

# La série de rhéomètres compacts et modulaires

**MCR Évolution**



# MCR : votre rhéomètre évolutif

La série de rhéomètres MCR produite par Anton Paar, leader du marché, vous propose avant toute chose un éventail infini de possibilités. Quelles que soient et seront vos exigences rhéologiques, votre rhéomètre MCR est adapté pour répondre à vos besoins, du contrôle qualité de routine aux applications R&D avancées. Choisissez parmi le plus grand portefeuille disponible sur le marché.

**EN CHOISSANT UN RHÉOMÈTRE MCR, VOUS INVESTISSEZ TOUJOURS DE MANIÈRE SÛRE DANS UNE TECHNOLOGIE DE LONGUE DATE ET DES POSSIBILITÉS INFINIES.**

EN SAVOIR PLUS



[www.anton-paar.com/apb-rheometers](http://www.anton-paar.com/apb-rheometers)



**Des rhéomètres leaders du marché**

**Plus de 10.000 installations dans le monde**

**15 modèles de rhéomètres**

**Plus de 200 accessoires pour un ajustement parfait**

**Plus de 25 ans d'expertise en matière de technologie des moteurs EC**

**97 % des pièces critiques produites dans notre maison mère en Autriche**

**Plus de 35 filiales offrent localement l'assistance d'experts qualifiés**

## CONTENU

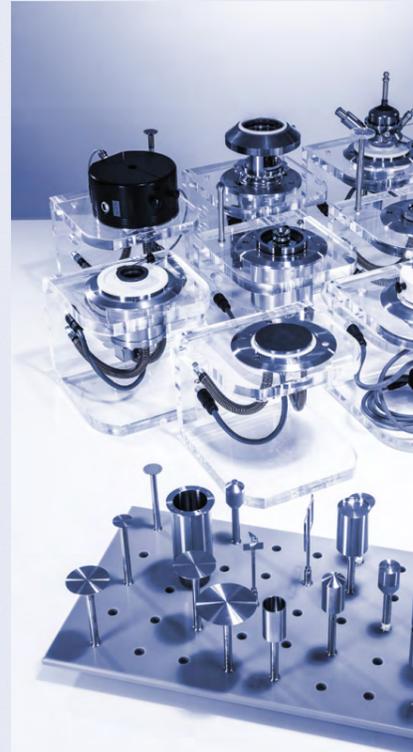
- 04 Avantages des rhéomètres MCR
- 06 Quoi de neuf : la série MCR Evolution
- 08 Aperçu du portefeuille MCR
- 10 Caractéristiques de la série MCR Evolution
- 12 Caractéristiques supplémentaires de MCR 702e MultiDrive et Space
- 14 Logiciel RheoCompass
- 16 Accessoires : mesure des géométries
- 18 Accessoires : dispositifs de mesure de la température
- 20 Accessoires : analyse de structure et rhéologie optique
- 22 Accessoires : définition de paramètres supplémentaires
- 24 Accessoires : caractérisation étendue des matériaux
- 26 Instruments spéciaux et produits personnalisés
- 28 Maintenance, assistance et formation
- 30 Spécifications techniques

# MCR en chiffres



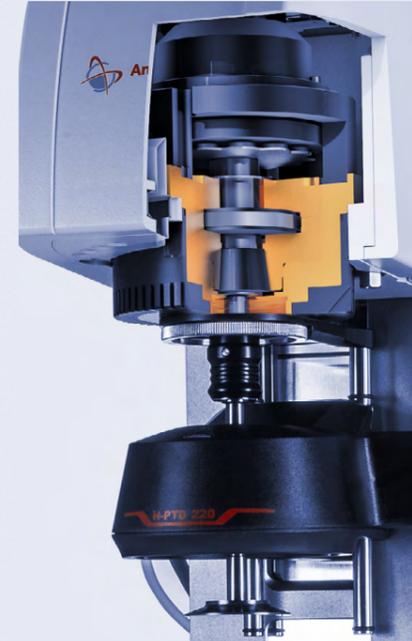
**PLUS DE 10.000  
INSTALLATIONS DANS LE  
MONDE**

Le MCR est le **rhéomètre plus utilisé** au monde. Très satisfaits de leurs rhéomètres MCR, des milliers d'utilisateurs nous accompagnent depuis le tout début et utilisent leurs MCR depuis des décennies. Partout dans le monde, nos instruments sont utilisés en R&D et dans les universités, ainsi que dans les laboratoires industriels pour la mesure de substances allant des peintures et revêtements aux aliments, en passant par les polymères, les liquides automobiles, les produits pétrochimiques, les matériaux de construction, les adhésifs et bien d'autres encore.



**CHOISISSEZ PARMIS  
15 MODÈLES DE  
RHÉOMÈTRES ET PLUS DE  
200 ACCESSOIRES**

Nous possédons le plus **vaste portefeuille sur le marché**. Celui-ci comprend 15 rhéomètres différents qui peuvent être combinés avec plus de 200 accessoires, vous offrant ainsi des possibilités infinies dans le domaine de la caractérisation rhéologique. Chaque accessoire étend les capacités du rhéomètre et peut être facilement échangé ou ajouté même des années plus tard.



**PLUS DE 25 ANS  
D'EXPERTISE EN MATIÈRE  
DE TECHNOLOGIE DES  
MOTEURS EC**

Vos analyses rhéologiques exigent la plus grande sensibilité de mesure. Pour y parvenir, le moteur EC (Permanent Magnet Synchronous Motor) du MCR avec un capteur de force normale intégré possède des capacités exceptionnelles de sensibilité de couple, jusqu'à 0,0005  $\mu\text{Nm}$  (environ le poids d'un seul cheveu humain). Nous étions **la première entreprise à utiliser un moteur EC dans un rhéomètre** il y a plus de 25 ans. Ce moteur a permis d'atteindre des valeurs de sensibilité jusqu'alors inimaginables et encore inégalées aujourd'hui.



**97 % DE PIÈCES CRITIQUES  
PRODUITES EN INTERNE,  
PERSONNALISATION À LA  
DEMANDE**

Chez Anton Paar, nous prenons la qualité très au sérieux. Nos rhéomètres sont produits à notre siège en Autriche. 97 % des pièces mécaniques critiques sont fabriquées en interne. Cela garantit un approvisionnement certain dans le cas où vous auriez besoin de pièces ou d'accessoires à une date ultérieure. Comme nos installations de production sont juste à côté du département de R&D, dans lequel nous investissons 20 % de notre chiffre d'affaires chaque année, nous pouvons également personnaliser et développer des produits pour vos applications spécifiques. Faites-nous part de vos besoins particuliers.



**PLUS DE 35 FILIALES  
FOURNISSENT L'ASSISTANCE  
D'EXPERTS QUALIFIÉS DANS  
LE MONDE ENTIER**

Anton Paar a débuté en 1922 à Graz comme atelier de réparation de machines et compte aujourd'hui plus de 4.500 employés et un réseau mondial composé de plus de 35 filiales et de nombreux partenaires responsables offrant leurs services. Cela signifie qu'un expert de votre système est toujours à proximité. Nous sommes votre premier choix pour répondre à toutes les questions que vous pourriez avoir concernant la rhéologie. Nous sommes fiers de notre excellente réputation en matière de service et d'assistance et nous nous réjouissons d'être votre partenaire. Appelez-nous pour obtenir des conseils sur les définitions des tests ou pour discuter des différentes approches permettant de résoudre un problème de mesure. Nos experts sont à votre disposition pour vous aider, dans votre langue et gratuitement.

Pour en savoir plus sur Anton Paar, visitez la page :

[www.anton-paar.com/apb-company](http://www.anton-paar.com/apb-company)

**UNE BELLE SÉLECTION, D'INNOVATIONS  
UNIQUES EN MATIÈRE DE RHÉOMÈTRE :**

**1995**

- Le moteur EC et le concept de rhéomètre modulaire avec l'UDS 200
- Contrôle de la contrainte, du taux de cisaillement et de la déformation dans un seul rhéomètre
- Raccordement QuickConnect

**1996**

- Principe du capteur de force normale (brevet US Pat. 6167752, 1996)

**1999**

- Capot Peltier (brevet US Pat. 6571610, 1999) et contrôle de la température du cylindre (brevet US Pat. 6240770, 1999)
- Direct-strain oscillation (DSO, TruStrain™)
- Passeur automatique d'échantillons pour une mesure automatisée

**2004**

- Des caractéristiques uniques et toujours inégalées : Toolmaster™ (brevet US Pat. 7275419, 2004), TruGap™ (brevet US Pat. 6499336, 2000)
- Le CTD 1000 pour les mesures jusqu'à 1.000 °C
- Installations pour la tribologie
- Rhéomètre à haut débit (HTR)

**2011**

- T-Ready™ pour la détection du temps d'équilibre des températures de l'échantillon (brevet US Pat. 8904852, 2011)

**2012**

- Cellule de pression jusqu'à 1.000 bar

**2014**

- Option de contrôle d'humidité (brevet AT Pat. 531661, 2012)

**2015**

- Cellule d'écoulement de poudre (brevet US Pat. 10031057, 2015)

**2016**

- Une toute nouvelle catégorie d'appareils, les rhéomètres d'entrée de gamme MCR 72 et MCR 92
- TruRay (brevet EP Pat. 3220127, 2016), SafeGap (brevet US Pat. 10180381, 2016), et capot Peltier refroidi par air

**2018**

- MCR 702 MultiDrive DMA, un rhéomètre à la fois analyseur mécanique dynamique (DMA) (brevet US Pat. 9574983, 2015)

**2019**

- Cellule de cisaillement des poudres

# Le Meilleur Encore Mieux

# 20 21

Notre mission n'est jamais terminée. Nous repoussons toujours les limites. Depuis plus de 25 ans, nous n'avons cessé d'élargir notre portefeuille en étroite collaboration avec notre principale source d'innovation, VOUS, nos précieux clients et utilisateurs de rhéomètres. Nous sommes maintenant fiers de vous présenter la nouvelle série de MCR Evolution : des rhéomètres qui vous donnent une longueur d'avance.

## MCR Evolution - quoi de neuf ?

- ✓ Nouveau mécanisme QuickConnect : couplage/découplage à une main des systèmes de mesure, rapide et facile même à des températures extrêmes (de -160 °C à +1.000 °C)
- ✓ Mesurez avec précision les échantillons de faible viscosité grâce à notre modèle de rhéomètre le plus compact : sensibilité supérieure avec le MCR 102e (de 7,5 à 2 nNm)
- ✓ Rentre dans une boîte à gants : le MCR 702e Space MultiDrive est le seul rhéomètre qui peut être utilisé dans une boîte à gants avec un gaz inerte (azote, argon)
- ✓ Résultats stables, même pour des mesures à long terme avec un faible couple : gestion thermique améliorée du moteur EC grâce au MCR 302e
- ✓ Espace accru pour la manipulation des échantillons et l'échange d'accessoires : hauteur de travail augmentée avec le MCR 302e
- ✓ Des résultats hautement reproductibles : le seul appareil sur le marché avec un miroir de réglage
- ✓ Détection de tout changement de comportement de l'échantillon, même sur les échelles de temps les plus courtes : durée reproductible de chaque point de mesure jusqu'à 1 ms



# Choisissez parmi le plus vaste...

# ...Portefeuille de rhéomètres sur le marché



## MCR 102e

**LE MODÈLE DE RHÉOMÈTRE EVOLUTION LE PLUS COMPACT : VOTRE TICKET D'ENTRÉE DANS LE MONDE DES TESTS DE QUALITÉ ET DU DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS RHÉOLOGIQUES. ÉVOLUTIF POUR RÉPONDRE À TOUS VOS BESOINS FUTURS.**

- Gamme de couple de 2 nNm à 200 mNm
- Mesure de la force normale jusqu'à 50 N
- Contrôleurs adaptés à l'échantillon (TruStrain™, TruRate™) disponibles en option



## MCR 702e MultiDrive

**LE RHÉOMÈTRE HAUT DE GAMME ET LA RÉFÉRENCE SCIENTIFIQUE POUR LA RECHERCHE RHÉOLOGIQUE SOPHISTIQUÉE ET LA DMA : UN RHÉOMÈTRE, DEUX UNITÉS D'ENTRAÎNEMENT, TOUS LES MODES DE FONCTIONNEMENT.**

- Gamme de couple de 0,5 nNm à 230 mNm
- Possibilité de mise à niveau avec un deuxième moteur EC ou un moteur linéaire
- Vitesse maximale de 6.000 tr/min pour les applications à fort cisaillement
- Modes de fonctionnement : CMT, SMT, contre-mouvement

## MCR 302e

**LE RHÉOMÈTRE UNIVERSEL LE MIEUX ÉTABLI ET LE PLUS VENDU. RÉFÉRENCE SUR LE MARCHÉ POUR LES TESTS DE CONTRÔLE QUALITÉ ET LA RECHERCHE RHÉOLOGIQUE AVANCÉE. RÉPOND À TOUS VOS BESOINS ACTUELS ET FUTURS.**

- Gamme de couple de 0,5 nNm à 230 mNm
- Gestion thermique active du moteur et du palier pour des mesures à long terme, même avec des couples élevés
- Contrôleurs adaptés à l'échantillon (TruStrain™, TruRate™) inclus
- Espace accru pour la manipulation des échantillons et l'échange d'accessoires, compatibilité totale avec le CTD 1000



## MCR 702e Space MultiDrive

**LE NOUVEAU MCR 702E SPACE MULTIDRIVE EST CONÇU POUR OFFRIR UN ESPACE DE TRAVAIL UNIQUE ET MAXIMISÉ SOUS LA PLAQUE DE SUPPORT DU RHÉOMÈTRE ET SUR LES DEUX CÔTÉS DE L'INSTRUMENT.**

- Gamme de couple de 0,5 nNm à 230 mNm
- Peut être combiné avec des instruments supplémentaires, par exemple un microscope confocal
- Rentre dans la boîte à gants, même en cas d'utilisation d'une atmosphère à gaz inerte (azote, argon)



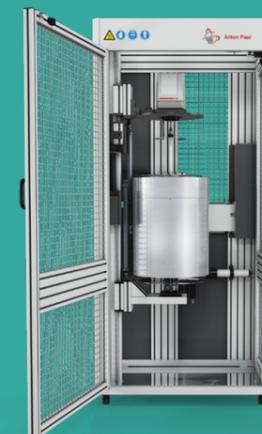
## MCR 502e Power

**LE MODÈLE DE RHÉOMÈTRE LE PLUS PUISSANT AVEC DES SPÉCIFICATIONS UNIQUES POUR DES APPLICATIONS SPÉCIALES, PAR exemple LES ESSAIS DE FATIGUE SUR LES MÉLANGES DE BITUME.**

- Couple maximal de 300 mNm
- Force normale maximale de 70 N
- Gestion thermique active du moteur et du palier pour des mesures à long terme, même avec des couples élevés



## RHÉOMÈTRE DE FOUR FRS



## Autres appareils MCR

**LE MONDE DE LA RHÉOLOGIE EST VASTE ET NÉCESSITE SOUVENT DES SOLUTIONS COMPRENANT DES INSTRUMENTS SPÉCIAUX POUR RÉALISER DES TÂCHES DE MESURE DIFFICILES.**

- MCR 72 et MCR 92 pour des mesures rhéologiques simples et rapides.
- Le rhéomètre SmartPave est conçu pour l'industrie du bitume
- Le « rhéomètre fourneau » FRS permet de traiter des échantillons jusqu'à 1.730 °C
- Le rhéomètre HTR automatisé est actionné par un bras robotisé
- La tête du rhéomètre DSR peut être intégrée à votre procédé ou utilisée pour créer un système personnalisé

# La série MCR Evolution

## Des fonctionnalités très évoluées

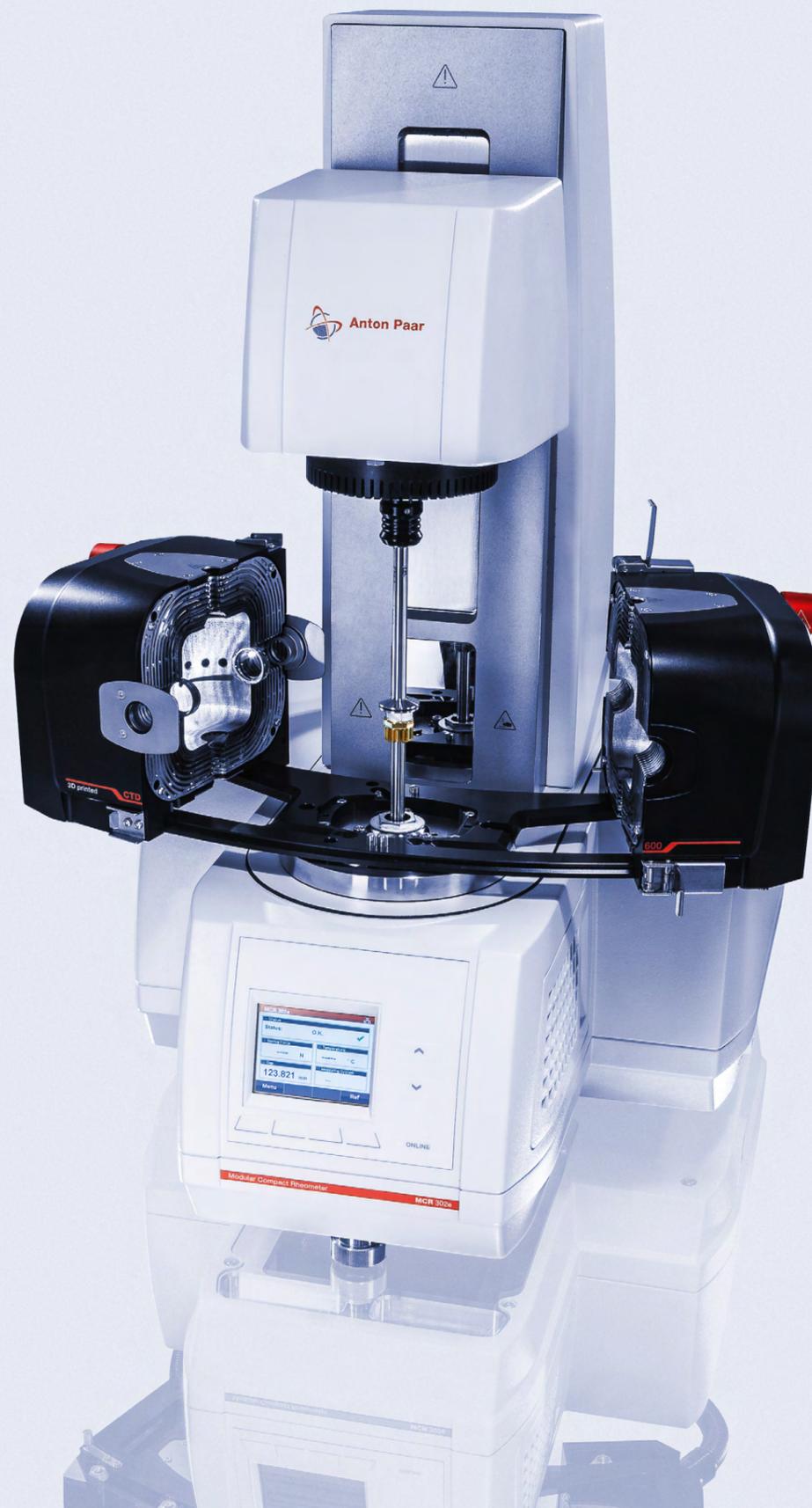
### RÉDUIT VOTRE CHARGE DE TRAVAIL : TECHNOLOGIE UNIQUE DE MOTEUR ET DE CONTRÔLEUR ADAPTÉ À L'ÉCHANTILLON

La série MCR Evolution s'appuie sur 25 ans de recherche, de développement et d'amélioration constante. Il en résulte une technologie qui repousse les limites de la rhéométrie. La combinaison du moteur EC utilisant un palier à air haute précision, d'un capteur de force normale intégré et d'un codeur optique haute résolution permet, par exemple, des mesures rhéologiques aux couples les plus faibles jamais enregistrés.

Les régulateurs adaptatifs aux échantillons pour les mesures en rotation (TruRate™) et en oscillation (TruStrain™) fonctionnent pour 99 % des échantillons et mesures « prêts à l'emploi » avec la combinaison parfaite de vitesse et de précision – offrant un gain de temps et de ressources.

### PERSONNALISEZ VOTRE MCR AVEC PLUS DE 200 ACCESSOIRES

Quelles que soient vos applications de rhéologie, actuelles et à venir, nos rhéomètres s'adaptent simplement et rapidement pour répondre à vos besoins. Cette flexibilité fait d'eux les instruments les plus cités dans les publications scientifiques sur les études rhéologiques. Une large gamme d'accessoires de température vous permet d'appliquer et de contrôler des températures de -160 °C à 1.000 °C. Une vaste gamme d'accessoires spécifiques aux applications est disponible pour étendre les capacités du rhéomètre.



### L'EXCELLENCE DANS CHAQUE COMPOSANT ET À CHAQUE ÉTAPE

Après des décennies sur le terrain, nous comprenons et anticipons ce qui est nécessaire pour une analyse rhéologique exceptionnelle. En gardant ces connaissances à l'esprit, nous avons conçu chaque composant et créé chaque étape de manipulation pour qu'ils fassent partie d'un ensemble harmonieux et intelligent :

- ✓ La technologie brevetée Toolmaster™ reconnaît automatiquement les systèmes de mesure et les accessoires, transfère tous les paramètres pertinents au logiciel sans risque d'erreur et enregistre la position zéro pour gagner du temps lors du chargement de l'échantillon suivant.
- ✓ Grâce au couplage QuickConnect, les systèmes de mesure peuvent être échangés en une seconde et d'une seule main.
- ✓ T-Ready™ augmente votre débit d'échantillons et évite les erreurs de mesure en détectant l'équilibre de la température de l'échantillon en temps réel.
- ✓ La fonction TruGap™ offre une détection en temps réel du véritable entrefer de mesure, assurant des réglages précis de celui-ci même lorsque la température de la pièce change.
- ✓ Le miroir garantit une vision de l'échantillon à 360°, permettant d'éviter les erreurs de préparation, offrant ainsi une répétabilité accrue des mesures.
- ✓ Le cadre en acier est optimisé pour la rigidité mécanique et thermique et minimise la complaisance torsionnelle et axiale, ce qui permet la mesure des échantillons les plus rigides comme ceux en céramique et en métal.
- ✓ Le moteur de levage dans le support fournit un réglage de positionnement précis et compense automatiquement les changements d'entrefer liés à la température et à la force normale.
- ✓ L'écran de l'appareil permet de contrôler le logiciel à distance afin de réduire au minimum le temps de préparation des échantillons.
- ✓ La conception ouverte permet un chargement et une découpe faciles et rapides des échantillons.

# MCR 702e MultiDrive et MCR 702e Space MultiDrive

## Les caractéristiques au-delà



### UN RHÉOMÈTRE ADAPTÉ À TOUS LES MODES DE FONCTIONNEMENT RHÉOLOGIQUES

Le MCR 702e MultiDrive vous permet de travailler avec un moteur EC en mode "Combined Motor Transducer" (CMT) ou deux moteurs EC en mode "Separate Motor Transducer" (SMT).

En mode SMT, un moteur fonctionne uniquement comme un capteur de couple ou transducteur, tandis que l'autre moteur est utilisé uniquement comme unité d'entraînement. Ceci permet d'obtenir les résultats rhéologiques les plus exacts, même dans le régime transitoire de la mesure (ex. : relaxation de contrainte, cisaillement au démarrage) en couvrant une vaste gamme d'amplitudes et de fréquences pour les mesures oscillatoires.

En mode CMT, vous pouvez utiliser le contrôle de position en temps réel du moteur (TruStrain™) ou effectuer des tests « classiques » de contraintes en combinaison avec la vaste gamme d'accessoires. Cette configuration vous permet de couvrir la gamme la plus large d'applications rhéologiques.

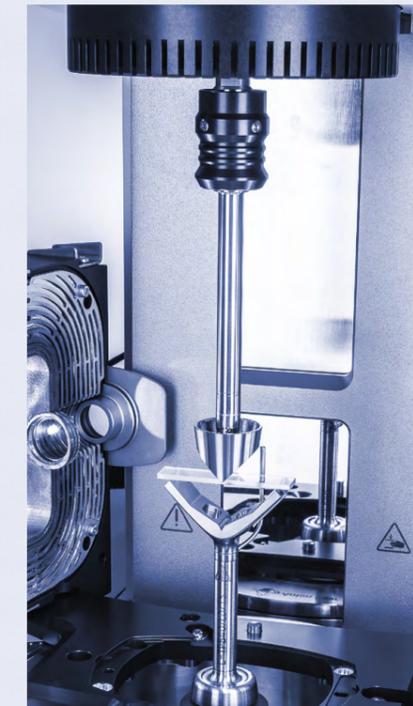
Le MCR 702e MultiDrive et le MCR 702e Space MultiDrive vous donnent accès à deux unités d'entraînement dans un seul instrument. Les deux couvrent tous les modes de test, les systèmes de mesure, les accessoires et les dispositifs de température sans aucune limitation de la précision des mesures.

Incluant toutes les caractéristiques connues de la série MCR, ces appareils permettent les recherches les plus sophistiquées en rhéologie, en analyse mécanique dynamique et autres méthodes de caractérisation.



### REPOUSSER LES LIMITES DE LA CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX AVEC LE MODE MOUVEMENT CONTRAROTATIF

En mode mouvement contrarotatif, les deux moteurs EC peuvent tourner ou osciller dans des directions opposées. Cela crée un plan de stagnation fixe qui peut être utilisé pour une analyse optique avancée des structures au sein d'un échantillon cisailé, à l'aide d'un microscope. Ce mode permet tout simplement de doubler la vitesse de rotation maximale du rhéomètre jusqu'à 6.000 tr/min, et donc d'élargir la plage des taux de cisaillement pour les applications à fort cisaillement.



### PRÊT POUR L'ANALYSE MÉCANIQUE DYNAMIQUE

Grâce au concept modulaire du MCR, un moteur linéaire inférieur supplémentaire peut facilement être inséré pour effectuer la DMA en mode tension, flexion ou compression, des tests de fluage et de recouvrance après fluage, des tests de relaxation et même des analyses thermomécaniques.

En combinaison avec la capacité de l'entraînement rotatif supérieur pour la DMA en torsion, cette configuration permet une caractérisation complète des solides viscoélastiques.



### LE DISPOSITIF POUR LES APPLICATIONS AUPARAVANT IMPENSABLES

L'espace de travail maximisé du MCR 702e Space MultiDrive permet d'installer facilement des accessoires et de le combiner facilement avec d'autres installations externes (par exemple un microscope confocal) adaptées à la caractérisation avancée des matériaux. De plus, le boîtier électronique séparé du rhéomètre vous permet d'installer le rhéomètre dans une boîte à gants de laboratoire ou dans des espaces tout aussi petits, même lorsque vous utilisez une atmosphère de gaz inerte (azote, argon), par exemple pour des mesures à haute température sur des échantillons présentant un certain niveau de danger.

# Logiciel RheoCompass

LE LOGICIEL DE RHÉOMÈTRE LE PLUS COMPLET DU MARCHÉ

Quel que soit l'objet des évaluations que vous réalisez à l'aide de votre rhéomètre, le logiciel RheoCompass fournit des modèles appropriés à utiliser ou à adapter et vous aide à analyser les résultats.

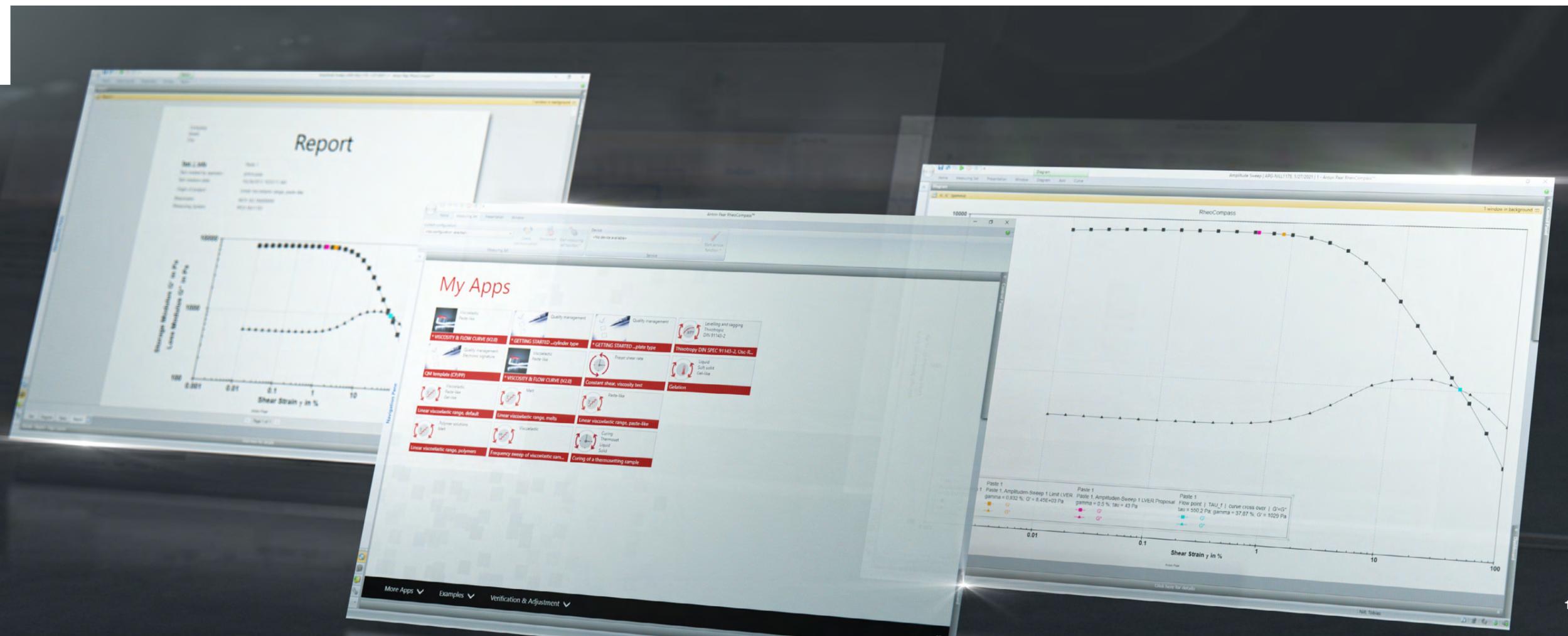
Ce puissant logiciel peut automatiser entièrement l'ensemble du processus, de la préparation des échantillons à l'impression des résultats (en utilisant les concepteurs de tests, d'analyses et de rapports). Le logiciel peut même être commandé à distance depuis l'écran du rhéomètre pour réduire au minimum le temps passé à préparer les échantillons.

EN SAVOIR PLUS



[www.anton-paar.com/apb-rheocompass](http://www.anton-paar.com/apb-rheocompass)

- ✓ Relever tous les défis – des tests de contrôle de qualité de routine à l'analyse scientifique
  - ✓ Plus de 100 modèles de mesures prédéfinis et personnalisables (applications)
  - ✓ Disponible en huit langues (anglais, allemand, chinois, japonais, français, portugais, espagnol, polonais)
  - ✓ La base de données centrale traite toutes les données pertinentes, garantit la sécurité des données et permet une fonctionnalité serveur/client
  - ✓ D'innombrables méthodes d'analyses sont disponibles pour l'analyse de données de routine et l'analyse avancée
  - ✓ Échange automatique de données avec un système de gestion des informations de laboratoire (LIMS)
  - ✓ Pack pharmaceutique complet comprenant la piste d'audit, la signature électronique et la récupération
  - ✓ Respecte pleinement les réglementations de gestion de la qualité telles que BPL/BPF, 21 CFR Part 11 et ALCOA+ avec une intégrité totale des données
- En savoir plus :** <https://www.anton-paar.com/apb-pharma>



# Géométries de mesure

Votre rhéomètre MCR a une configuration qui convient à toutes vos applications, des études sur les liquides, les solides, les poudres et les polymères aux adhésifs et aux boues. Choisissez parmi des centaines de géométries de mesure et combinez-les avec une large gamme de dispositifs de température et d'accessoires spécifiques à l'application pour obtenir des résultats d'analyse exceptionnels.

EN SAVOIR PLUS



[www.anton-paar.com/apb-geometries](http://www.anton-paar.com/apb-geometries)



	Cylindre concentrique (CC)	Double entrefer (DG)	Cône -plan (CP)	Plan parallèle (PP)	Agitateurs	Systèmes tribologiques	Systèmes à poudre	Accessoires DMA
Liquides à faible viscosité	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Liquides viscoélastiques	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Fondus			✓	✓				
Matières pâteuses			✓	✓	✓	✓		
Matières gélatineuses			✓	✓		✓		
Solides mous				✓		✓		✓
Systèmes réactifs				✓				
Poudre	✓				✓		✓	
Solides						✓		✓



## VOUS POUVEZ COMPTER SUR CES CARACTÉRISTIQUES ÉVOLUTIVES

### 1 Sans erreur : la technologie Toolmaster™

La technologie Toolmaster™ (brevet US Pat. 7275419) reconnaît automatiquement les géométries de mesure et les accessoires, et transfère tous les paramètres pertinents au logiciel sans risque d'erreur et enregistre l'entrefer zéro pour gagner du temps lors du chargement de l'échantillon suivant.

### 2 Pratique : le branchement QuickConnect

Les géométries de mesure peuvent être échangées en une seconde avec une seule main. La réduction du temps et des efforts nécessaires pour changer, nettoyer et réinstaller la géométrie vous aide à améliorer votre efficacité de travail au laboratoire.

### 3 Plus de prise : divers traitements de surface

Les géométries à surface sablée ou striée empêcheront le glissement des parois et garantiront l'adhérence nécessaire à une caractérisation précise des matériaux.

### 4 Jetables et résistantes : les géométries spéciales

Si les substances que vous recherchez rendent difficile la réutilisation ou le nettoyage de la géométrie de mesure (par exemple en raison d'un processus de durcissement irréversible), utilisez nos géométries jetables. Nous avons également des géométries qui résistent aux produits chimiques agressifs et à des températures allant jusqu'à 1.800 °C.

### 5 Sensible : le capteur de température intégré

Des capteurs de température intégrés permettent de déterminer les plus petits écarts de température de l'échantillon sans affecter la sensibilité au couple du rhéomètre.

### 6 Faites pour vous : des solutions personnalisées

Profitez de notre ingénierie de production hautement spécialisée « Made in Austria ». Nous sommes heureux d'adapter chaque type de géométrie de mesure à vos besoins spécifiques.

# Dispositifs de température



## P-PTD 220 AVEC H-PTD 220

- Dispositif à effet Peltier (PTD) avec chauffage et refroidissement actifs
- De -50 °C à +220 °C
  - Convient aux géométries de mesure PP (plan-plan) et CP (cône-plan)
  - **Applications typiques :** aliments, peintures, cosmétiques, adhésifs, bitume
  - Un four actif à température contrôlée garantit les gradients de température les plus faibles de l'échantillon jusqu'à  $\leq 0,1$  °C
  - Le rinçage au gaz (air ou gaz inerte) empêche la formation de glace à basse température et la dégradation de l'échantillon
  - Plaques modulaires à visser pour une adaptation flexible à vos besoins
  - Capot éclairé par LED pour une visualisation claire et une coupe de l'échantillon à 360°



## C-PTD 200 ET C-PTD 180/AIR

- Dispositif à effet Peltier (PTD) avec chauffage et refroidissement actifs
- De -30 °C à +200 °C
  - Convient aux cylindres concentriques, aux géométries à double entrefer et aux agitateurs
  - **Applications typiques :** liquides, solvants, solutions, bitume
  - Minimisation du gradient vertical de température dans l'échantillon grâce au système de transfert thermique breveté
  - C-PTD 180/Air avec contre-refroidissement par air pour éviter l'utilisation d'un circulateur de fluide supplémentaire (de 0 °C à 180 °C)
  - Le changement du godet de mesure ne prend que quelques secondes



## P-ETD 400 AVEC H-ETD 400

- Dispositif de température chauffé électriquement (ETD)
- De -150 °C à +400 °C
  - Convient aux géométries de mesure PP (plan-plan) et CP (cône-plan)
  - **Applications typiques :** polymères fondus, résilience de l'époxy
  - Une hotte active à température contrôlée garantit les gradients de température les plus faibles de l'échantillon
  - Le rinçage au gaz (air ou gaz inerte) empêche la formation de glace à basse température et la dégradation de l'échantillon

**VOUS POUVEZ DÉSORMAIS CONTRÔLER LE PLUS GRAND FACTEUR D'INFLUENCE DE TOUS : LA TEMPÉRATURE. CHOISISSEZ VOTRE DISPOSITIF PARMIS UNE VASTE GAMME DE DISPOSITIFS DE TEMPÉRATURE PROPOSÉS AFIN D'OBTENIR LE CONTRÔLE DE TEMPÉRATURE HAUTE PRÉCISION GARANTISSANT DES RÉSULTATS RHÉOLOGIQUES EXTRÊMEMENT PRÉCIS.**



## CTD 600 MDR

- Dispositif de contrôle de la température par convection (four CTD)
- De -160 °C à +600 °C
  - Convient à toutes sortes de géométries de mesure
  - **Applications typiques :** polymères fondus et solides, résines époxy, matériaux renforcés, films et fibres
  - Chambre fabriquée par une impression métallique 3D innovante pour garantir une température précise et homogène de l'échantillon
  - Faible consommation de gaz (inerte) pour des coûts d'exploitation réduits et des mesures précises même à faible couple
  - Éclairage intégré de l'échantillon par LED et option de caméra Digital Eye



## PTD 180 MD

- Dispositif de contrôle de la température par effet Peltier (PTD) pour les configurations MultiDrive
- De -20 °C à +180 °C
  - Convient aux géométries de mesure plan-plan, cône-plan, à cylindres concentriques, à double entrefer et agitateurs
  - **Applications typiques :** aliments, peintures, produits pharmaceutiques, cosmétiques
  - Capot à couplage thermique pour réduire les gradients de température
  - Pas de convection forcée des gaz – optimisé pour les fluides à faible viscosité et viscoélastiques
  - Détermination de la température réelle de l'échantillon grâce à la technologie des capteurs optoélectroniques



## ACCESSOIRES SUPPLÉMENTAIRES :

- Options basse température
- Unité d'évaporation pour le refroidissement à l'azote liquide jusqu'à -160 °C
  - Unités de refroidisseurs de gaz pour refroidir sans azote liquide jusqu'à -90 °C
- Couverture thermique passive
- Fournit des gradients de température optimaux de 0 °C à 50 °C en créant une convection
- Pièges à solvants et couvercles
- Minimisation de l'évaporation des solvants
  - Mesure reproductible d'échantillons de gaz volatiles
  - Options de gaz de purge
- Options pour usage unique
- Convient lorsque le nettoyage est difficile
  - Disponible pour les géométries supérieures et inférieures

### CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE PAR CIRCULATION DE FLUIDE

**SOLUTIONS RENTABLES DE CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE BASÉES SUR LE CHAUFFAGE ET LE REFROIDISSEMENT PAR CIRCULATION DE LIQUIDE ; COUVRE LA PLAGE AUTOUR DE LA TEMPÉRATURE AMBIANTE.**

- Plage de température comprise entre -40 °C et +180 °C
- Dispositifs de mesure de la température pour les géométries de mesure plan-plan, cône-plan, à cylindres concentriques, à double entrefer et les agitateurs
- Version XL pour la mesure de liquides à très faible viscosité

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-tc-fluid](http://www.anton-paar.com/apb-tc-fluid)

### CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE PAR EFFET PELTIER

**DISPOSITIFS DE TEMPÉRATURE COMPACTS ET FACILES À INSTALLER, BASÉS SUR LE CHAUFFAGE ET LE REFROIDISSEMENT PAR ÉLÉMENTS PELTIER JUSQU'À 220 °C.**

- Plage de température unique comprise entre -50 °C et +220 °C
- Dispositifs pour tous les systèmes de mesure disponibles
- Refroidissement actif sans avoir besoin d'options supplémentaires à basse température
- Des systèmes Peltier refroidis par air sont disponibles (aucun circulateur de fluide nécessaire)

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-tc-peltier](http://www.anton-paar.com/apb-tc-peltier)

### CONTRÔLE ÉLECTRIQUE DE LA TEMPÉRATURE

**DISPOSITIF DE TEMPÉRATURE RAPIDE BASÉ SUR LE CHAUFFAGE ET LE REFROIDISSEMENT ÉLECTRIQUE DE L'AIR OU DE L'EAU SOUS PRESSION POUR UN CONTRÔLE ADÉQUAT DE LA TEMPÉRATURE, MÊME À DES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES.**

- Plage de température comprise entre -150 °C et +400 °C
- Dispositifs de mesure de la température pour les géométries de mesure plan-plan, cône-plan, à cylindres concentriques, à double entrefer et les agitateurs
- Des hottes chauffantes supplémentaires pour minimiser les gradients de température

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-tc-electrical](http://www.anton-paar.com/apb-tc-electrical)

### CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE PAR CONVECTION

**LE DISPOSITIF DE TEMPÉRATURE LE PLUS FLEXIBLE BASÉ SUR LA CONVECTION FORCÉE DE L'AIR OU DU GAZ ET SUR LE RAYONNEMENT.**

- Plage de température comprise entre -160 °C et +1.000 °C
- Configuration modulable adaptée à tous les systèmes de mesure
- Débits de gaz les plus faibles pour éviter les tourbillons d'air ou le séchage des échantillons
- Un four unique à température contrôlée par effet Peltier est disponible (CTD 180 HR)

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-tc-convection](http://www.anton-paar.com/apb-tc-convection)

# Accessoire pour l'analyse de structure et la rhéologie optique



## BOÎTE À OUTILS DE RHÉOLOGIE OPTIQUE

- Vous permet d'utiliser les mêmes appareils à température universelle pour la rhéomicroscopie, la microscopie confocale, la spectroscopie Raman et IR, la réticulation UV, l'imagerie en lumière polarisée, le SALS et les systèmes personnalisés
- Amélioration modulaire et économique des possibilités de mesure en fonction de vos besoins actuels et futurs
- Le passage à d'autres accessoires optiques ne nécessite qu'un temps d'installation minimal
- De -20 °C à +300 °C (températures plus élevées disponibles sur demande)
- Les deux dispositifs de température sont dotés de plaques de fond en verre
- Combiné à une hotte active à température contrôlée pour garantir les gradients de température les plus faibles de l'échantillon

En savoir plus, consultez les sections respectives sur cette page



## RHÉO-MICROSCOPIE

- Permet de visualiser la structure interne de l'échantillon pendant les mesures rhéologiques.
- Permet de visualiser l'influence des forces de cisaillement et de déformation sur la microstructure de l'échantillon.
- **Applications typiques :** procédés de cristallisation, produits alimentaires, cosmétiques, observation des effets d'orientation à faible cisaillement
- Modules pour les polariseurs et la fluorescence
- De -20 °C à +300 °C (températures plus élevées disponibles sur demande)
- Affectation directe des photos et vidéos aux données rhéologiques
- Combinaison possible avec la microscopie confocale sur la base de solutions personnalisées

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-rheooptics-rm](http://www.anton-paar.com/apb-rheooptics-rm)



## MICROSCOPIE EN PLAN DE STAGNATION

- Visualiser les structures intéressantes au niveau de la stagnation
- Déplace les limites de la rhéomicroscopie vers des taux de cisaillement et des déformations plus importants car les structures ne sortent pas du champ de vision
- **Applications typiques :** observation de la déformation induite par le cisaillement et de l'orientation de structures individuelles ou de gouttelettes dans les solutions, émulsions et dispersions de polymères
- Les systèmes de mesure en verre permettent d'observer par le bas et par le côté pour visualiser l'alignement des structures dans le gradient de cisaillement et la direction du flux de cisaillement
- L'équilibre de la vitesse vous permet de modifier la distribution de vitesse sans changer le taux de cisaillement appliqué à l'échantillon

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-microscopy](http://www.anton-paar.com/apb-microscopy)

LA COMBINAISON DE LA RHÉOMÉTRIE ET DE L'ANALYSE DE STRUCTURE VOUS DONNE UNE VUE D'ENSEMBLE MACROSCOPIQUE AINSI QUE DES INFORMATIONS SUR LES PLUS PETITS CHANGEMENTS DE MICROSTRUCTURE EN MÊME TEMPS - UN GRAND PAS VERS LA COMPRÉHENSION COMPLÈTE DU COMPORTEMENT DE VOTRE ÉCHANTILLON.



## SPECTROSCOPIE RAMAN ET IR

- Combine deux principes de mesure performants : la rhéologie en tant que mécanique et le système Raman en tant que méthode de spectroscopie moléculaire.
- Permet de comprendre la relation entre les paramètres macromoléculaires et structuraux
- Peut également être combiné au rayonnement UV

### Configuration Rhéomètre-Raman

- Peut être combiné avec un spectromètre Anton Paar Cora et d'autres
- De -20 °C à +300 °C
- **Applications typiques :** cristallisation, réactions chimiques, morphologie des polymères, échantillons biologiques

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-rheo-raman](http://www.anton-paar.com/apb-rheo-raman)

### Configuration Rhéomètre-IR

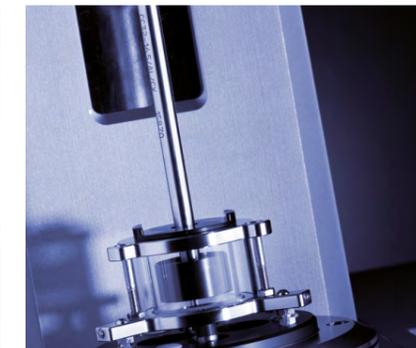
- Utiliser le proche infrarouge (NIR) et l'infrarouge moyen (MIR) en mode de transmission et la spectroscopie MIR également en mode de réflexion totale atténuée (ATR)
- De nombreux spectromètres et sondes IR peuvent être connectés
- De -20 °C à +300 °C
- Applications typiques : surveillance des réactions chimiques



## SYSTÈME DE RHÉOLOGIE DIÉLECTRIQUE (DRD)

- Associe la rhéologie (en tant que méthode de spectroscopie mécanique) et la spectroscopie diélectrique.
- L'interprétation du spectre diélectrique obtenu fournit des informations sur la structure et le comportement du matériau analysé.
- **Applications typiques :** boues de batteries, adhésifs, résines, polymères chargés (par exemple, composites à base de noir de carbone) et matériaux polaires (comme le PVA, le PVC, le PMMA)
- De -160 °C à +600 °C
- Des possibilités de contact pour les tests de rotation et d'oscillation sont disponibles
- Plusieurs appareils de mesure LCR peuvent être combinés

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-drdr](http://www.anton-paar.com/apb-drdr)



## AUTRES ACCESSOIRES

- Option d'imagerie polarisée
- Pour la visualisation de la contrainte de cisaillement
  - Pour les systèmes de mesure plan-plan et cône-plan

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-rheooptics-pi](http://www.anton-paar.com/apb-rheooptics-pi)

### Vélocimétrie par images de particules (PIV)

- Visualisation de champs d'écoulement complexes tels que les bandes de cisaillement, les turbulences ou les instabilités d'écoulement

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-piv](http://www.anton-paar.com/apb-piv)

### Diffusion de la lumière aux petits angles (SALS)

- Pour étudier la forme et l'orientation de la microstructure en fonction du cisaillement

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-sals](http://www.anton-paar.com/apb-sals)

### Diffusion de neutrons/rayons X aux petits angles (SAXS/WAXS/SANS)

- Pour l'analyse des nanostructures
- Four CTD modulaire et radiotransparent de -50 °C à +300 °C
- Prêt pour la rhéologie de cisaillement et d'extension et la DMA

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-sans-saxs](http://www.anton-paar.com/apb-sans-saxs)

## Accessoires pour le paramétrage supplémentaire



### CELLULES SOUS PRESSION

- La pression peut influencer de manière significative le comportement rhéologique d'un matériau en raison de son influence sur les forces intermoléculaires
- Les cellules sous pression sont utilisées pour simuler les conditions de process, mesurer la dépendance à la pression de l'échantillon ou empêcher l'évaporation de l'échantillon au-dessus du point d'ébullition.
- Applications typiques : polymères, pétrochimie, récupération du pétrole et transformation des aliments

#### CELLULE DE PRESSION JUSQU'À 400 BAR

- De -30 °C à +300 °C
- Le gaz et l'auto-pressurisation sont utilisés pour contrôler la pression
- Cellules à faible et à fort volume disponibles
- Des roulements à billes à faible frottement pour des mesures rhéologiques précises
- Choisissez entre des versions en acier inoxydable, en titane ou en Hastelloy si vous examinez des substances agressives
- Option de flux continu disponible

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-pressure-cell](http://www.anton-paar.com/apb-pressure-cell)

#### CELLULE DE PRESSION JUSQU'À 1.000 BAR

- De la température ambiante à 300 °C
- Option basse température disponible sur demande
- Le gaz et l'auto-pressurisation peuvent être utilisés pour contrôler la pression
- Les roulements à faible frottement très résistants permettent de caractériser même les fluides viscoélastiques avec l'effet Weissenberg
- Construction interne en titane ou en Hastelloy pour une meilleure résistance aux matériaux agressifs
- Option de flux continu disponible



### SYSTÈME DE RÉTICULATION UV

- Lorsque les matériaux de réticulation UV sont exposés à la lumière UV, une réaction de réticulation chimique se produit, généralement en quelques secondes ou quelques minutes, selon le matériau chimique, l'épaisseur de la couche et l'intensité des rayons UV.
- Applications typiques : résines époxy, adhésifs, colles, encres d'imprimerie, revêtements
- De -40 °C à +300 °C
- Différentes sources lumineuses au mercure et à LED ainsi que des filtres pour l'émission de longueurs d'onde discrètes sont disponibles
- Utilisable avec des dispositifs de température à effet Peltier, électriques et de convection (fait partie de la boîte à outils RheoOptics)
- Combinable avec la spectroscopie Raman ou IR pour déterminer simultanément les changements au niveau moléculaire

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-uvlcs](http://www.anton-paar.com/apb-uvlcs)

LES ACCESSOIRES DE CONFIGURATION DES PARAMÈTRES SUPPLÉMENTAIRES VOUS PERMETTENT DE RÉALISER DES ESSAIS RHÉOLOGIQUES À TEMPÉRATURE CONTRÔLÉE TOUT EN APPLIQUANT DES CONDITIONS EXTERNES BIEN DÉFINIES. ILS S'INTÈGENT À VOTRE RHÉOMÈTRE POUR ÉTUDIER L'INFLUENCE DE PARAMÈTRES SUPPLÉMENTAIRES TELS QUE LA PRESSION OU LA MANIÈRE DONT UN CHAMP ÉLECTRIQUE MODIFIE LES PROPRIÉTÉS D'ÉCOULEMENT ET DE DÉFORMATION DE VOTRE ÉCHANTILLON.



### OPTION CONTRÔLE D'HUMIDITÉ POUR LE CTD 180 HR

- L'humidité relative peut influencer la teneur en humidité de divers matériaux et affecter leurs propriétés rhéologiques et mécaniques
- Étudier l'impact sur le séchage ou la plastification mais aussi sur les réactions de durcissement
- Applications typiques : polymères, adhésifs, produits d'étanchéité, revêtements et peintures, aliments, produits pharmaceutiques
- Humidité comprise entre 5 % et 95 % HR
- De 5 °C à 120 °C
- Peut être utilisé avec des systèmes de mesure standard et spécialisés pour la rhéologie et la DMA en torsion, tension, flexion et compression
- Combinable avec la lumière UV, la rhéologie des poudres et la tribologie
- Brevet AT Pat. 513661

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-hmo](http://www.anton-paar.com/apb-hmo)



### SYSTÈME ÉLECTRO-RHÉOLOGIQUE (ERD)

- Les fluides électrorhéologiques (ER) sont des suspensions de particules électriquement actives dispersées dans un fluide électriquement isolant
- Les fluides ER modifient considérablement leurs propriétés rhéologiques lorsqu'un champ électrique est appliqué
- Applications typiques : embrayages, freins, pompes, amortisseurs, amortisseurs de chocs, encres d'imprimerie, dispositifs haptiques
- Plage de tension : de 0 kV à 12,5 kV CC (CA sur demande)
- De -50 °C à +300 °C
- Pour les géométries plan-plan et à cylindres concentriques
- Convient pour les tests de rotation et d'oscillation ainsi que pour l'écoulement par pression
- Solutions personnalisées pour combinaison avec l'imagerie polarisée ou la microscopie

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-erd](http://www.anton-paar.com/apb-erd)



### SYSTÈME MAGNÉTO-RHÉOLOGIQUE (MRD)

- Les fluides magnéto-rhéologiques (MRF) réagissent presque instantanément à un champ magnétique appliqué, en raison d'un changement de leurs propriétés rhéologiques.
- Applications typiques : embrayages, joints, freins, amortisseurs, amortisseurs sismiques, prothèses humaines
- Densité de flux : max. 1,4 Tesla
- De -10 °C à +170 °C (températures plus basses sur demande)
- La géométrie brevetée TwinGap™ (brevet US Pat. 8132445) permet de mesurer les champs magnétiques homogènes les plus élevés et les taux de cisaillement les plus élevés

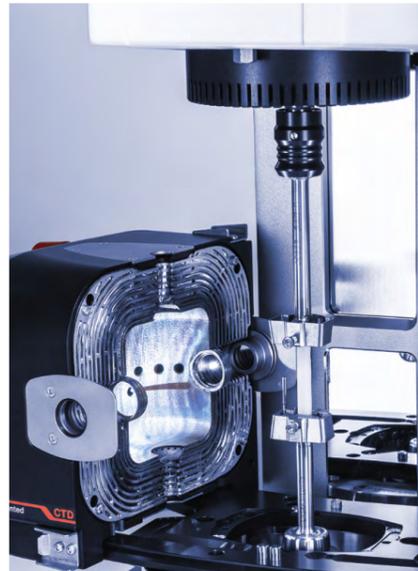
En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-mrd](http://www.anton-paar.com/apb-mrd)

### CELLULE IMMOBILISATION (IMC)

- Examine la cinétique d'immobilisation et la rétention d'eau des peintures, revêtements et boues par simulation des conditions de process.
- Brevet US Pat. 6098450, 1998

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-imc](http://www.anton-paar.com/apb-imc)

# Accessoires pour la caractérisation étendue des matériaux



## DMA (DYNAMIC MECHANICAL ANALYSIS)

- La DMA est une méthode analytique permettant de déterminer les propriétés viscoélastiques des matériaux soumis à une charge sinusoïdale
- La température de l'échantillon et la fréquence de la charge sont souvent modifiées pour déterminer les transitions dans le comportement du matériau (par exemple, la température de transition vitreuse)
- Applications typiques : polymères et composites, mousses, gels, systèmes alimentaires, élastomères
- MCR est la plateforme la plus polyvalente au monde pour l'analyse mécanique dynamique et les études rhéologiques, vous permettant d'effectuer des DMA dans tous les modes de fonctionnement (torsion, tension, flexion, compression)
- De -160 °C à +1.000 °C
- Commande tactile pour un positionnement rapide et facile des géométries

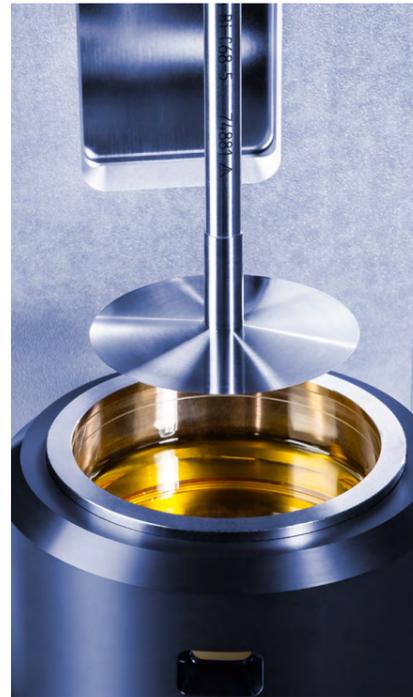
**En savoir plus :**  
[www.anton-paar.com/apb-dma-mcr-702](http://www.anton-paar.com/apb-dma-mcr-702)



## RHÉOLOGIE EXTENSIONNELLE

- L'extension se produit dans de nombreuses applications et processus, souvent en combinaison avec le cisaillement
- Obtenez des informations sur la structure moléculaire, la ramification, la stabilité thermique, le retrait, les relaxations et la fragilité, ainsi que sur l'adhérence et la résistance au pelage des matériaux
- Applications typiques : films et fibres polymères, fusions, adhésifs
- Le dispositif d'extension universel pour une configuration avec deux entraînements CE (UXF-TD) permet des mesures du couple et de la contrainte sur des films et des fibres de faible viscosité (brevet US Pat. 9766172) avec une résolution sans précédent.
- Le rhéomètre d'extension Sentmanat (SER) est parfaitement adapté aux essais d'extension à des couples élevés

**En savoir plus :**  
[www.anton-paar.com/apb-uxf-ser](http://www.anton-paar.com/apb-uxf-ser)

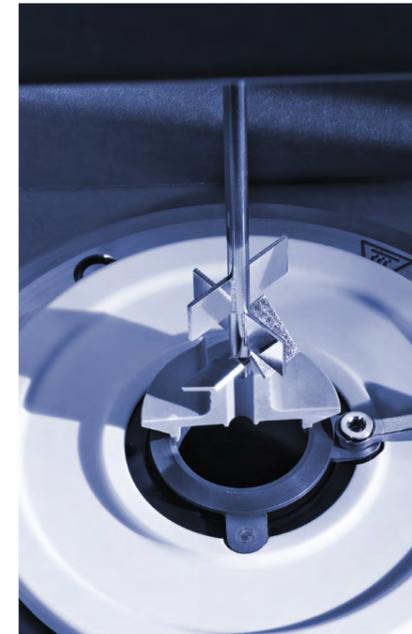


## SYSTÈME DE RHÉOLOGIE INTERFACIALE (IRS)

- Etudes très précises des propriétés d'écoulement des couches interfaciales
- Étudier les propriétés d'écoulement des interfaces bidimensionnelles liquide-liquide et liquide-air
- Études rhéologiques complètes de la stabilité de l'émulsion et de la mousse
- Applications typiques : produits alimentaires, détergents, science de la vie
- De 5 °C à 70 °C
- Géométrie de mesure bicône ou anneau de Du Noüy, positionné directement à l'interface.
- Même les structures interfaciales les plus faibles peuvent être mesurées grâce aux capacités de faible couple du MCR et à la fonction TruStrain™
- Option de flux continu disponible sur demande

**En savoir plus :**  
[www.anton-paar.com/apb-irs](http://www.anton-paar.com/apb-irs)

LES RHÉOMÈTRES MCR VOUS OFFRENT UN LARGE ÉVENTAIL DE POSSIBILITÉS, QUI NE S'ARRÊTE PAS À LA RHÉOLOGIE DE CISAILLEMENT. GRÂCE À UN CHOIX COMPLET D'ACCESSOIRES FACILES À INTÉGRER, VOUS POUVEZ ACCROÎTRE LES CAPACITÉS DE MESURE DU RHÉOMÈTRE MCR POUR D'AUTRES APPLICATIONS DE CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX.



## CELLULE DE MESURE POUR AMIDON

- Cellule de collage de l'amidon pour l'analyse de la gélatinisation ou du comportement de collage de l'amidon
- Simuler les conditions de température et de pression des processus de production alimentaire
- Applications typiques : aliments, produits de confiserie, papier et emballage, produits pharmaceutiques, adhésifs
- Taux de chauffage maximal : 60 °C/min, vitesse de refroidissement max : 45 °C/min
- Godet et agitateur en acier inoxydable, robuste et facile à nettoyer
- De petites quantités d'échantillons, environ 18 mL
- Conception RVA disponible pour l'agitateur
- Cellule d'amidon sous pression jusqu'à 30 bar et 160 °C en option

**En savoir plus :**  
[www.scw.anton-paar.com/apb-sc](http://www.scw.anton-paar.com/apb-sc)



## AUTRES ACCESSOIRES

**Rhéomètre SmartPave et configuration pour le bitume**

- Conçu pour le contrôle de la qualité et les mesures de routine de l'asphalte et du bitume selon les normes internationales

**En savoir plus :**  
[www.anton-paar.com/apb-smartpave](http://www.anton-paar.com/apb-smartpave)

## Cellule de tribologie

- Permet la caractérisation tribologique d'un large éventail d'applications allant des lubrifiants, biomatériaux et polymères aux aliments
- Pour courbes de Stribeck étendues, frottement statique, un frottement de limitation (avec couple de décrochage)
- Brevets US Pat. 9702809, AT Pat. 505938

**En savoir plus :**  
[www.anton-paar.com/apb-mcr-tribometer](http://www.anton-paar.com/apb-mcr-tribometer)

## Rhéologie des poudres

- Véritable rhéologie des poudres pour analyser les solides en vrac dans tous les états, des poudres fluidisées aux poudres consolidées
- La cellule de cisaillement des poudres est idéale pour déterminer les propriétés d'écoulement des poudres consolidées et leur comportement en fonction du temps.
- La cellule d'écoulement des poudres est une approche scientifique innovante en matière de caractérisation des poudres offrant une large gamme de méthodes de test (brevet US Pat. 10031057).
- Seul système sur le marché à combiner la rhéologie des poudres avec la capacité de déterminer la densité d'enveloppe de la matière solide

**En savoir plus :**  
[www.anton-paar.com/apb-powder](http://www.anton-paar.com/apb-powder)

## RHÉOLOGIE POUR PARTICULES DE GRANDE TAILLE

- Mesurer les propriétés d'écoulement des échantillons contenant de grosses particules (taille typique de 1 mm à 10 mm)
- Applications typiques : matériaux de construction (par exemple, ciment, béton, plâtre), produits alimentaires, coulis et boues

## Système de mesure à bille (BMS)

- De -10 °C à +70 °C
- Le principe de mesure comprend une bille à rotation excentrique dans un godet qui évite les glissements et les effets de bords

## Cellule pour matériaux de construction (BMC)

- De 0 °C à 90 °C
- Cage intérieure et agitateur spécial changeables, robustes et faciles à nettoyer
- Résistant aux matériaux abrasifs, empêche le glissement de l'échantillon et offre de meilleurs effets de mélange pour éviter la séparation en phases

**En savoir plus :**  
[www.anton-paar.com/apb-imcapb-bms-bmc](http://www.anton-paar.com/apb-imcapb-bms-bmc)

## À dispositifs spéciaux, solutions personnalisées

### ← SOLUTIONS PERSONNALISÉES POUR LES APPAREILS ET ACCESSOIRES

Forte de ses décennies d'expérience en matière de rhéométrie et de rhéologie, nous sommes capable de tout. Notre site de production basé en Autriche et notre équipe de R&D située à proximité immédiate nous permettent de développer et de fournir des produits personnalisés pour toutes sortes d'applications spécifiques. N'hésitez pas à nous contacter afin de discuter de vos besoins et de trouver une solution personnalisée pour vos opérations de mesure.

### ← PENSER AU-DELÀ DE LA RHÉOLOGIE « CLASSIQUE »

Basés sur les moteurs rotatifs et linéaires sur coussin d'air, les rhéomètres MCR offrent des technologies uniques, précises et sensibles pour contrôler le couple, la force, la déviation, le déplacement et la vitesse.

La combinaison supplémentaire avec les possibilités étendues de personnalisation fait des rhéomètres MCR des outils précieux pour toutes sortes de mesures de mécanique de précision, par exemple pour les essais mécaniques les plus sensibles de différents types de roulements et de compteurs mécaniques.

EN PLUS D'ÊTRE LA SÉRIE DE RHÉOMÈTRES LA PLUS CITÉE, LE MCR EST LE PLUS POPULAIRE AU MONDE AVEC PLUS DE MODÈLES VENDUS QUE TOUT AUTRE RHÉOMÈTRE SUR LE MARCHÉ. LE SECRET DE CE SUCCÈS : ÉCOUTER LES AVIS DES CLIENTS ET CRÉER UNE TECHNOLOGIE EXCEPTIONNELLE EN RETOUR. EN PLUS DE CRÉER ET D'AMÉLIORER CONSTAMMENT NOS RHÉOMÈTRES CLASSIQUES, NOTRE ÉQUIPE A PRODUIT UN CERTAIN NOMBRE DE SOLUTIONS TELS QUE :



### DSR 502 TÊTE DE RHÉOMÈTRE

- Tête de mesure rhéométrique modulaire avec unité de contrôle séparée
- Une flexibilité totale pour l'intégration dans des structures sur mesure
- Solution personnalisée sur votre demande : assistance de différents services, notamment des concepteurs et des ingénieurs CAO, pour la création de votre produit
- Pour la mise en œuvre dans des environnements de production, pour des mesures en ligne et en série, et la combinaison avec un système entièrement automatisé
- Idéal pour les examens rhéologiques dans les zones de formulation et de manipulation des matériaux ou dans les cuves à haute température
- Une grande précision dans une vaste gamme de viscosité et en mode oscillatoire
- Intégration et échange rapides des géométries de mesure

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-dsr](http://www.anton-paar.com/apb-dsr)



### RHÉOMÈTRE À HAUTE TEMPÉRATURE FRS 1600 / FRS 1800

- Le seul appareil sur le marché qui permet la rhéométrie rotative et oscillatoire à des températures supérieures à 1.000 °C
- Mesurer les échantillons à des températures allant jusqu'à 1.730 °C dans l'air ou sous atmosphère de gaz inerte
- Idéal pour la recherche et l'optimisation de processus des scories, des métaux, de la céramique et du verre fondu
- Combine une tête de rhéomètre MCR de haute précision et un palier à air avec un four de laboratoire dans une cage de sécurité
- La mesure de la force normale permet de caractériser le comportement de fusion
- Des options supplémentaires, comme une option étanche au gaz pour la mesure dans une atmosphère gazeuse définie, sont disponibles sur demande
- Des géométries de mesure et des matériaux personnalisés sont disponibles pour éviter les interactions entre l'échantillon et le matériau de la géométrie de mesure

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-htr](http://www.anton-paar.com/apb-htr)



### RHÉOMÈTRE À HAUT DÉBIT HTR

Automatisation du rhéomètre HTR pour un grand débit d'échantillons et une manipulation des échantillons complexes

- Le premier rhéomètre à haut débit entièrement automatisé
- Fonctionnement à haut débit avec 96 échantillons dans le rack standard
- Différents types de support pour pipettes, seringues, lames de découpe et stockage d'échantillons à température contrôlée (jusqu'à 4 °C) sont disponibles.
- La flexibilité de nos produits en font le choix idéal pour une tâche complexe de contrôle qualité ou R&D à haut débit.

HTR compact – plateforme de rhéomètre MCR automatisé dans la version pour paillasse

- Opération à haut débit avec 36 échantillons dans deux plateaux de 18 godets chacun
- Modules supplémentaires pour les besoins d'automatisation croissants (par exemple, lecteur de code à barres pour l'identification des échantillons, large gamme de géométries de mesure et ventilation pour les échantillons volatils et à base de solvants)

En savoir plus : [www.anton-paar.com/apb-htr](http://www.anton-paar.com/apb-htr)

# Académie et cours de formation

Le succès des travaux dans le domaine de la rhéologie n'est pas seulement déterminé par la technologie que vous utilisez, mais aussi par le partenaire qui vous aide à résoudre vos problèmes rhéologiques. Nous sommes là pour vous soutenir.

## INSCRIVEZ-VOUS À NOS COURS DE RHÉOLOGIE ET À NOS WEBINAIRES DANS LE MONDE ENTIER PROPOSÉS PAR L'ACADÉMIE INTERNATIONALE DE RHÉOLOGIE

Nous proposons régulièrement des cours dans nos filiales du monde entier et organisons également des cours en ligne ou des cours exclusifs en groupe pour les clients qui en font la demande. Le programme comprend des cours qui vous permettront d'apprendre les bases de la rhéologie, d'optimiser votre travail avec le logiciel RheoCompass, et d'acquérir des connaissances spécifiques relatives aux applications, par exemple pour les études d'aliments, des polymères, du bitume, des produits pharmaceutiques, et bien d'autres encore. Vous pouvez également en apprendre davantage sur des sujets spécialisés et rencontrer nos experts pour des discussions en ligne en participant à l'un de nos webinaires gratuits.

**Programme des cours et inscription**  
: [www.anton-paar.com/apb-academy](http://www.anton-paar.com/apb-academy)

**Vue d'ensemble du webinaire et inscription**  
: [www.anton-paar.com/apb-webinars](http://www.anton-paar.com/apb-webinars)

## BÉNÉFICIEZ D'UN ACCÈS À UNE VASTE BASE DE DONNÉES DE CONNAISSANCES

En tant que client, vous bénéficiez d'un accès à une large base de données de rapports d'application utiles, de documentation produit et de vidéos tutorielles. Vous bénéficiez également de nos connaissances approfondies en matière de théorie (par exemple, grâce à notre wiki et au livre "Applied Rheology" du célèbre expert en rhéologie Thomas Mezger).

**Rapports d'application et documentation sur les produits** : [www.anton-paar.com/apb-documents](http://www.anton-paar.com/apb-documents)

**Connaissances de base** :  
[www.anton-paar.com/apb-basics](http://www.anton-paar.com/apb-basics)

**Commandez le livre** :  
[www.anton-paar.com/apb-applied](http://www.anton-paar.com/apb-applied)

## PRENEZ CONTACT AVEC NOS EXPERTS

Nous fournissons des services et une assistance dits excellents. Avec plus de 30 filiales Anton Paar et de nombreux partenaires responsables dans le monde entier, un expert en rhéologie est proche de vous et se fera un plaisir de vous aider, dans votre langue et gratuitement. Appelez-nous pour obtenir des conseils sur les définitions des tests ou pour discuter des défis rhéologiques auxquels vous êtes confrontés.



# Fiable. Conforme. Qualifié.

EN SAVOIR PLUS



[www.anton-paar.com/service](http://www.anton-paar.com/service)

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



### Une disponibilité maximale

Quelle que soit l'intensité avec laquelle vous utilisez votre instrument, nous vous aidons à maintenir votre appareil en parfait état et à préserver votre achat. Pendant au moins 10 ans après l'arrêt de la production d'un appareil, nous vous fournirons tous les services et pièces de rechange dont vous pourriez avoir besoin.



### Programme de garantie

Nous sommes convaincus de la haute qualité de nos instruments. C'est pourquoi nous offrons une garantie complète de 3 ans. Veuillez simplement à respecter le calendrier d'entretien correspondant. Vous pouvez également prolonger la garantie de votre instrument au-delà de sa date d'expiration.



### Des délais de réponse courts

Nous savons qu'il y a parfois urgence. C'est pourquoi nous répondons à votre demande dans les 24 heures. Nous vous offrons une aide directe de la part de personnes compétentes, et non de robots.



### Un réseau mondial de service

Notre vaste réseau de service à la clientèle s'étend sur 86 sites et compte plus de 600 techniciens de service certifiés. Où que vous soyez, il y a toujours un technicien de service Anton Paar à proximité.

MCR 702e MultiDrive  
MCR 702e Space MultiDrive

Configuration avec 1 moteur EC Configuration avec 2 moteurs EC

MCR 702e MultiDrive  
MCR 702e Space MultiDrive

Configuration avec 1 moteur EC Configuration avec 2 moteurs EC

MCR 102e

MCR 302e

MCR 502e Power

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

<b>Conception des paliers</b>	Air, carbone à pores fins				
<b>Conception du moteur</b>	Commutation électronique (CE) - Moteur synchrone à aimant permanent				
<b>Conception du capteur de déplacement</b>	Codeur optique haute résolution				
<b>Conception de mesure de la force normale</b> (US Pat. 6167752, 1996)	Capteur capacitif à 360°, sans contact, entièrement intégré au palier				
<b>Gestion thermique active du palier et du capteur de force normale</b>	X	✓	✓	✓	✓
<b>Modes de fonctionnement</b>	Capteur moteur combiné (CMT)				Capteur moteur séparé (SMT) Contre-mouvement <sup>1)</sup>
<b>Couple minimal (rotation)</b>	5 nNm	1 nNm	100 nNm	1 nNm	
<b>Couple minimal (oscillation)</b>	5 nNm <sup>2)</sup>	0,5 nNm	50 nNm	0,5 nNm	
<b>Couple maximal</b>	200 mNm	230 mNm	300 mNm	230 mNm	
<b>Déflexion angulaire minimale</b> (valeur de consigne)	0,5 µrad	0,05 µrad			
<b>Déflexion angulaire maximale</b> (valeur de consigne)	∞ µrad				
<b>Vitesse angulaire minimale</b> <sup>3)</sup>	0 rad/s	0 rad/s	0 rad/s	0 rad/s	0 rad/s
<b>Vitesse angulaire maximale</b> <b>Vitesse maximale</b>	314 rad/s 3.000 1/min		220 rad/s 2.100 1/min	314 rad/s 3.000 1/min	628 rad/s 6.000 1/min
<b>Fréquence angulaire minimale</b> <sup>4)</sup>	10 <sup>-7</sup> rad/s				
<b>Fréquence angulaire maximale</b> <sup>5)</sup> <b>Fréquence maximale</b>	628 rad/s 100 Hz				
<b>Plage de mesure de la force normale</b>	-50 N à 50 N		-70 N à 70 N	-50 N à 50 N	
<b>Avec plateau de support exposé</b> <sup>6)</sup> (WESP / Space)	X	En option	X	✓ <sup>7)</sup>	✓ <sup>7)</sup>
<b>Sans plaque de support (WSP)</b>	X	En option	X	X	X
<b>Dimensions (l x h x p)</b>	444 mm x 678 mm x 586 mm	444 mm x 733 mm x 586 mm	444 mm x 753 mm x 586 mm	444 mm x 753 mm x 586 mm  Space : 212 mm x 767 mm x 554 mm	444 mm x 753 mm x 586 mm  Space : 212 mm x 767 mm x 554 mm
<b>Poids</b>	42 kg	46 kg	47 kg	48 kg Space : 51 kg	58 kg Space : 61 kg

CARACTÉRISTIQUES ET SPÉCIFICATIONS DU LOGICIEL RHEOCOMPASS

Obtenez encore plus de votre rhéomètre grâce au logiciel de rhéométrie le plus puissant du marché. En **savoir plus** : [www.anton-paar.com/apb-rheocompass](http://www.anton-paar.com/apb-rheocompass)

FONCTIONS SUPPLÉMENTAIRES DE L'APPAREIL

<b>Affichage de l'appareil avec contrôle à distance du logiciel</b> (découplé du capteur de mesure pour éviter toute interférence mécanique et électromagnétique)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Contrôleur de déformation/contrainte directe</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>TruRate™/TruStrain™</b> (contrôleur adapté à l'échantillon)	En option	✓	✓	✓	✓
<b>Raw data (Données brutes)</b> (LAOS, forme d'onde)	En option	✓	✓	✓	✓
<b>Profil de force normale</b> (réglés et opérationnels)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Profil de vitesse, adhésion, pression</b>	En option	✓	✓	✓	✓
<b>Contrôle/réglage automatique de l'entrefer</b> (AGC/AGS)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Fonction de blocage électronique pour la géométrie de mesure</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Étalonnage de la température entièrement automatique</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>TruGap™</b> (contrôle permanent de l'entrefer réel) (US Pat. 6499336, 2000)	En option	En option	En option	En option	En option
<b>T-Ready™<sup>8)</sup></b> (détection du temps d'équilibre des températures de l'échantillon) (US Pat. 8904852, 2011)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Toolmaster™</b> (géométries et accessoires de mesure, stockage de l'entrefer zéro) (US Pat. 7275419, 2004)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Couplage QuickConnect pour les géométries de mesure</b> (fonctionnement à une main, sans vis)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Miroir de réglage</b> (prévention de l'angle mort à 360°)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Support du dispositif à trois points</b> (trois pieds robustes pour un alignement à une main, sans outil)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Support à trois points pour le montage des cellules de mesure</b> (prévention des oscillations, aucun désalignement après le changement de cellules)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Plage de température maximale</b>	-160 °C à +1.000 °C				-160 °C à +600 °C (950 °C <sup>9)</sup> )
<b>Plage de pression maximale</b>	jusqu'à 1.000 bar				Non applicable
<b>Prêt pour le DMA en torsion et en tension</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Prêt pour l'entraînement linéaire</b> (DMA en tension, flexion et compression) (brevet US Pat. 9574983, 2015)	X	X	X	✓	✓
<b>Prêt pour la tribologie</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Prêt pour l'écoulement des poudres et la rhéologie de cisaillement</b>	✓	✓	✓	✓	✓

<sup>1)</sup> Brevet américain 8453496

<sup>2)</sup> 2 nNm avec option TruStrain™ activée

<sup>3)</sup> En mode de contrainte de cisaillement contrôlé (CSS). En mode taux de cisaillement contrôlé (CSR) en fonction de la durée du point de mesure et du taux d'échantillonnage

<sup>4)</sup> Valeur théorique (durée par cycle = deux ans)

<sup>5)</sup> Des fréquences plus élevées sont possibles en utilisant la fonctionnalité multi-ondes (942 rad/s (150 Hz) ou même plus, en fonction du système de mesure et l'échantillon)

<sup>6)</sup> Espace de travail élargi sous la plaque de support (bride)

<sup>7)</sup> MCR 702e Space MultiDrive : espace de travail unique et maximisé sous la plaque de support du rhéomètre et sur les deux côtés de l'instrument.

<sup>8)</sup> En fonction du dispositif de température utilisé

<sup>9)</sup> Systèmes personnalisés utilisés dans le CTD 1000

© 2024 Anton Paar GmbH | Tous droits réservés.  
Les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans avis préalable.  
C92IP001FR-Q