

Analyseur mécanique dynamique

MCR 703 MultiDrive



Plus que de la DMA

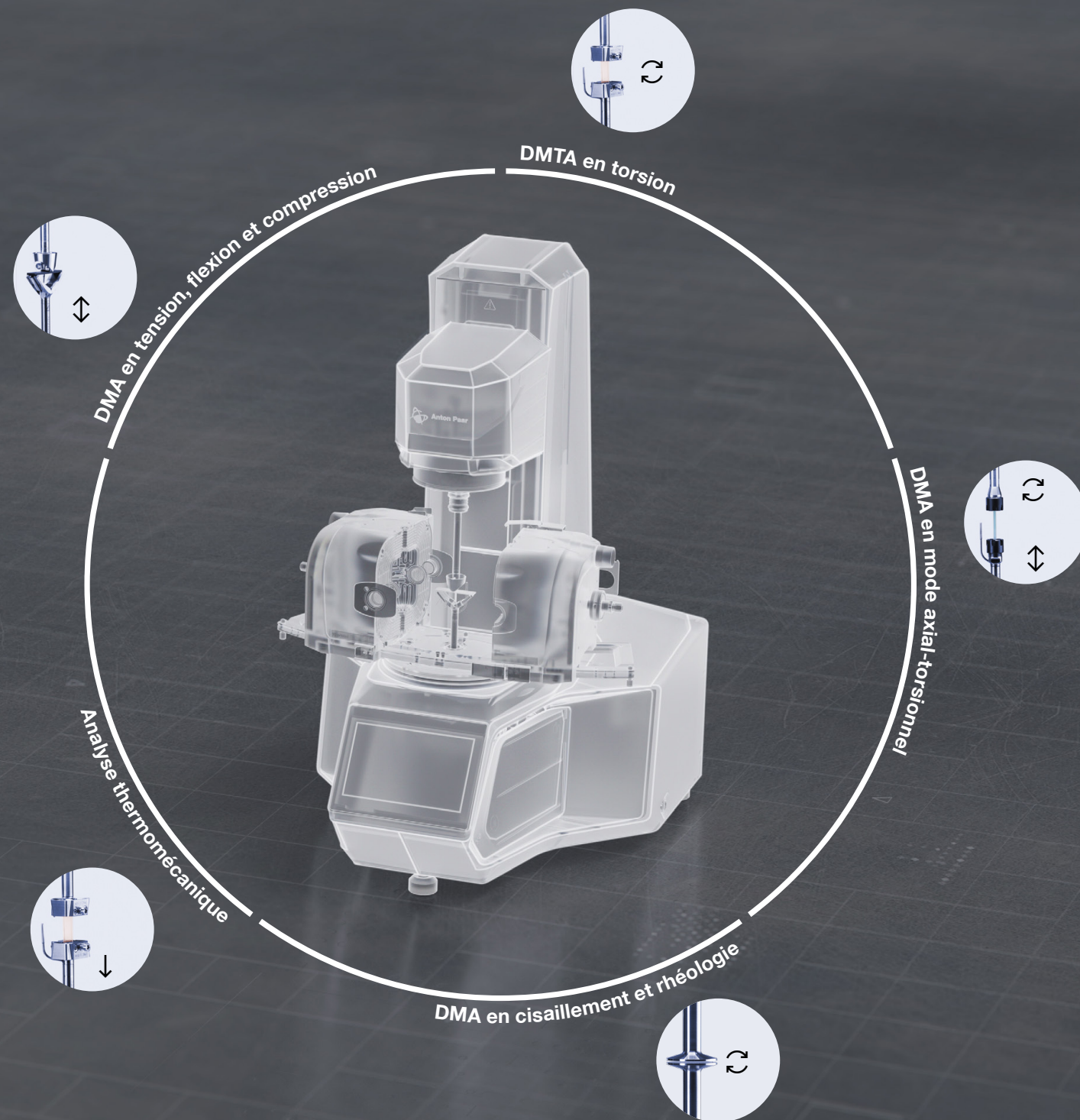


Le MCR 703 MultiDrive redéfinit les limites de l'analyse mécanique dynamique.

Le MCR 703 MultiDrive redéfinit les possibilités de caractérisation des matériaux grâce à sa fonctionnalité révolutionnaire 5 en 1. Il permet une analyse DMA en tension, en flexion, en compression et en torsion, ainsi qu'une caractérisation rhéologique et une analyse thermomécanique (TMA), le tout avec un seul instrument.

Poussez l'innovation plus loin avec la DMA en mode combiné axial-torsionnel en un même test. Le MCR 703 MultiDrive est le choix idéal pour la caractérisation avancée des matériaux anisotropes et la détermination du coefficient de Poisson pour les matériaux isotropes.

Ouvrez de nouvelles perspectives dans la recherche sur les matériaux grâce à la nouvelle référence en matière d'analyseurs mécaniques dynamiques.



DMA en tension, flexion et compression

Le moteur linéaire contrôle la force ou le déplacement, ce qui permet de réaliser des essais précis avec des montages pour la flexion en trois points, le cantilever simple ou double, la tension et la compression, et tout ça en totale conformité avec les normes DMA standard.

DMA en torsion

Le moteur rotatif applique un couple ou une déflexion précis, ce qui permet de déterminer les propriétés mécaniques dynamiques en torsion pour les échantillons rectangulaires et cylindriques. Contrairement à la DMA classique, la charge dynamique est séparée des forces nécessaires au serrage de l'échantillon, ce qui garantit une plus grande précision et minimise les artefacts de mesure.

DMA en cisaillement et rhéologie

Le moteur rotatif permet d'effectuer des mesures rhéologiques standard et avancées, offrant un aperçu précis des propriétés des matériaux conformément aux normes rhéologiques. Compatible avec tous les systèmes de mesure, appareils de température et accessoires d'applications spécifiques de la série MCR d'Anton Paar pour garantir une polyvalence pour tous les types d'essais rhéologiques.

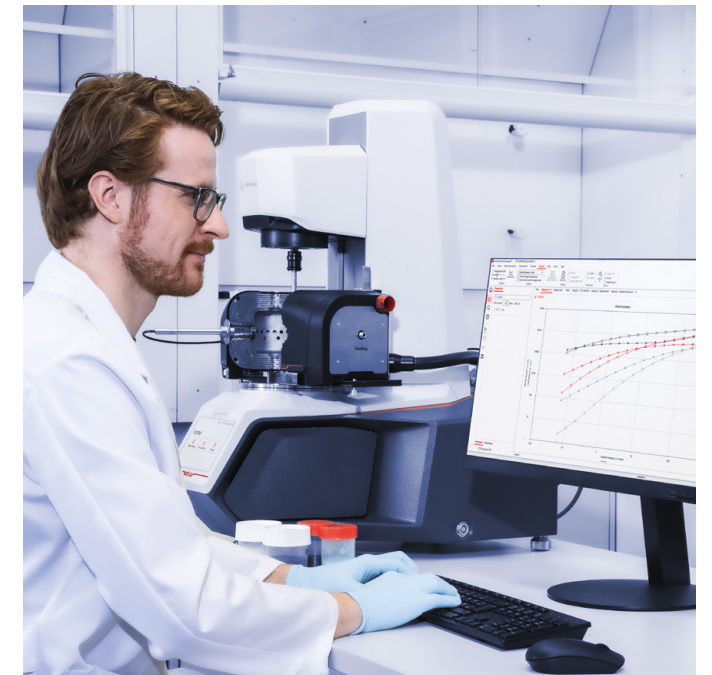
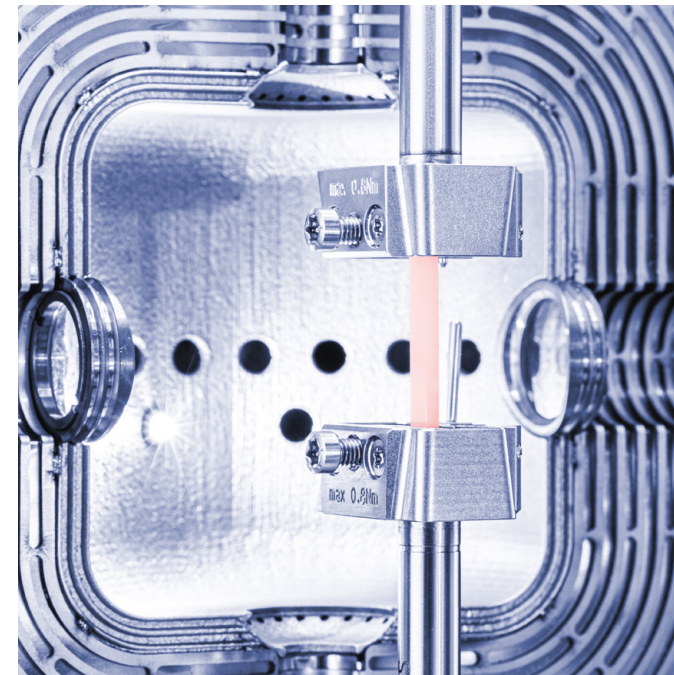
Analyse thermomécanique (TMA)

Le moteur linéaire contrôle le déplacement pour permettre une détermination précise de la dilatation thermique en mode traction ou compression, ce qui permet d'effectuer l'analyse thermomécanique sur divers types d'échantillons, y compris les solides, les films et les fibres.

DMA en mode axial-torsionnel

Les moteurs linéaires et rotationnels fonctionnent ensemble pour mesurer les modules complexes de Young (E^*) et de cisaillement (G^*) lors d'une même expérience. Pour la première fois, le coefficient de Poisson des matériaux isotropes peut être déterminé avec précision et rapidité à l'aide d'un seul échantillon. La combinaison des tests axiaux et torsionnels permet également une caractérisation rapide et dépendante de la direction des matériaux composites pour une meilleure compréhension des propriétés des matériaux anisotropes.

La DMA la plus intelligente, du début à la fin



Niveau électronique

Plus d'erreurs de mesure inexplicables dues à l'absence d'équilibre. Le niveau électronique du MCR est enregistré rapidement et facilement dans l'ensemble des données de mesure, ce qui vous permet de vous fier entièrement à vos résultats.

Raccordement QuickConnect

Connecter votre géométrie de mesure en quelques secondes avec une seule main.

Toolmaster

Avec Toolmaster, les systèmes de mesure et les accessoires sont instantanément reconnus et configurés automatiquement dans le logiciel, ce qui garantit une installation rapide et fiable.

Étalonnage de la température

Nos kits d'étalonnage de températures étalonnent automatiquement les températures et couvre une plage de -160 °C à +600 °C. Les données d'étalonnage sont sauvegardées afin de garantir des résultats précis pour toutes les mesures ultérieures.

Guidage par écran tactile

L'écran tactile intégré avec test guidé dispose de toutes les fonctions nécessaires pour préparer et lancer un test directement depuis l'appareil. Une gestion simplifiée se traduit par des flux de travail plus rapides et une utilisation sans effort.

La référence en matière de contrôle de la température

Des accessoires et des systèmes de mesure optimisés garantissent une précision et une reproductibilité maximales sur l'ensemble de la plage de température allant de -170 °C à +1 000 °C. Chaque système de mesure comprend également un capteur de température intégré, placé à proximité de l'échantillon fixé entre les pinces, ce qui permet une détection précise de la température réelle de l'échantillon.

Équilibre de la température

La reconnaissance automatique de l'équilibre de la température (T-Ready) du MCR vous permet d'obtenir rapidement des résultats précis, ce qui vous évite de perdre du temps à vérifier l'équilibre de la température.

Alignement automatique du système de mesure

Des procédures entièrement automatisées garantissent un alignement précis et reproductible des systèmes de mesure, sans interaction manuelle. L'utilisation du moteur de levage et du moteur rotatif pour le positionnement vous permet de mesurer sur l'ensemble de la plage de déplacement spécifiée, peu importe la longueur de l'échantillon.

Logiciel RheoCompass

Le puissant logiciel RheoCompass propose des modèles avec des définitions de test prêtes à l'emploi et inclut gratuitement plus d'outils d'analyse que n'importe quel autre fournisseur. De nouveaux outils sont fréquemment ajoutés, ce qui vous permet d'être toujours à jour.

Révolutionnez vos essais de matériaux

Choisissez le mode de test qui convient le mieux à votre application. Des solutions sont disponibles pour la DMA en tension, en compression, en flexion, en torsion, ainsi que la DMA en mode axial-torsionnel, la rhéologie et la TMA.

MCR 703 Space MultiDrive pour toutes les configurations

Avec son espace de travail maximisé, le MCR 703 Space MultiDrive peut être facilement combiné avec des installations externes supplémentaires et peut fonctionner en boîte à gants, même sous atmosphère de gaz inerte (azote, argon).

Unités de moteurs et capteurs

Entrez dans une nouvelle ère de précision :
qualité de mesure et informations
inaccessibles aux utilisateurs d'autres
instruments. Étendez la plage là où la
précision compte.

Moteur rotatif

Basé sur la commutation électronique (CE) - Moteur synchrone à aimant permanent

- Les aimants permanents sur le rotor et les bobines dans le stator permettent un mouvement instantané et synchrone avec une relation linéaire entre le courant du stator et le couple généré
- Les paliers à air axiaux et radiaux permettent un mouvement sans frottement pour un contrôle et des mesures de haute précision

Avantages de la mesure

- Qualité de mesure sans précédent pour des mesures de couple précises jusqu'à 0,15 mNm
- Stabilité thermique exceptionnelle pour la caractérisation des matériaux les plus rigides avec un couple élevé jusqu'à 255 mNm sur de longues périodes

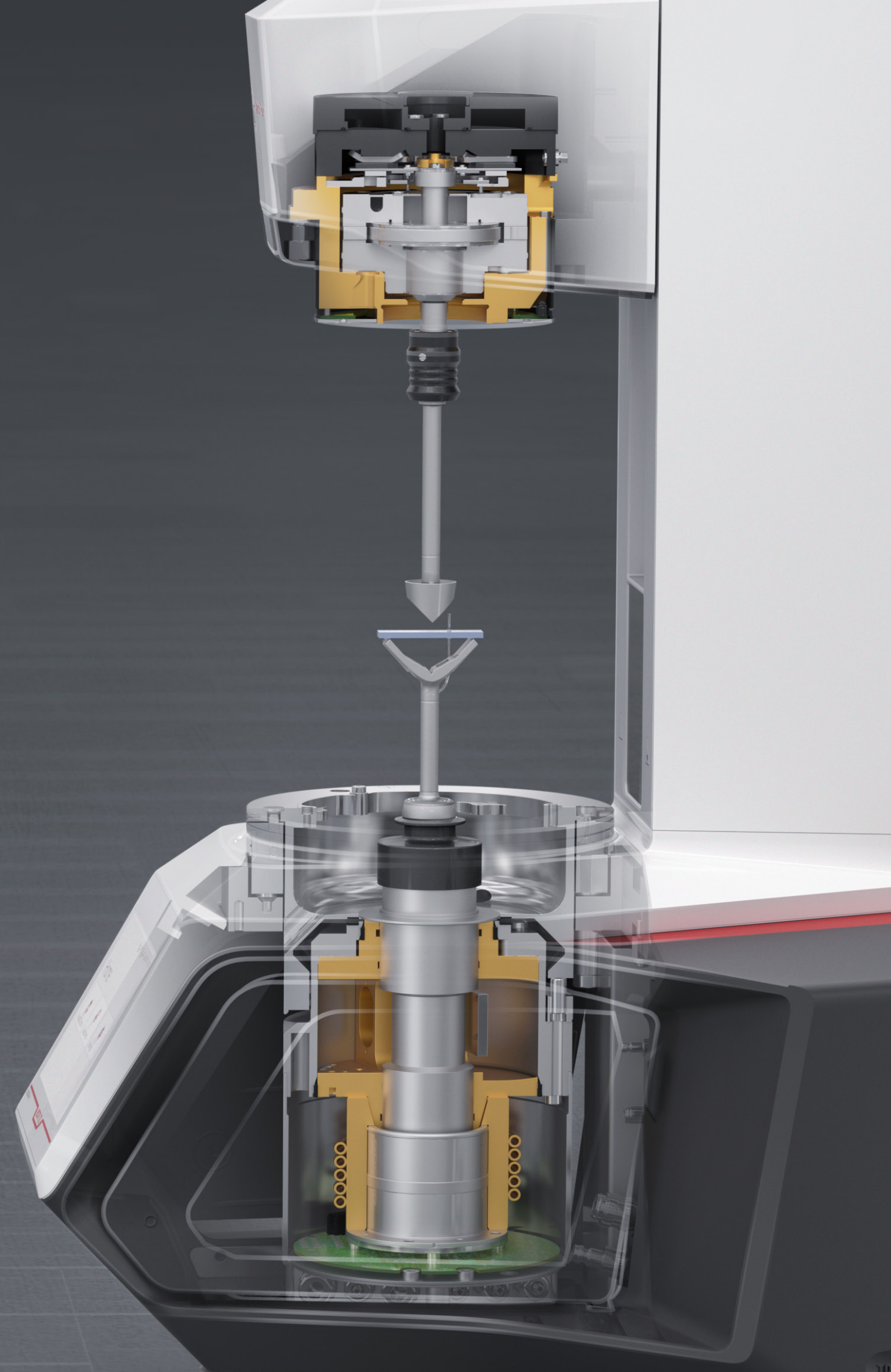
Moteur linéaire

Basé sur un moteur à aimant mobile

- Les bobines du stator et l'aimant permanent couplé à l'arbre moteur léger permettent des déplacements précis et rapides avec les courants les plus faibles
- Les paliers à air radiaux et de torsion permettent de stabiliser et de déplacer l'arbre moteur sans pertes par frottement

Avantages de la mesure

- Mesure de la force exceptionnelle avec un excellent rapport signal/bruit jusqu'à 0,5 mN
- Gestion thermique efficace éliminant les dérives de signal induites par la température, même avec des charges élevées allant jusqu'à 40 N
- Plage de déplacement exceptionnelle de 10 nm à 9,4 mm



Systemes de mesure exceptionnels



Que vous travailliez avec des échantillons rigides, des matériaux souples ou des configurations personnalisées, nos systèmes de mesure repoussent les limites du mesurable.

Conception optimisée par CFD : gradients de température les plus faibles possible

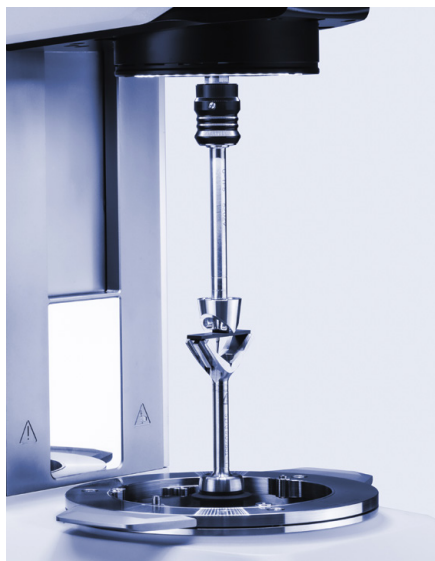
Géométrie robuste : caractérisation des échantillons rigides

QuickConnect : changement rapides, sans vis du système de mesure en quelques secondes

Toolmaster : système de reconnaissance et de configuration automatique des outils de mesure

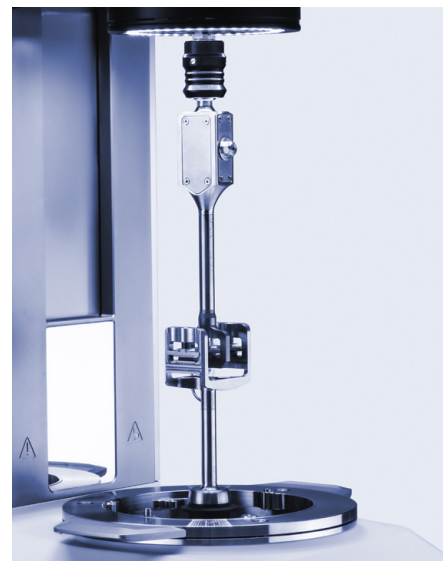
Procédures entièrement automatisées pour un alignement optimal

Capteur de température intégré pour une précision et une reproductibilité maximales



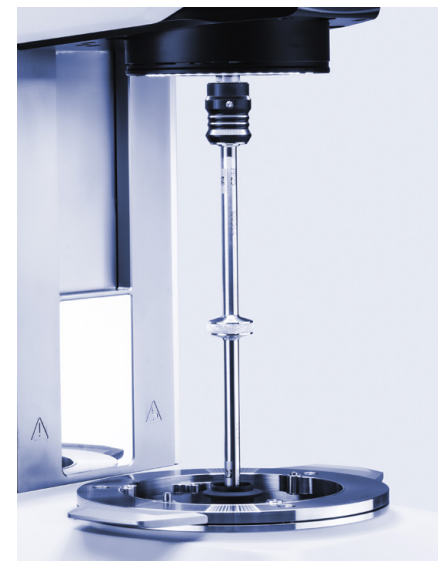
Système de flexion en trois points

Ce système de mesure convient à la DMA en mode flexion, et peut être utilisé pour la caractérisation des matériaux rigides tels que les composites, les thermoplastiques, les métaux et les céramiques, ainsi que les thermoplastiques. Puisqu'aucun serrage supplémentaire de l'échantillon n'est nécessaire, les erreurs de mesure dues aux contraintes sont minimisées.



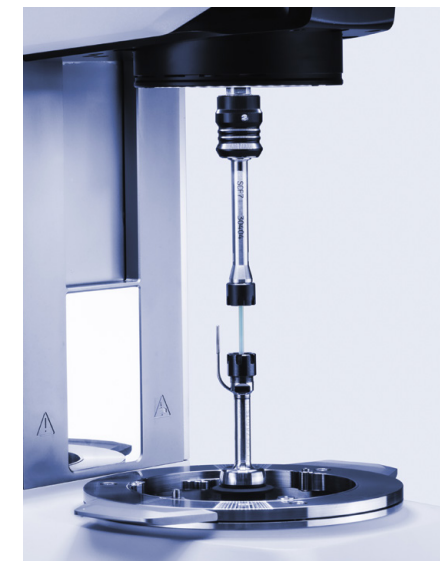
Cantilever simple et double

Le cantilever peut être utilisé pour des mesures en mode de flexion avec un échantillon fixé entre les pinces. Comme l'échantillon est serré, le système peut également prendre en charge des matériaux peu rigides comme les thermoplastiques et les élastomères, qui sont susceptibles de s'affaisser.



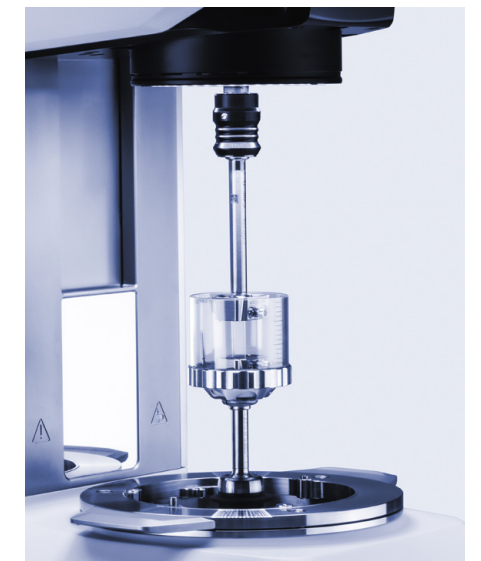
Systèmes de compression

En ce qui concerne la DMA en compression, l'échantillon est chargé de manière uniaxiale entre deux systèmes de mesure plan-plan conventionnel. Ce mode de déformation est particulièrement utile pour la caractérisation des mousses, des élastomères et d'autres solides mous comme les systèmes alimentaires et les gels. Le même système de mesure peut également être utilisé pour les études rhéologiques de cisaillement.



Fixation solide rectangulaire et fixation solide circulaire

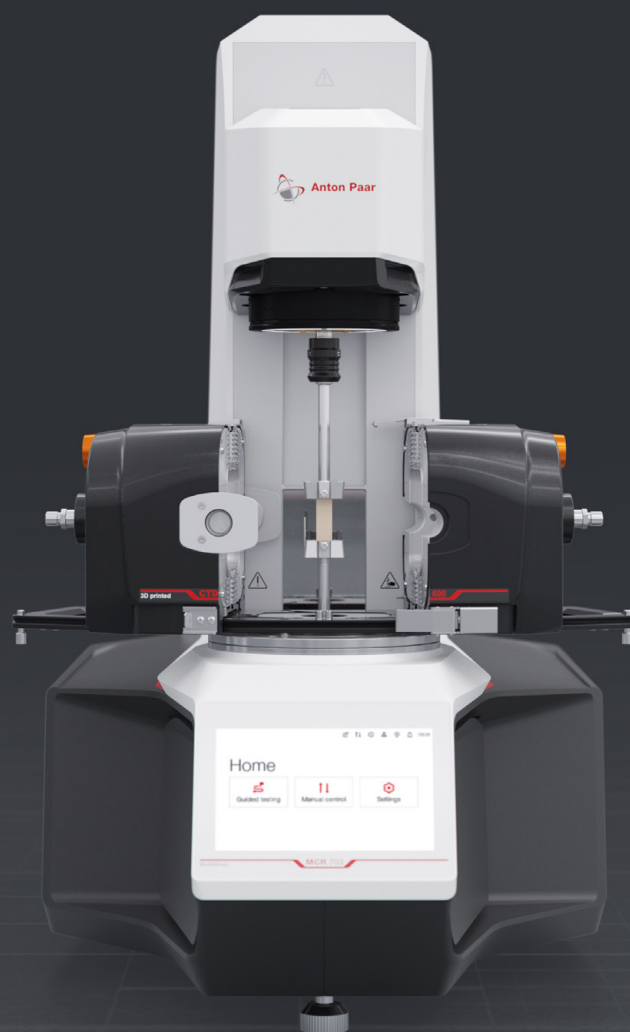
Ces systèmes peuvent être utilisés pour la DMA en tension et en torsion, ce qui permet de caractériser les films, les fibres et les barreaux. Ces géométries permettent également de déterminer le module de Young et le module de cisaillement d'un même échantillon lors d'un même test de définition, ce qui rend possible la caractérisation de propriétés auparavant hors de portée de la DMA, telles que le coefficient de Poisson.



Solutions personnalisées

Pour des applications spécifiques, des solutions personnalisées sont disponibles. Cela inclut la DMA sur des solides immergés dans un liquide, des arbres combinables avec n'importe quelle géométrie jetable ou personnalisée, des poches de matériau pour tester des échantillons pulvérulents avec des systèmes de mesure DMA typiquement utilisés en mode flexion, et un accessoire de cisaillement pour caractériser des matériaux viscoélastiques avec cisaillement axial.

Le système de contrôle de la température pour DMA le plus précis



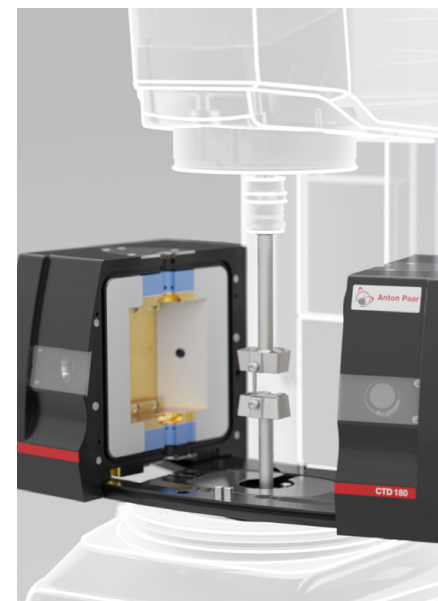
CDT 180
-20 °C à +180 °C

CTD 600
-170 °C à +600 °C

CTD 1000
-150 °C à +1 000 °C

⊖ 170 °C

1 000 °C ⊕



CTD 180

Contrôle de la température par effet Peltier et convection

- Plage de température : de -20 °C à +180 °C
- Convient pour le refroidissement sans nécessiter d'équipement supplémentaire tel qu'un refroidisseur de gaz ou de l'azote liquide
- Choix idéal pour la caractérisation de l'impact de la température et de l'humidité relative sur les polymères, les aliments et les produits pharmaceutiques

⊕ Option d'humidité

Le générateur d'humidité externe contrôle l'humidité relative de 5 % à 95 % en fonction de la température réelle | Utilisation pour étudier l'impact du séchage, du ramollissement et de la réticulation des matériaux.



CTD 600

Contrôle de température zéro gradient, le plus précis, basé sur la convection et le rayonnement

- Plage de température : de -170 °C à +600 °C
- Technologie innovante de production d'impression 3D sur métal pour un contrôle précis et stable de la température, même aux températures minimales et maximales
- Choix idéal pour la caractérisation des thermoplastiques, des thermodurcissables, des élastomères, des composites renforcés, des adhésifs, des films et des fibres

⊕ Option basse température

Option 1 : EVU 20 pour des températures allant jusqu'à -170 °C : contrôle l'évaporation de l'azote liquide et le flux continu d'azote dans le CTD 600 ou le CTD 1000 | L'alimentation en gaz passe automatiquement à l'air ou au gaz inerte pour couvrir toute la plage de température du CTD 600

Option 2 : unité de refroidissement à gaz pour CTD 600 et températures jusqu'à -90 °C :

utilise du gaz comprimé (air ou gaz inerte) | Choix idéal si l'utilisation d'azote liquide est interdite par les règles de sécurité internes

⊕ Option caméra Digital Eye

Obtenez des images et des vidéos en temps réel de votre échantillon sur toute la plage de température jusqu'à 600 °C | Identifiez les raisons des résultats de mesure inattendus tels que l'affaissement, le glissement, le serrage insuffisant, la rupture ou les transitions de phase optiquement visibles



CTD 1000

Contrôle puissant de la température par convection pour une plage de température la plus large possible

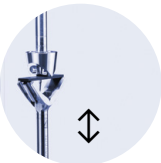
- Plage de température : de -150 °C à +1 000 °C
- La conception spéciale et le choix des matériaux garantissent un contrôle rapide de la température, même à des températures supérieures à 600 °C
- Convient à la caractérisation des métaux et des alliages, du verre et des céramiques



En savoir plus

Un instrument, un monde de possibilités

Le MCR 703 MultiDrive offre la gamme la plus complète de modes de tests disponibles pour la caractérisation mécanique dynamique.



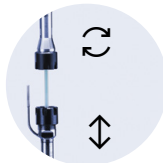
a | DMA en flexion

Utilisez la DMA en mode flexion pour déterminer les propriétés viscoélastiques des polymères renforcés de fibres de carbone (PRFC). La réalisation d'un test tout en modifiant la température de l'échantillon permet de déterminer la température de transition vitreuse (Tg), ce qui permet d'identifier la température de service appropriée et d'évaluer les performances mécaniques pendant l'utilisation.



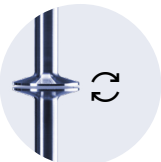
b | DMA en torsion

La DMA en torsion réalisée sur le même CFRP indique que les températures de transition vitreuse diffèrent de celles en flexion. Cela démontre que les propriétés viscoélastiques des composites polymères anisotropes dépendent du mode de déformation.



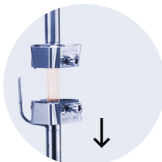
c | DMA en mode combiné axial-torsionnel

Utilisez la DMA en torsion et en tension pour déterminer le rapport entre E* et G* lors d'un même test sur le même spécimen. Un ratio changeant indique que les propriétés mécaniques dépendent de la direction de la charge, révélant un comportement anisotrope de l'échantillon.



d | Rhéologie

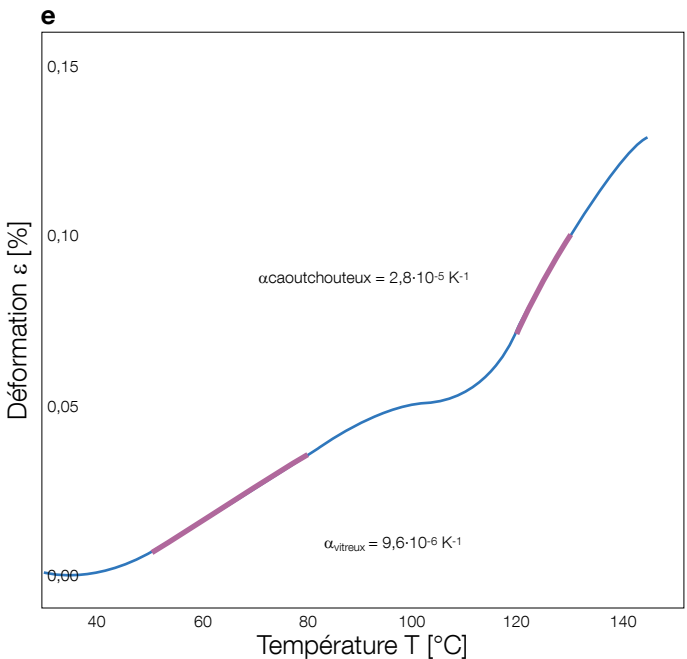
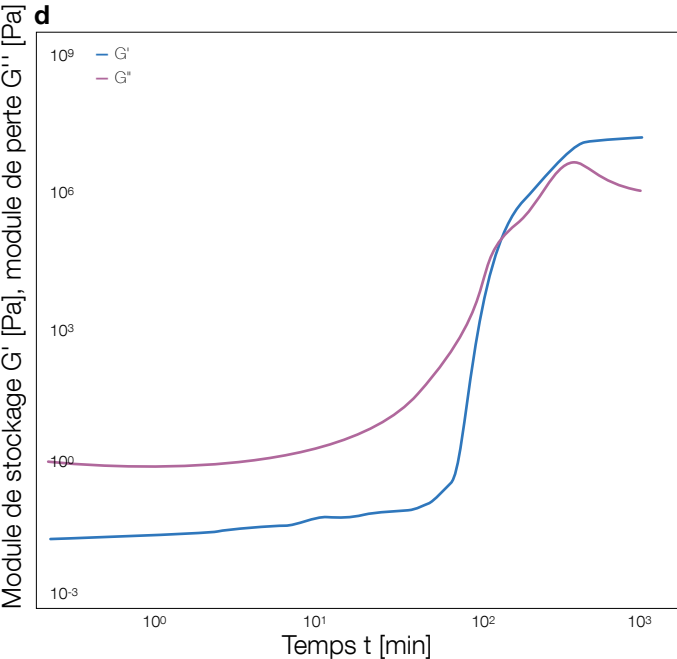
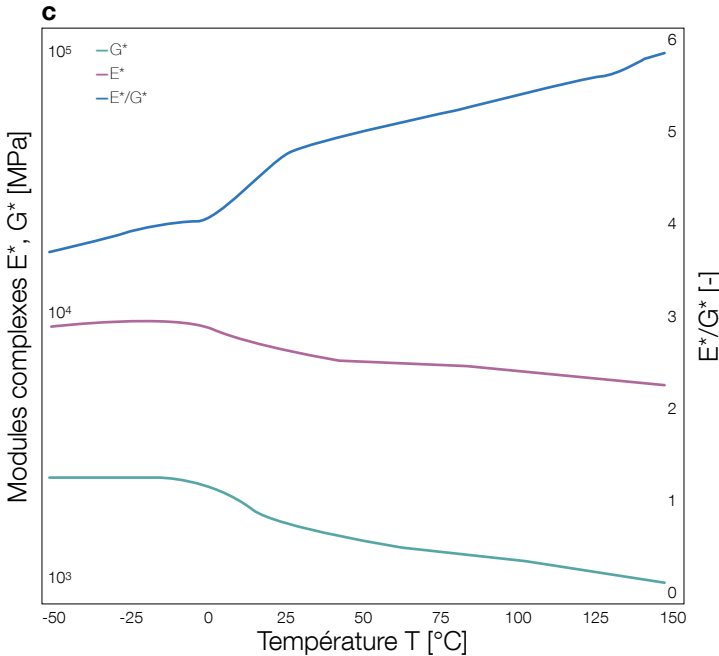
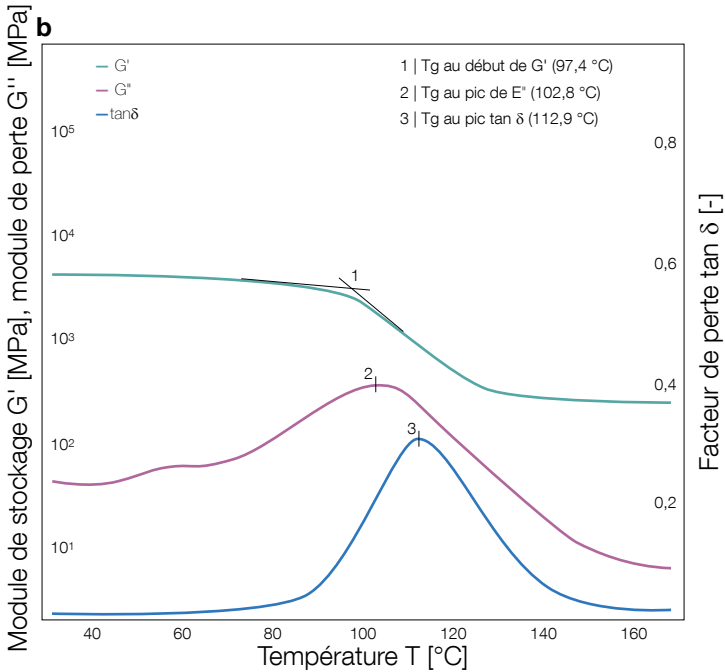
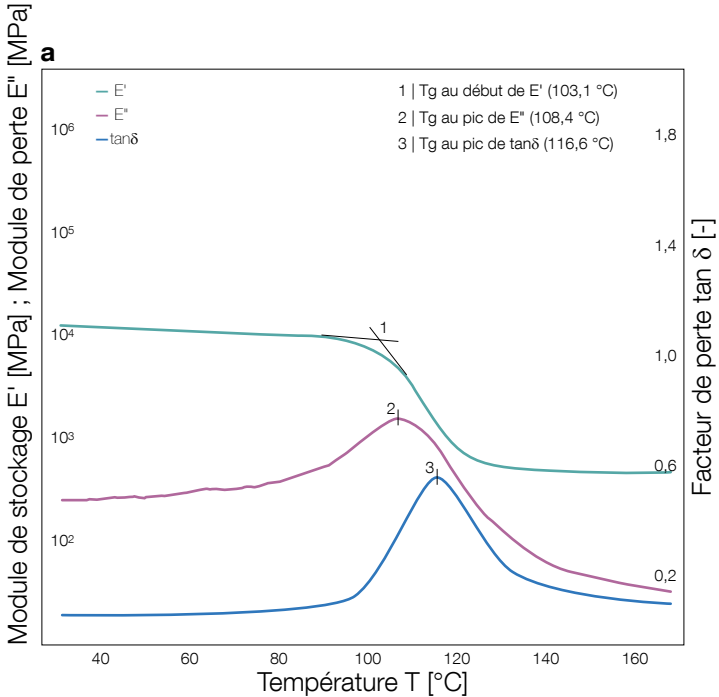
Effectuer un balayage temporel oscillatoire isotherme pour mesurer le début et la vitesse de réticulation, le point de croisement de G' et G'', et les propriétés mécaniques finales pour permettre un contrôle et une optimisation des systèmes de résine.



e | Analyse thermomécanique

Identifiez comment le coefficient de dilatation thermique (CTE) diffère entre l'état élastique du caoutchouc et l'état vitreux. Analysez le comportement de dilatation thermique pour optimiser la conception de composants et la simulation.

Les mesures suivantes illustrent les avantages de l'installation pour des applications cruciales dans l'industrie des polymères.



Plus qu'un simple DMA

Notre MCR 703 MultiDrive n'est pas seulement un DMA. C'est une plateforme de caractérisation qui permet d'effectuer de la tribologie, de la caractérisation des poudres, de la rhéologie de cisaillement et d'extension, et des tests mécaniques conventionnels. Le MCR 703 MultiDrive offre la gamme la plus complète de modes de tests disponibles pour la caractérisation mécanique dynamique.



MCR 703 MultiDrive

Moteur linéaire pour DMA en traction, flexion, et compression	
Force maximale	40 N
Force minimale	0,0005 N
Déplacement maximal	9 400 µm ¹⁾
Déplacement minimal	0,01 µm
Fréquence maximale	100 Hz
Fréquence minimale	10 ⁻⁵ Hz
Moteur rotatif pour DMA en torsion et rhéologie	
Couple maximal	255 mNm
Couple minimal, rotation	1 nNm
Couple minimal, oscillation	0,15 nNm
Déflexion angulaire, résolution	<1 nrad
Vitesse angulaire maximale	314 rad/s
Vitesse angulaire minimale	0 rad/s ²⁾
Fréquence maximale	250 Hz
Fréquence minimale	2 x10 ⁻⁸ Hz
Plage de force normale	0,001 N à 50 N
Contrôle de la température	
Plage de température maximale	-170 °C à +1 000 °C ³⁾
Rampe de chauffage maximale	60 K/min ³⁾
Vitesse de refroidissement maximale	30 K/min ³⁾
Caractéristiques	
DMA en tension, flexion et compression	✓
DMA en torsion	✓
DMA en mode combiné axial-torsionnel	✓
DMA en cisaillement et rhéologie	✓
Analyse thermomécanique	✓
Toolmaster, système de mesure	✓
Toolmaster, cellule de mesure	✓
QuickConnect pour systèmes de mesure, sans vis	✓
T-Ready	✓
Option basse température, unité d'évaporation d'azote	○
Option basse température, refroidisseur de gaz	○
Option d'humidité	○

Marques déposées : RheoCompass (9177015), MultiDrive (16731581), T-Ready (9176983), Toolmaster (3623873)

✓ Inclus | ○ En option

- 1) En oscillation, un déplacement maximal de ±4 500 µm.
2) En mode de contrainte de cisaillement contrôlée (CSS). En mode taux de cisaillement contrôlé (CSR) en fonction de la durée du point de mesure et du taux d'échantillonnage.
3) Les limites dépendent du dispositif de température de convection utilisé et des systèmes de mesure. Option basse température personnalisée pour des températures allant jusqu'à -170 °C disponible sur demande.



Nos techniciens certifiés et bien formés
sont prêts à assurer le bon fonctionnement de votre instrument.

Temps de fonctionnement maximal | Programme de garantie | Temps de réponse courts | Réseau de service mondial

