout autre insert de Cat.C et retarde les accidents.

Réversible

Capsule hydraulique à gaz

Course : **inférieure à 105-5 mm**
Capacité : **supérieure à 120 kJ**
Force d'amortissement maximale : **IP250C est inférieure à 1500 kN**
Force d'amortissement maximale : **IP400C est inférieure à 1800 kN**

Non réversible

Phase de déformation

Course : **supérieure à 170 mm**
Capacité : **supérieure à 120 kJ**
Force d'amortissement moyenne : **IP250C – I 500 kN**
Force d'amortissement moyenne : **IP400C – I 800 kN**
Course totale : **supérieure à 275 mm**
Capacité totale : **IP250C est supérieure à 250 kJ**
Capacité totale : **IP400C est supérieure à 450 kJ**



Photo © Siemens AG



ENVELOPPES D'AMORTISSEURS

Les amortisseurs Oleo peuvent être montés dans n'importe quel type d'enveloppe. Plusieurs types d'enveloppes courants, homologués par diverses entreprises ferroviaires pour leurs réseaux, sont présentés ci-dessous. Les enveloppes utilisées par Oleo sont fabriquées en acier forgé ou en acier moulé, conformément aux prescriptions des clients.

Les enveloppes Oleo sont disponibles en versions standard ou spéciales. Des exemples d'enveloppes sont présentés ci-dessous :

Course et projection de l'amortisseur :

AMORTISSEURS STANDARD UIC POUR WAGONS DE FRET ET LOCOMOTIVES

Course : **105 mm**
Projection : **620 mm**

AMORTISSEURS STANDARD UIC POUR VOITURES DE VOYAGEURS

Course : **110 mm**
Projection : **650 mm**

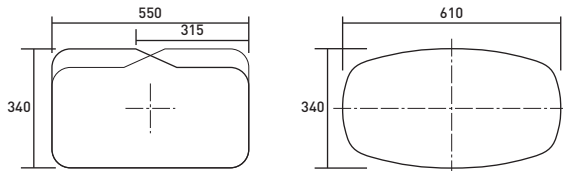
AMORTISSEUR À COURSE LONGUE POUR LA PROTECTION DU FRET

Course : **150 mm**
Projection : **665 mm**

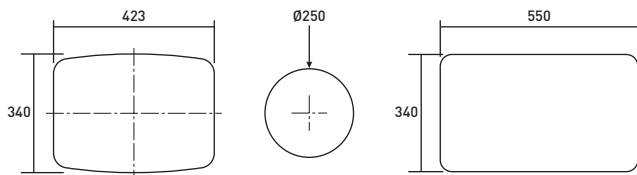
DIMENSIONS DES PLATEAUX DE TAMPONS :

450 mm x 340 mm
550 mm x 340 mm
250 mm de diamètre

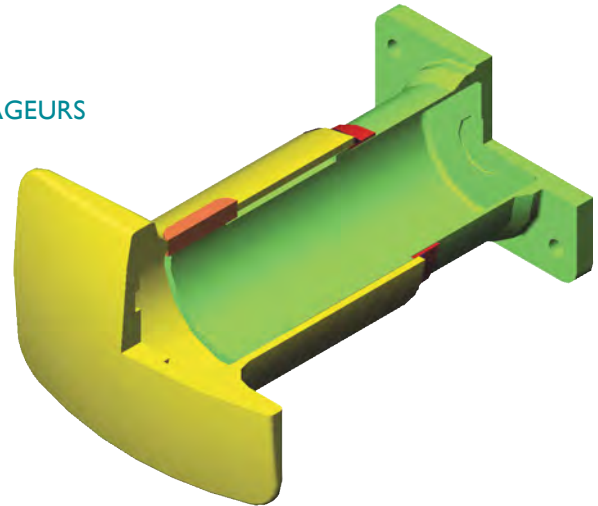
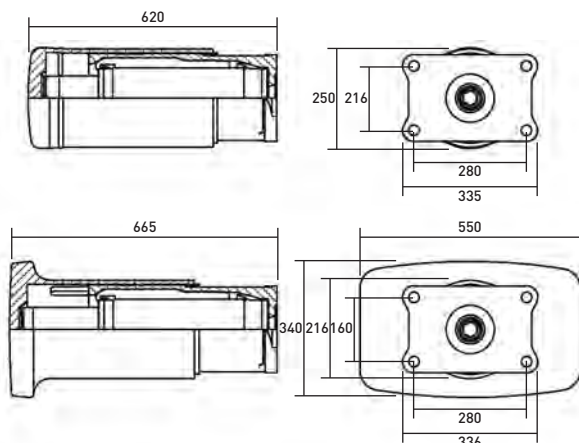
PLATEAUX DE TAMPONS STANDARD DISPONIBLES AUPRÈS D'OLEO



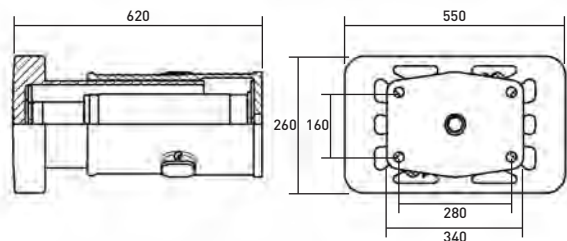
AMORTISSEURS À PLATEAUX « NON-STANDARD » DISPONIBLES AUPRÈS D'OLEO



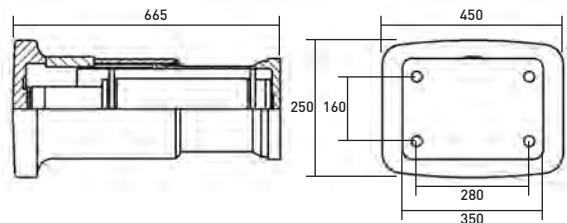
ENVELOPPES D'AMORTISSEURS EN ACIER FORGÉ TYPE POUR WAGONS DE FRET



ENVELOPPES D'AMORTISSEURS EN ACIER MOULÉ TYPE POUR WAGONS DE FRET



ENVELOPPES D'AMORTISSEURS EN ACIER FORGÉ TYPE POUR VOITURES DE VOYAGEURS



DISPOSITIFS DE CHOCS ET DE TRACTION

Hors d'Europe occidentale, la plupart des wagons de marchandises sont équipés d'attelages automatiques à mâchoires plutôt que d'attelages à crochets et à vis et d'amortisseurs. En dépit de sa solidité, ce type d'attelage n'offre que peu de protection aux impacts, en particulier pendant la formation du train, et ne protège pas le fret des forces d'arrachement lorsque le train est en marche. Normalement, chaque attelage est doté d'un dispositif d'absorption d'énergie dit « dispositif de chocs et de traction ». La plupart de ces dispositifs sont équipés de ressorts en acier ou de caoutchouc, associés à des coins de friction pour l'absorption et la dissipation de l'énergie.

Le dispositif de chocs et de traction classique n'est pas un absorbeur d'énergie efficace et, en dépit de sa grande taille et de son poids élevé, il n'absorbe qu'une petite quantité d'énergie, à savoir 83 kJ. Oleo a développé un dispositif de chocs et de traction hydraulique pouvant absorber 407 kJ, soit près de cinq fois la capacité d'absorption d'un dispositif classique.

Ce produit a été testé par l'AAR (Association of American Railroads – Association des chemins de fer américains) et est conforme à la spécification AAR 901-K.

Type de capsule : **Hydraulique à gaz**

Capacité dynamique : **350 kJ**

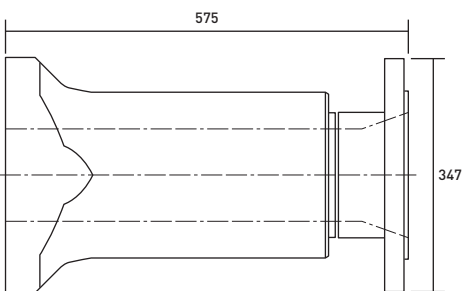


DIAGRAMME DYNAMIQUE

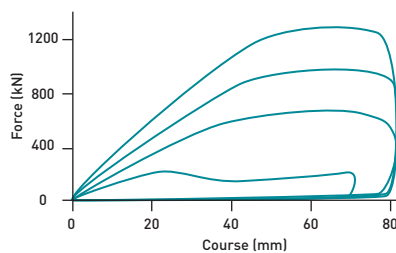
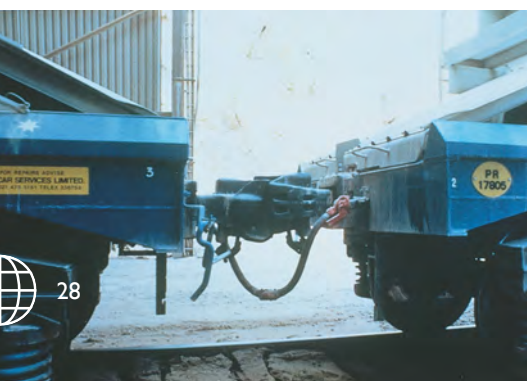
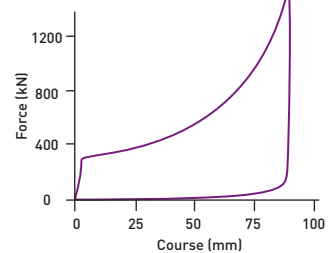


DIAGRAMME STATIQUE



PROTECTION DES CONTENEURS

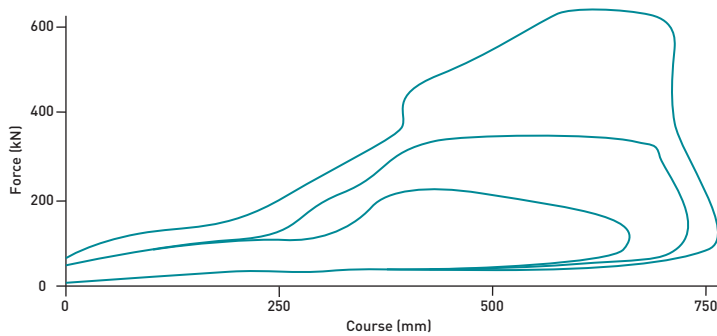
Certains véhicules de transport comportent des plateformes coulissantes qui offrent une protection supplémentaire pour les marchandises dans les conteneurs. Les dispositifs de protection des conteneurs d'Oleo assurent un amortissement efficace pour ces plateformes coulissantes, en minimisant au maximum l'accélération longitudinale du conteneur dans tous les cas d'impact. Plusieurs courses sont disponibles selon le niveau de protection requis.

Nos dispositifs de protection des conteneurs ont subi avec succès des essais UIC et DB.

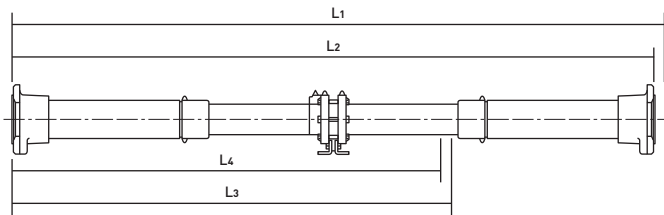
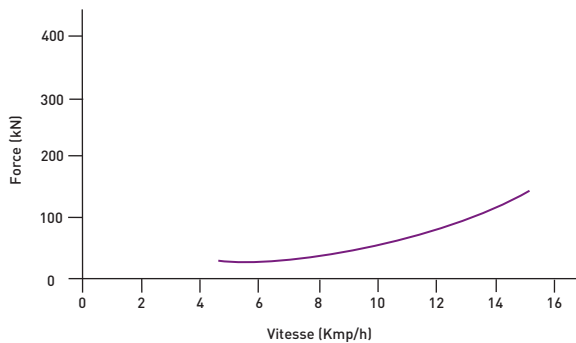
Ils sont disponibles en versions standard ou spécifiques.



CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES TYPE POUR UN AMORTISSEUR DE TYPE 18 PROTÉGÉANT UNE MASSE DE 80 TONNES



FORCE PAR RAPPORT À VITESSE D'IMPACT POUR UN AMORTISSEUR DE TYPE 11



| Dimensions | Type 11 | Type 18-500 | Type 18-600 | Type 18-760 |
|---------------------------|---------|-------------|-------------|-------------|
| A (Course) | 350 | 500 | 600 | 760 |
| B (Mi-course) | - | 250 | 300 | 380 |
| L1 (Longueur libre) | 1485 | 2450 | 2450 | 2450 |
| L2 (Longueur installée) | 1475 | 2435 | 2435 | 2435 |
| L3 (Longueur fermée) | 1125 | 1935 | 1835 | 1675 |
| L4 (Longueur sous charge) | 1100 | 1830 | 1830 | 1660 |



ESSAIS, VÉRIFICATIONS ET VALIDATIONS

Depuis plus de quarante ans, Oleo réalise des essais en grandeur réelle d'amortisseurs et de dispositifs hydrauliques d'absorption d'énergie, pour garantir des caractéristiques de dissipation hydraulique de l'énergie d'impact prévisibles et uniformément fiables. Les capacités considérables d'Oleo permettent d'effectuer un large éventail d'essais en laboratoire et d'utiliser des véhicules ferroviaires en grandeur réelle équipés d'absorbeurs d'énergie Oleo. Ces équipements sont fréquemment employés pour des essais de conformité ainsi que pour la validation des simulations.

Oleo dispose également de bancs d'essais d'endurance permettant de tester la longévité des dispositifs et des systèmes auxiliaires. Une enceinte à environnement contrôlé permet de tester les amortisseurs à des températures pouvant descendre jusqu'à -60 degrés C. Oleo propose également des essais de corrosion accélérée pour les amortisseurs susceptibles d'être exposés à des conditions extrêmes ou à des produits chimiques agressifs.

Le « Titan Rig » (Banc Titan), un banc d'essai d'impacts en grandeur réelle, conçu et fabriqué par Oleo dans son usine de Coventry, est utilisé en interne dans le cadre de la validation des prévisions pour les produits ferroviaires et industriels. Deux véhicules de 30 tonnes entrent en collision à des vitesses pouvant atteindre 20 km/h ; chaque véhicule peut être équipé de dispositifs d'absorption d'énergie pour une large gamme d'essais. En général, la vitesse d'impact, la force d'impact et le déplacement du dispositif d'absorption d'énergie sont mesurés, avec acquisition des données par des systèmes ultra rapides.



ESSAIS ET SIMULATIONS

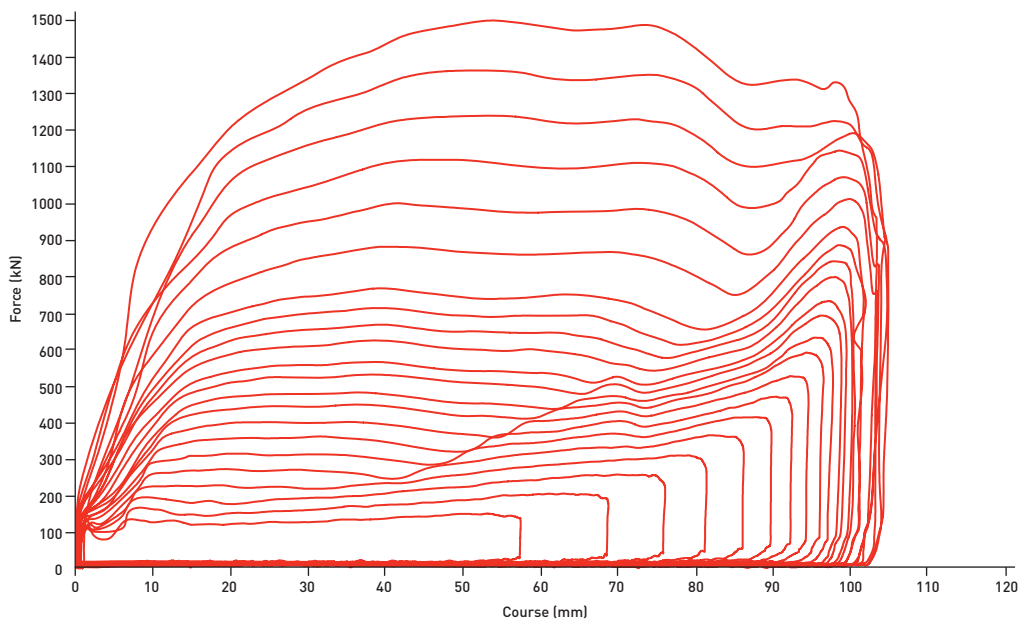
Oleo a toujours attaché une grande importance à l'obtention de caractéristiques de performances uniformément répétables et prévisibles pour ses absorbeurs d'énergie.

La société bénéficie d'une longue expérience en matière d'essais et de simulations de la performance de ses amortisseurs hydrauliques pour les applications ferroviaires et industrielles. Les caractéristiques hydrauliques sont non linéaires et dépendent de la vitesse. Oleo a développé des algorithmes brevetés utilisables pour la simulation de la performance des amortisseurs.

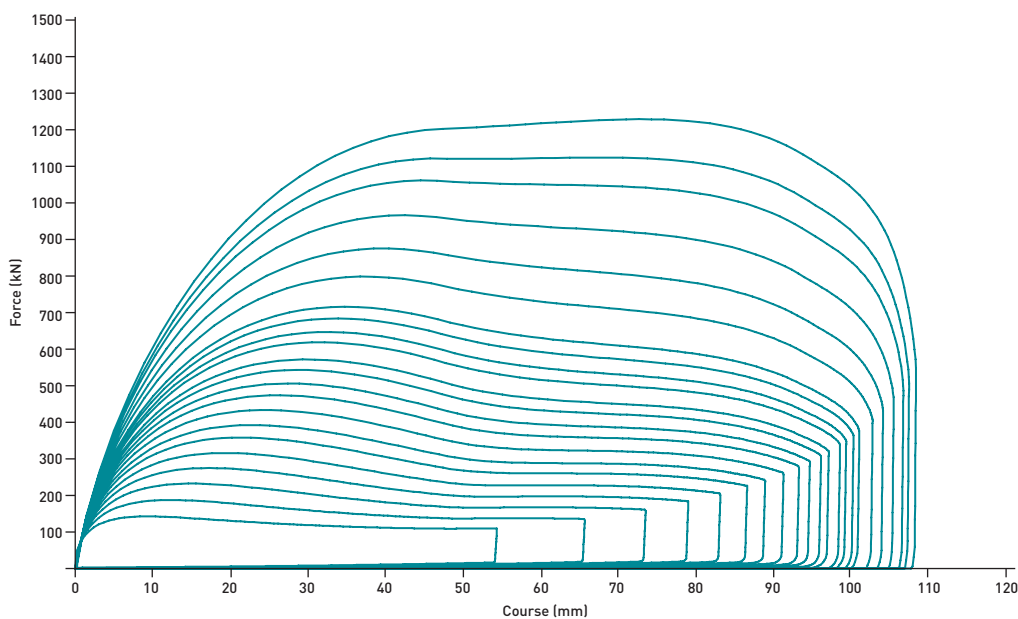
La longue expérience de la société dans le domaine des essais en grandeur réelle garantit des niveaux de validation élevés pour les simulations.

Ce logiciel de simulation inclut également un ensemble d'outils puissants pour l'analyse des caractéristiques dynamiques des collisions ferroviaires, permettant la simulation de divers scénarios de collisions. Ces outils pourraient être appliqués à tous

DONNÉES D'ESSAIS POUR UN AMORTISSEUR HYDRAULIQUE SOUMIS À UN IMPACT SUR BANC D'ESSAI À DES VITESSES CROISSANTES DE 5KM/H À 20KM/H

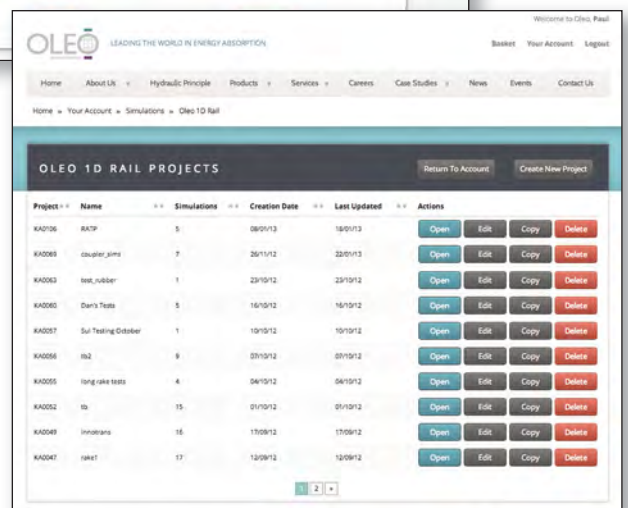
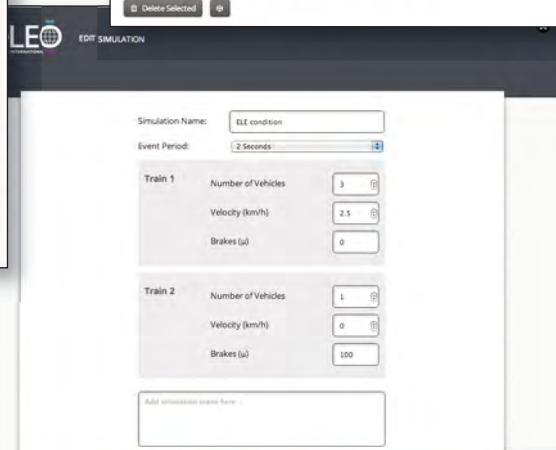
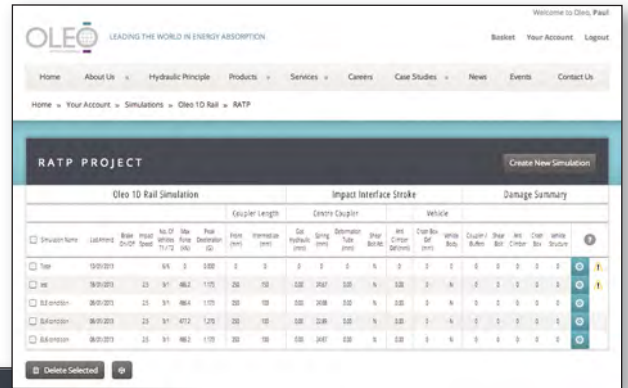
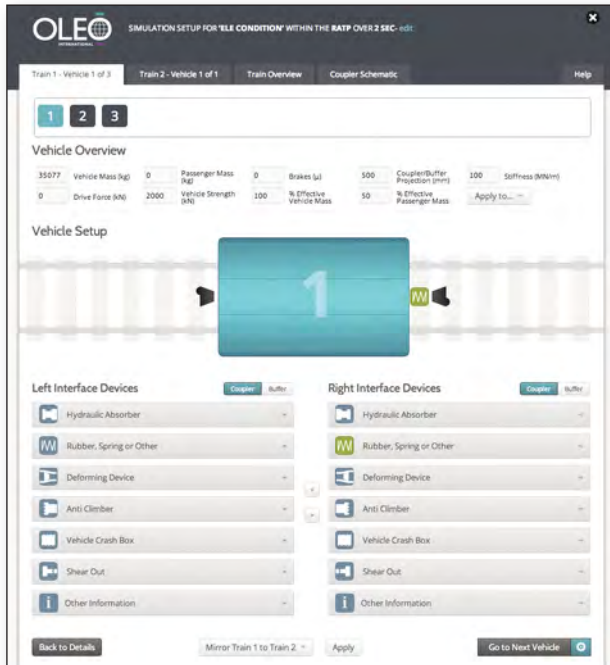


SIMULATION D'UN AMORTISSEUR HYDRAULIQUE THÉORIQUE SOUMIS À UN IMPACT SUR BANC D'ESSAI À DES VITESSES CROISSANTES DE 5KM/H À 20KM/H



OLEO 1D

Oleo 1D est un logiciel unidimensionnel qui associe les effets combinés des attelages, des amortisseurs et des dispositifs anti-chevauchement aux comportements approximatifs des extrémités des véhicules en cas de collision. Il est utile pour étudier la sensibilité de la réponse du système de gestion de l'énergie d'impact (Crash Energy Management – CEM) pour l'ensemble du train. Le logiciel est spécialement conçu pour évaluer les options concernant les méthodes d'absorption d'énergie utilisées dans des dispositifs boulonnables, y compris les attelages, amortisseurs, dispositifs anti-chevauchement et autres éléments d'écrasement.



Les entrées logicielles sont flexibles pour permettre la modélisation d'un train spécifique et la simulation de divers scénarios de collisions.

Chaque véhicule de la rame est modélisé en tant que masse individuelle dotée d'un coefficient de rigidité.

Un coefficient de frottement séparé peut être attribué à chaque véhicule pour modéliser le freinage ou le frottement par roulement.

Les dispositifs hydrauliques sont choisis dans un répertoire de modèles. Ces modèles peuvent être adaptés et leur comportement dynamique spécifique peut être vérifié par des essais physiques en grandeur réelle.

Les caractéristiques des dispositifs linéaires tels que le caoutchouc, l'élastomère, les tubes de déformation, les caissons d'écrasement et les rupteurs peuvent être sélectionnés. D'autres caractéristiques spécifiques peuvent être saisies.

La géométrie spécifique relative à l'attelage, aux amortisseurs et aux dispositifs anti-chevauchement peut être prise en compte, ainsi que les caractéristiques de ces équipements pour chaque véhicule de la rame.

Le comportement approximatif des extrémités sous l'effet d'un impact peut être entré sous forme de données de force par rapport au déplacement, données provenant d'une analyse d'éléments finis détaillée et séparée.

Après modélisation du train de base et de son système de gestion d'énergie, divers scénarios de collision peuvent être simulés, y compris les scénarios suivants :

1. Train contre heurtoirs de fin de voie, avec solutions à butées d'heurtoirs glissants ou fixes.
2. Train contre train – avec la même configuration ou une toute autre configuration de train.
 - a. Train en mouvement contre train à l'arrêt – avec et sans freins.
 - b. Trains en mouvement à des vitesses et dans des directions différentes.

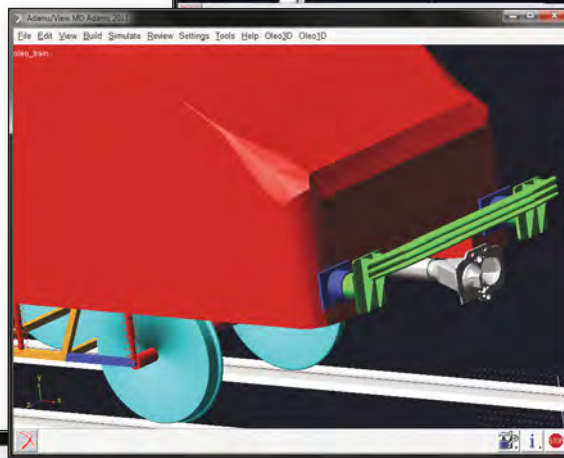
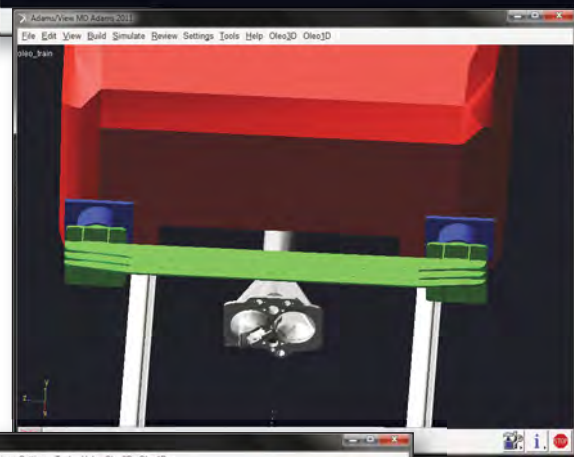
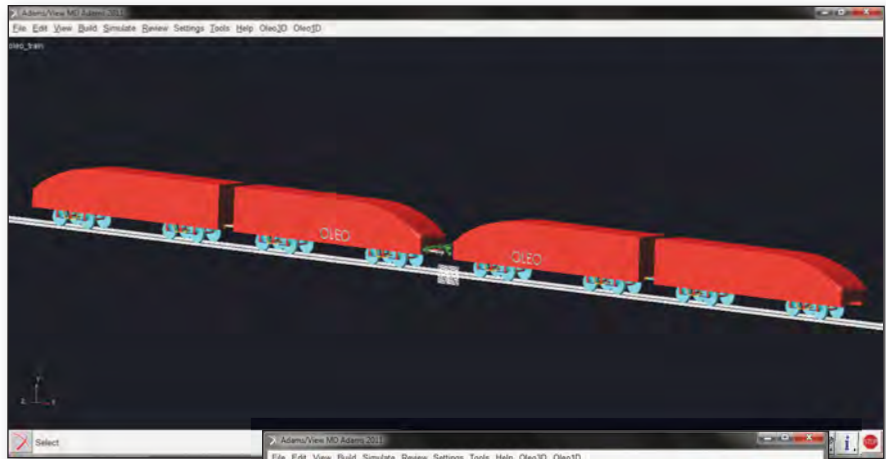
OLEO 2D

Oleo 2D permet la simulation dynamique multi-corps de collisions ferroviaires. Ce système utilise le logiciel de simulation connu Adams, avec des modules brevetés Oleo. Des modèles tridimensionnels détaillés des véhicules du train sont créés, y compris leur géométrie détaillée à des emplacements clés, leurs caractéristiques de suspension et leurs systèmes de gestion d'énergie d'impact, ainsi que leurs attelages, amortisseurs, dispositifs anti-chevauchement et zones d'écrasement. Oleo peut créer un modèle simplifié, pour simuler uniquement le mouvement vertical et analyser les tendances à l'achevalement du véhicule sur une voie rectiligne, ainsi que des modèles très complexes capables d'analyser le mouvement latéral dû au défaut d'alignement du véhicule et à la topographie de la voie.

Oleo 2D peut analyser rapidement un grand nombre de scénarios et de configurations de trains, pour optimiser la stratégie de gestion de l'énergie. Ceci facilite le choix des composants clés, dont les caractéristiques d'encombrement indiqueront si la solution sera utilisable pour un véhicule spécifique ou si une adaptation sera nécessaire.

L'analyse offerte par Oleo 2D peut être effectuée au début de tout nouveau projet de train pour choisir la stratégie de gestion d'énergie appropriée dès la phase initiale du projet, et donne une indication de la probabilité d'un comportement spécifique en cas de collision.

Une analyse par simulation en phase initiale peut réduire les coûts et la durée du projet en réduisant la nécessité d'attelages spéciaux à un stade ultérieur, ou pire, des modifications de la géométrie des véhicules.



SERVICE DE SIMULATION DYNAMIQUE MULTI CORPS (MBD) OLEO

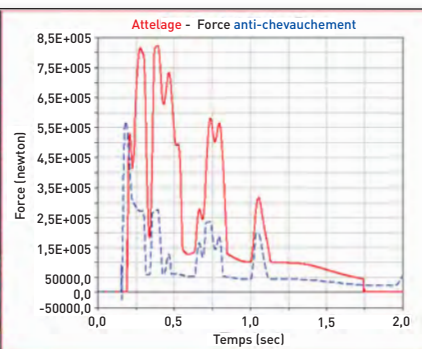
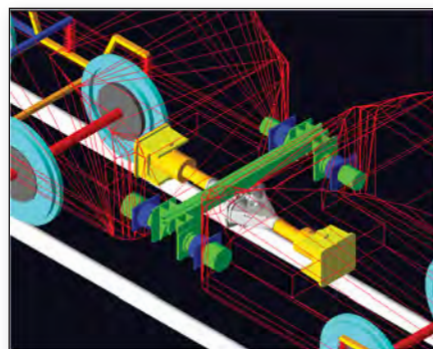
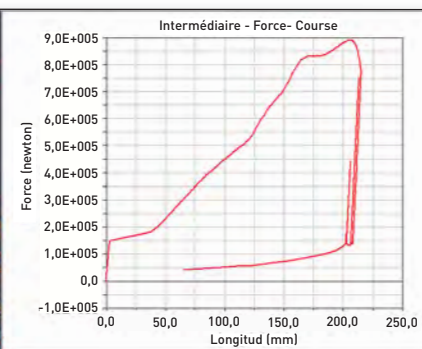
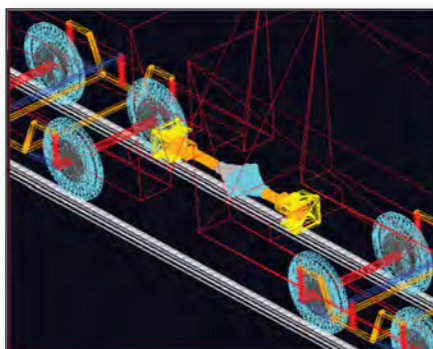
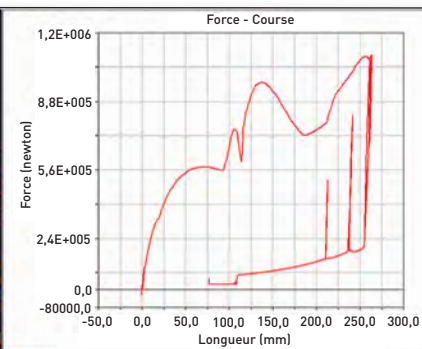
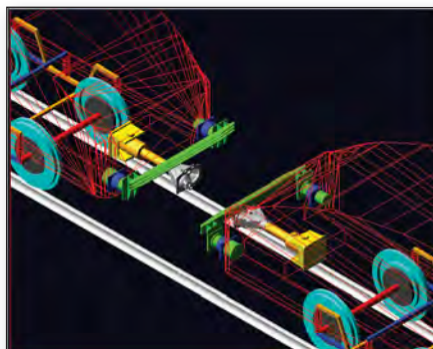
Oleo a développé ses propres modules complémentaires brevetés pour Adams, logiciel réputé de simulation dynamique multi-corps (MBD) pour les applications ferroviaires. Les modules sont en corrélation avec la longue expérience d'Oleo en matière d'essais en grandeur réelle des caractéristiques dynamiques non linéaires des absorbeurs hydrauliques d'énergie ainsi que d'autres éléments de gestion de l'énergie de collisions ferroviaires, tels que le caoutchouc, les élastomères, les tubes de déformation, les caissons d'écrasement, les mécanismes de rupture, etc.

En général, le comportement cinématique (mouvement des organes de liaison mobiles, etc.) est évalué et modifié au stade de la CAO, mais peut être vérifié si besoin est.

Le comportement dynamique (application de forces sur les composants, et mouvement et charges résultants) est fidèlement reproduit à l'aide de la simulation MBD.

Les simulations MBD d'Oleo fournissent un ensemble complet de cas de charges aux emplacements spécifiques pertinents sur la caisse du véhicule, par exemple sur le montage de l'attelage. Ces cas de charge peuvent ensuite servir de données d'entrée pour la modélisation MEF [FEA] de la structure de la caisse du véhicule dans des progiciels commerciaux tels que Radioss ou LS Dyna lesquels fournissent ensuite des données relatives aux contraintes, aux déformations et aux déflexions.

Les modèles MBD d'Oleo sont des représentations entièrement tridimensionnelles, mais peuvent être utilisés plus simplement pour étudier uniquement le mouvement vertical.



RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Oleo est particulièrement fière de sa politique d'innovation qui répond à la fois aux exigences des clients et aux développements de la technologie. Des investissements continus en recherche et développement, en technologies de pointe et en procédés de fabrication modernes ont fait d'Oleo une société experte, leader dans le domaine de l'absorption d'énergie.

Grâce à ses logiciels de simulation et à ses équipements d'essais internes, Oleo a pu développer de nouvelles technologies. La recherche et développement continus mis en œuvre par Oleo sont reflétés par l'offre de nouveaux services et le développement de produits brevetés.

SERVICES DE CONSEILS OLEO

Les services de conseils d'Oleo sont un secteur d'activité en expansion. Des prestations sont régulièrement entreprises, qui incluent la simulation, la conception et l'analyse, pour offrir aux clients de la société des solutions d'absorption d'énergie sur mesure.

Pour plus de renseignements sur les services de conseils d'Oleo, veuillez nous contacter.

SOLUTIONS DE HEURTOIRS

Oleo possède une grande expérience des solutions de heurtoirs, parmi lesquels les butées heurtoirs glissants à friction, les heurtoirs fixes, les systèmes hydrauliques à socles en béton et les applications sur mesure.

Pour plus de renseignements sur les solutions de heurtoirs Oleo, veuillez nous contacter.





ASCENSEURS



HEURTOIRS



SECTEUR INDUSTRIEL



SECTEUR FERROVIAIRE

NOUS FOURNISSONS DES SOLUTIONS,
PAS SEULEMENT DES PRODUITS



SIÈGE SOCIAL Grovelands Longford Road Exhall Coventry CV7 9NE Royaume-Uni
T +44 (0)24 7664 5555 F +44 (0)24 7664 5900 E info@oleo.co.uk OLEO.CO.UK

OLEO International est une division de T A Savery and Co Limited, société du groupe Brigam Limited
T A Savery and Co Limited est une société inscrite au Registre du Commerce d'Angleterre et du Pays de Galles sous la
référence 00272170 et dont le siège social est sis à Grovelands, Longford Road, Exhall, Coventry, CV7 9NE, Royaume-Uni



Version 2 Mai 2013



FM 552731



EMS 552732