

# Platines d'essai

## Vue d'ensemble

XRDynamic 500



# Une solution, de nombreuses applications

Le XRDynamic 500, avec sa large gamme de porte-échantillons et de composants, est votre diffractomètre à l'épreuve du temps pour tout type d'application XRD. Que vous effectuiez des mesures en réflexion, en transmission, avec des capillaires ou dans des conditions non ambiantes, XRDynamic 500 propose des porte-échantillons pour toutes les éventualités.

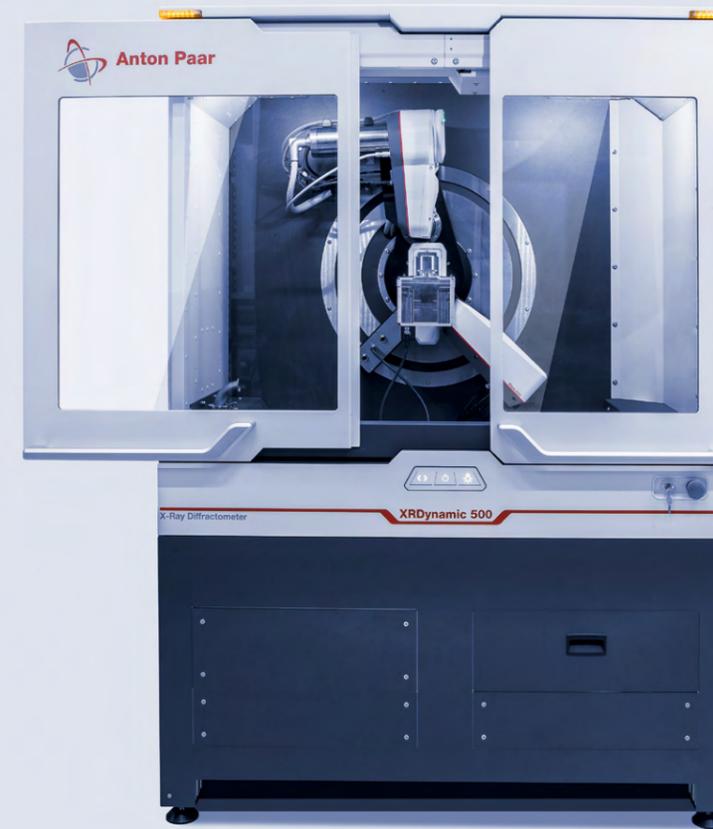
Presque tous les porte-échantillons sont montés sur une platine Z (alignement en hauteur) motorisée, qui est fournie en standard avec XRDynamic 500. La reconnaissance des composants et les routines d'alignement automatique très précises pour toutes les platines ambiantes et non ambiantes permettent un échange rapide entre les différentes configurations, ce qui vous garantit de pouvoir toujours mesurer avec la meilleure configuration pour votre échantillon actuel.

Quel que soit l'échantillon et l'application, ne cherchez pas plus loin que le XRDynamic 500.

EXPLOREZ LES SOLUTIONS D'ANALYSE PAR RAYONS X D'ANTON PAAR



[www.anton-paar.com/x-ray-analysis](http://www.anton-paar.com/x-ray-analysis)



XRDynamic 500

**PLATINE FIXE**

**PLATINE À ÉCHANTILLON**

**ESSOREUSE CAPILLAIRE**

**PLATINE XY (AVEC PASSEUR D'ÉCHANTILLONS)**

**XRDynamic AUTOSAMPLER**

**MODULE EVAC (POUR XRD ET SAXS)**

**HTK 1500**

**HTK 1200N**

**HTK 16N/2000N**

**XRK 900 (Y COMPRIS LA HAUTE PRESSION)**

**TTK 600**

**CHC plus+ (Y COMPRIS L'HUMIDITÉ)**

● Réflexion
● Transmission
● Température élevée
● Température basse

# Des platines flexibles pour tous les échantillons



## Platine fixe | Tourneur d'échantillon (réflexion/transmission)

Le porte-échantillon fixe est livré avec le XRDynamic 500. Pendant la mesure, l'échantillon est maintenu dans une position fixe, ce qui facilite la mesure par XRD de tous les types d'échantillons.

Avec le porte-échantillons rotatif, mesurez tous les types d'échantillons et faites tourner l'échantillon pendant la mesure pour améliorer les statistiques de mesure. Pour étudier des échantillons avec différentes orientations, vous pouvez également effectuer des mesures à des positions  $\varphi$  définies.

Tous deux sont des porte-échantillons standards pour les mesures de XRD sur poudre utilisant une grande variété de porte-échantillons aux dimensions standardisées. Tous deux vous permettent de mesurer en géométrie de réflexion et de transmission, en fonction du porte-échantillon, ce qui vous donne une flexibilité de mesure maximale. Qu'il s'agisse de porte-poudre standard à chargement frontal, de porte-échantillons étanches aux gaz ou de porte-échantillons en transmission, les platines sont compatibles avec la gamme complète de porte-échantillons XRDynamic 500.

De manière pratique, la platine fixe et le porte-échantillon rotatif sont montés sur la platine Z (alignement en hauteur) du XRDynamic 500, ce qui vous permet d'aligner automatiquement des échantillons de différentes dimensions.

### Applications typiques

- XRD de tous types d'échantillons avec une large gamme de porte-échantillons
- XRD à incidence rasante (GIXRD) des solides et des couches minces
- Analyse des contraintes résiduelles des solides et des pièces complètes

### Caractéristiques techniques

Types d'échantillons : poudres, solides, films minces, feuilles, fibres

Mesures dans la géométrie de transmission et de réflexion

Option d'échantillon en rotation

# Mesures capillaires En toute simplicité



## Stade de la filière capillaire

Avec le porte-capillaire en rotation, mesurez des échantillons à la fois dans des capillaires à entonnoir ouvert et des capillaires scellés en géométrie de transmission. Le capillaire est mis en rotation pendant la mesure afin d'assurer d'excellentes statistiques de mesure, et il est pré-aligné pour garantir une position constante de l'échantillon dans le faisceau de rayons X.

Le microscope d'alignement pour le porte-capillaire en rotation est livré avec la platine et permet un pré-alignement du capillaire facile et sans stress.

Lorsqu'elles sont utilisées en tandem avec des optiques à faisceau focalisé, les mesures capillaires sur le XRDynamic 500 offrent une combinaison imbattable d'une excellente intensité et d'une résolution exceptionnelle. Ceci est réalisé en maximisant l'intensité des rayons X sur l'échantillon tout en focalisant les rayons X sur un petit point du détecteur. Puisque vous pouvez utiliser tous les détecteurs de XRDynamic 500 à proximité ou dans le faisceau direct de rayons X sans risque d'endommagement, il n'est pas nécessaire d'utiliser des arrêts de faisceau qui pourraient restreindre la portée maximale de  $2\theta$ .



### Applications typiques

- XRD de matériaux organiques ou sensibles
- Mesure de petites quantités d'échantillons
- Solution de la structure cristalline de nouveaux matériaux
- Analyse PDF des matériaux amorphes ou semi-cristallins

### Caractéristiques techniques

Types d'échantillons : poudres, fibres, boues, liquides

Mesures dans la géométrie : transmission

Option d'échantillon en rotation

# Solutions pour échantillons de solides et de films minces



## Platine XY

La platine XY pour XRDynamic 500 est une platine d'échantillonnage polyvalente qui peut être configurée avec différentes plaques d'adaptation pour utiliser la platine pour des échantillons en vrac, solides ou en film mince, ou comme un passeur automatique d'échantillons.

Lorsqu'elle est configurée avec la plaque d'adaptation pour échantillons solides, la platine XY convient pour mesurer des échantillons dont les dimensions peuvent atteindre 110 mm x 75 mm, une épaisseur de 28,5 mm et un poids de 3 kg. Les échantillons peuvent aller de matériaux solides en vrac et de pièces complètes à des films minces déposés sur divers substrats.

La platine XY vous permet d'effectuer des balayages à différentes positions sur la surface de l'échantillon pour des mesures de cartographie de phase dans les directions X, Y ou XY.

La platine XY est montée sur la platine Z (alignement en hauteur) de XRDynamic 500, ce qui facilite l'alignement automatique de la hauteur de l'échantillon et de l'inclinaison de la surface. Cela garantit un positionnement précis de l'échantillon, quelle que soit sa taille.

## Applications typiques

- XRD des échantillons solides et en vrac
- XRD à incidence rasante (GIXRD) des solides et des couches minces
- Analyse des contraintes résiduelles des solides et des pièces complètes
- Cartographie de phase sur la surface d'un échantillon

## Caractéristiques techniques

Types d'échantillons : poudres, solides, films minces

Mesures dans la géométrie : réflexion

# Efficacité maximale passeurs d'échantillons

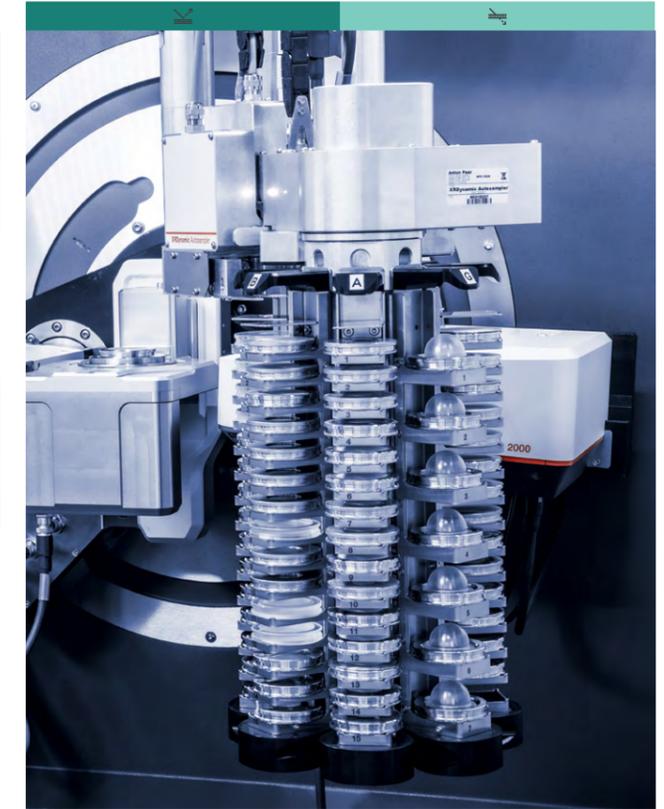


## Options d'échantillonnage automatique

Le passeur d'échantillons automatisé XRDynamic est la référence sur le marché grâce à sa capacité à prendre en charge jusqu'à 105 échantillons en utilisant des porte-échantillons standard dans l'industrie. Cette capacité inégalée permet d'allonger les temps de passage et d'améliorer considérablement le rendement et l'efficacité des laboratoires. Le passeur d'échantillons XRDynamic peut être facilement monté sur n'importe quel XRDynamic 500 et fonctionne aussi bien avec la platine fixe que la platine rotative. Il peut contenir un à sept plateaux et prend également en charge les porte-échantillons en dôme pour les échantillons sensibles à l'air.

Pour les mesures au rendement moins élevé, la platine XY peut être configuré différemment avec plusieurs plaques d'adaptation pour en faire un passeur d'échantillons pouvant accueillir jusqu'à 48 échantillons. Réalisez des mesures dans la géométrie de transmission et de réflexion. Vous pouvez même faire tourner les échantillons pendant la mesure pour d'excellentes statistiques de mesure.

Les options de passeur d'échantillons automatique pour XRDynamic 500 maximisent le potentiel du concept TruBeam™ automatisé, vous permettant de mesurer différents types d'échantillons avec différentes configurations d'instruments en un seul passage - sans intervention de l'opérateur. Mesurez un échantillon avec une configuration standard XRD sur poudre, puis mesurez le suivant avec une configuration à faisceau parallèle pour des mesures en incidence rasante, ou passez automatiquement d'une géométrie de réflexion à une géométrie de transmission. Associé à la reconnaissance automatique des composants, ce système permet de réduire les erreurs de manipulation manuelle tout en garantissant un débit maximal.



## Applications typiques

- XRD à haut débit pour tous les types d'échantillons
- Mesure automatisée par lots de différents types d'échantillons à l'aide de différentes configurations d'instruments

## Caractéristiques techniques

Types d'échantillons : poudres, solides, films minces, feuilles, fibres, échantillons sensibles à l'air

Mesures dans la géométrie de transmission et de réflexion

Option d'échantillon en rotation

# Chambre unique sous vide pour XRD et SAXS



## Module EVAC

Notre module EVAC breveté vous permet de mesurer la XRD et la SAXS sur un diffractomètre comme jamais auparavant. Avec plus de 95 % du trajet du faisceau sous vide, le module EVAC offre le meilleur rapport signal/bruit possible en éliminant presque totalement la diffusion parasite de l'air. Comme l'absorption des rayons X est considérablement réduite dans le vide, vous pouvez mesurer plus rapidement, tout en bénéficiant de toute la plage angulaire utilisable du XRDynamic 500.

Le boîtier extérieur s'incline avec le détecteur tandis que l'échantillon reste horizontal, ce qui évite tout risque de déplacement de l'échantillon. Adapté aux mesures en géométrie de réflexion et de transmission, le module EVAC peut être configuré pour les mesures XRD et SAXS grâce à des porte-échantillons spécifiques, afin d'offrir un maximum de flexibilité dans la manière de mesurer.

L'optique SAXS dédiée incorporée dans la configuration SWAXS du module EVAC permet d'atteindre une résolution de  $q_{\min} = 0,05 \text{ nm}^{-1}$ . Avec une qualité de données proche de celle d'un système SAXS à collimation linéaire autonome, XRDynamic 500, combiné au module EVAC, est un véritable système 2 en 1 pour la XRD et le SAXS.

## Applications typiques

- Mesures à très faible bruit de fond de tous les types d'échantillons
- Identification et quantification des fractions de la phase mineure
- Mesures SWAXS pour l'analyse des nanomatériaux
- Détermination de la taille, de la forme et de la structure interne des particules
- Analyse PDF des matériaux amorphes et semi-cristallins

## Caractéristiques techniques

Types d'échantillons : poudres, solides, films minces, feuilles, fibres, liquides, dispersions, pâtes

Mesures dans la géométrie de transmission et de réflexion

# Un instrument conçu pour la XRD en conditions non-ambiantes

Avec plus d'un demi-siècle d'expérience en XRD non-ambiante, nous savons ce qui est nécessaire pour réussir une expérience de XRD non-ambiante. Notre philosophie est de rendre les mesures de XRD en milieu non ambiant aussi simples que n'importe quelle mesure standard de XRD en milieu ambiant. Le concept de XRD non-ambiante du XRDynamic 500 tire le meilleur parti de notre expérience et de notre expertise dans ce domaine spécialisé pour offrir la meilleure solution de XRD non-ambiante possible.



## La plus large gamme d'accessoires XRD non ambiants du marché

Avec la plus large gamme de platines non ambiantes du marché, nos accessoires XRD non ambiants offrent la plus large gamme de spécifications. Effectuez des mesures XRD sur une plage de températures allant de  $-190 \text{ °C}$  à  $+2.300 \text{ °C}$ , dans le vide, dans diverses atmosphères gazeuses (y compris des conditions de gaz réactifs) ou dans des atmosphères humides contrôlées.



## Unité de contrôle non ambiante intégrée pour simplifier la configuration expérimentale

Le XRDynamic 500 dispose d'un CCU (unité de commande combinée) intégré, compatible avec tous les accessoires de XRD non ambiants disponibles, afin de simplifier la configuration de l'expérience. Le CCU est entièrement intégré au logiciel de commande d'instrument XRDdrive de XRDynamic 500, ce qui vous permet de configurer de manière transparente des plans de mesure non ambiants avec différents points de consigne de température et taux de chauffage. Tous les accessoires XRD non ambiants sont automatiquement détectés par reconnaissance des composants.



## Connexions non ambiantes pratiques dans le boîtier de l'instrument

Le XRDynamic 500 dispose également de connexions d'alimentation non ambiantes pratiques intégrées au boîtier de l'instrument pour simplifier davantage la configuration de vos expériences non ambiantes. Les connexions pour l'eau de refroidissement, l'air comprimé et l'alimentation en gaz/vide signifient que les connecteurs les plus courants sont déjà présents dans l'instrument et qu'il suffit de les brancher. Pour les connecteurs plus spécialisés, les câbles ou les tuyaux peuvent être facilement introduits dans la large ouverture située sur le côté de l'instrument afin de faciliter au maximum la mise en place des expériences, quelles que soient les conditions.

# Chauffage de l'environnement pour une température de l'échantillon homogène



## HTK 1500

La chambre haute température HTK 1500 est un dispositif de chauffe environnemental pour la diffraction des rayons X à haute température (XRD) qui vous permet de chauffer tous les types d'échantillons - y compris les poudres cristallines et les échantillons en vrac - de manière homogène jusqu'à 1.500 °C. La position des tiges chauffantes, associée à une mesure très précise de la température grâce à l'utilisation d'un thermocapteur à l'intérieur du porte-échantillon en céramique, fait du HTK 1500 le seul «véritable» appareil de chauffage environnemental pour la XRD jusqu'à 1.500 °C.

Deux versions du HTK 1500 sont disponibles : une version statique et une version comprenant une option d'essorage des échantillons. La centrifugation des échantillons garantit des données XRD de la plus haute qualité, car les effets d'orientation préférentielle et de granulométrie dus à une mauvaise préparation de l'échantillon peuvent être surmontés.

Grâce à la possibilité de passer d'une géométrie de mesure à l'autre - géométrie de réflexion et géométrie de transmission par l'utilisation d'une extension capillaire - une grande variété de types d'échantillons peut être étudiée. La glissière innovante du porte-échantillon permet un montage et un démontage rapides et reproductibles, ce qui facilite la manipulation et l'échange d'échantillons. L'avantage supplémentaire des matériaux de support d'échantillon chimiquement inertes signifie que toute réaction avec l'échantillon est minimisée.

## Applications typiques

- Définition des paramètres du réseau et analyse de la structure
- Identification des coefficients de dilatation thermique
- Mesure des changements de phase induits par la température
- Études des réactions chimiques et des processus
- Observez les processus de recuit, de frittage, de calcination, etc

## Caractéristiques techniques

Plage de température : 25 °C à 1.500 °C

Atmosphères : air, gaz inerte, sous vide ( $10^{-4}$  mbar)

Mesures dans la géométrie de transmission et de réflexion

Option d'échantillon en rotation

Extension du capillaire en option

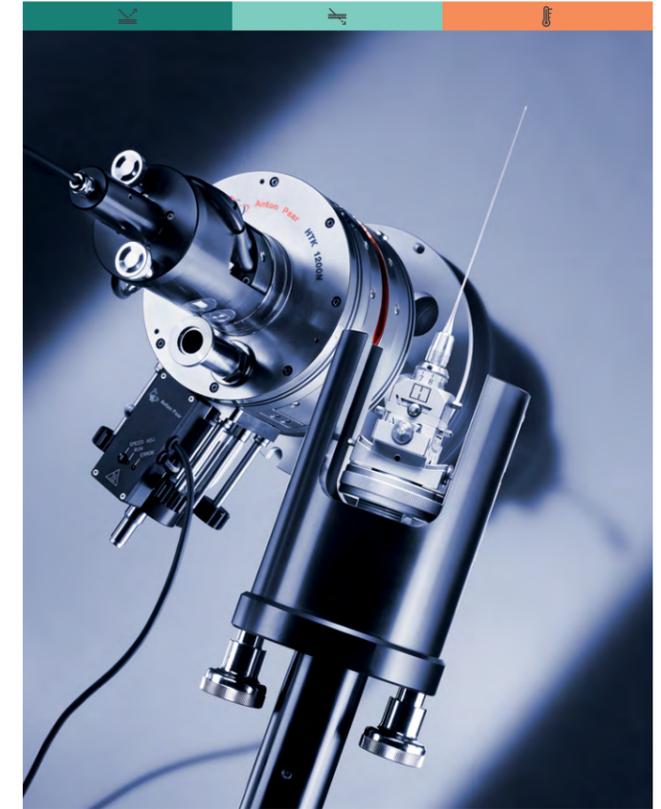


## HTK 1200N

Depuis de nombreuses années, le HTK 1200N est l'accessoire de choix pour les études de XRD in situ sur des échantillons plats jusqu'à 1.200 °C. L'extension capillaire intelligente transforme cette chambre de four bien connue en un puissant chauffage capillaire. Grâce à son dispositif de chauffe environnemental, il n'y a pratiquement aucun gradient de température dans l'échantillon, même dans les échantillons d'une épaisseur allant jusqu'à 5 mm.

L'option de rotation de l'échantillon permet d'obtenir des orientations de grains aléatoires, ce qui est nécessaire pour une bonne qualité des données de diffraction et des routines d'ajustement de profil ultérieures. Le capteur de température est situé juste en dessous de l'échantillon dans un porte-échantillon protecteur en céramique, ce qui garantit des mesures de température fiables et reproductibles.

Les porte-échantillons en alumine peuvent être facilement échangés et accueillent différentes formes d'échantillons comme les échantillons en poudre, les échantillons en vrac et les couches minces. Grâce à l'extension capillaire, il est possible d'utiliser une variété de supports capillaires et de capillaires, en fonction des propriétés spécifiques de certains échantillons.



## Applications typiques

- Détermination de la structure
- Coefficients d'expansion thermique
- Étude des diagrammes de phases
- Études des réactions chimiques
- Modifications dynamiques de la structure
- Mesures des paramètres du réseau

## Caractéristiques techniques

Plage de température : 25 °C à 1.200 °C

Atmosphères : air, gaz inerte, sous vide ( $10^{-4}$  mbar)

Mesures dans la géométrie de transmission et de réflexion

Option d'échantillon en rotation

Extension du capillaire en option

# Investigations in situ par XRD des réactions à l'état solide



## XRK 900

Le XRK 900 est une chambre de réacteur éprouvée pour les expériences de diffraction des rayons X jusqu'à 900 °C et 10 bars. Sa conception robuste et sophistiquée vous permet de réaliser des études sur les réactions à l'état solide et à l'état gazeux à des températures et des pressions élevées.

La disposition particulière du chauffage électrique à l'intérieur du four garantit l'absence de gradients de température dans l'échantillon. Deux thermocouples mesurent et contrôlent de manière fiable la température de l'échantillon.

Pour les réactions gazeuses à l'état solide, des conditions atmosphériques définies constituent une condition préalable importante. La conception permet un balayage homogène avec le gaz de réaction ainsi qu'un flux de gaz à travers l'échantillon.

Le boîtier peut être chauffé jusqu'à 150 °C pour éviter la condensation des produits de réaction.

L'option de rotation de l'échantillon permet d'obtenir des orientations de grains aléatoires, nécessaire pour une bonne qualité des données de diffraction et des routines d'ajustement de profil ultérieures. Différents porte-échantillons en acier inoxydable ou en céramique sont disponibles.

## Applications typiques

- Modifications dynamiques de la structure
- Études de réactions à l'état solide
- Étude simultanée des paramètres structuraux et catalytiques des catalyseurs
- Analyse des matériaux qui sont instables dans les conditions ambiantes
- Études cinétiques des réactions à l'état solide

## Caractéristiques techniques

Plage de température : 25 °C à 900 °C

Plage de pression : 1 mbar à 10 bar

Atmosphères : air, gaz inerte, certains gaz réactifs, vide (1 mbar)

Mesures dans la géométrie : réflexion

Option d'échantillon en rotation

# Chauffage par bandes jusqu'à 2,300 °C



## HTK 16N | HTK 2000N

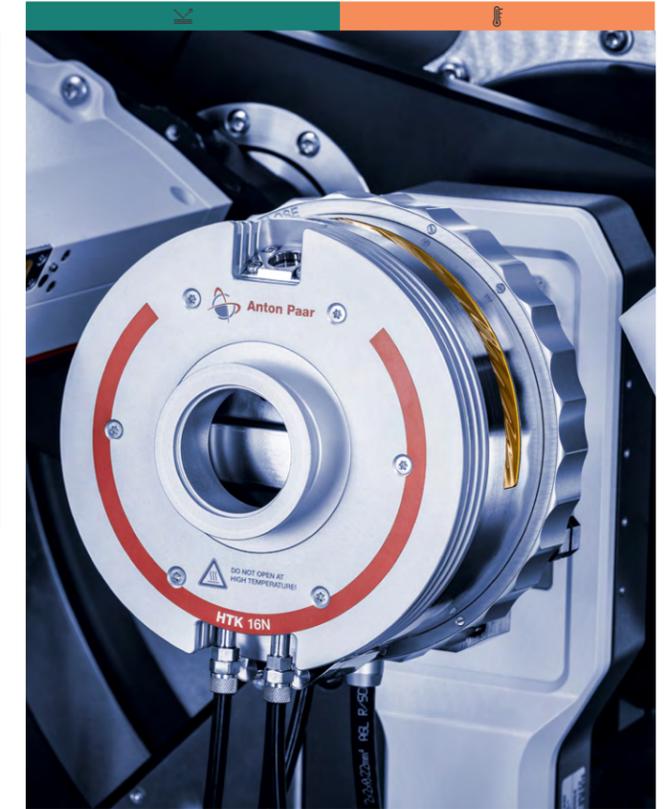
Les HTK 16N et HTK 2000N sont des chambres de type "strip-heater" pour les études par rayons X avec chauffage direct de l'échantillon à des températures très élevées, jusqu'à 2.300 °C.

Les études peuvent être réalisées sous vide ou dans différents gaz en fonction de l'expérience et de la bande chauffante utilisée (Pt, Ta, W, C, ou autres sur demande).

La conception des chambres est optimisée pour minimiser les gradients de température dans l'échantillon. Un thermocouple, soudé par points sur la bande chauffante, permet une mesure et un contrôle fiables et précis de la température dans toutes les conditions de fonctionnement.

La précontrainte de la bande chauffante par une platine linéaire sophistiquée garantit une grande stabilité de la position de l'échantillon sur toute la plage de température. Les fentes d'alignement intégrées permettent un alignement en hauteur exact de la bande à toutes les températures.

Le filament chauffant en graphite avec plaque support d'échantillon inerte offre les avantages d'une meilleure homogénéité de la température dans l'échantillon et d'une plus grande résistance chimique. Le couvercle avant de la chambre est doté d'un système de fermeture à baïonnette pour faciliter le changement d'échantillon.



## Applications typiques

- Analyse de structure
- Études minéralogiques
- Recherches sur les réactions chimiques
- Processus de vieillissement
- Recuit
- Caractérisation cristallographique

## Caractéristiques techniques

Plage de température : 25 °C à 1.600 °C (HTK 16N)  
25 °C à 2.300 °C (HTK 2000N)

Atmosphères : air, gaz inerte ; tous deux jusqu'à 1.600 °C  
Vide ( $10^{-4}$  mbar) ; jusqu'à 2.300 °C

Mesures dans la géométrie : réflexion

# Études XRD à basse température entre -190 °C et +600 °C



## TTK 600

La chambre à basse température TTK 600 est une platine d'échantillonnage polyvalente pour les études de diffraction des rayons X dans une plage de températures allant de -190 °C à +600 °C.

Différents types de porte-échantillons assurent une flexibilité maximale concernant les types d'échantillons et les géométries de mesure. Le porte-échantillon standard permet des études en géométrie de réflexion. Les porte-échantillons capillaires et de transmission en option sont utilisés pour étudier les poudres, les feuilles et les échantillons de pâte en géométrie de transmission. Des porte-échantillons spéciaux pour l'étude in-operando de cellules de pièces (en géométrie de réflexion ou de transmission) sont également disponibles.

La température de l'échantillon est mesurée à l'aide d'un capteur Pt100 précis placé juste en dessous de l'échantillon. Le transfert de chaleur entre l'élément chauffant et tous les porte-échantillons est optimisé par la conception. Le capillaire et les porte-échantillons à transmission fonctionnent tous deux avec des réchauffeurs à convection supplémentaires pour permettre des changements de température rapides et une meilleure distribution de la température. Les algorithmes de contrôle de la température garantissent une stabilité maximale de la température et une utilisation économique de l'azote liquide ou de l'air comprimé.

## Applications typiques

- Caractérisation in situ de la structure cristalline des substances pharmaceutiques et des ingrédients alimentaires
- Changements de la composition chimique au cours des réactions solide-solide et solide-gaz
- Détermination précise des coefficients de dilatation thermique
- Étude des matériaux de polymères

## Caractéristiques techniques

Plage de température : -190 °C à +600 °C (refroidissement à l'azote liquide)  
-20 °C à +600 °C (refroidissement à l'air comprimé)  
Atmosphères : air, gaz inerte, sous vide ( $10^{-4}$  mbar)  
Mesures dans la géométrie de transmission et de réflexion  
Extension du capillaire en option

# Études sous température contrôlée et conditions d'humidité relative



## CHC plus+

Le CHC plus+ est une combinaison unique d'une chambre polyvalente CHC Cryo & Humidity et d'un générateur d'humidité relative (HR) avancé pour les études de diffraction des rayons X in situ à des températures basses et élevées allant (de -180 °C à +400 °C) ainsi que des conditions d'humidité contrôlée.

L'humidificateur à gaz est monté directement sur la chambre, et l'humidité est contrôlée à l'aide d'un capteur d'humidité relative calibré situé à l'intérieur de CHC plus+, près de l'échantillon.

Le logement de la chambre est contrôlé en température par un bain-marie. Cette configuration, associée à l'excellente performance de contrôle du générateur RH, permet d'obtenir des conditions d'humidité uniformes et bien définies autour de l'échantillon, sans risque de condensation.

Tous les types d'expériences peuvent être réalisés en une seule fois sans retirer l'échantillon. Le conditionnement des échantillons sans nécessité de réaligement après l'échange d'échantillons accélère les préparations de mesure.

La large gamme de températures, associée à la possibilité de contrôler l'humidité autour de l'échantillon, fait de CHC plus+ l'outil idéal pour les études XRD des changements de structures cristallines induits par la température et l'humidité.



## Applications typiques

- Changements induits par la température et l'humidité dans les produits pharmaceutiques et les ingrédients alimentaires
- Polymorphisme dans les API
- Hydratation/déshydratation des zéolithes et des argiles
- Processus de durcissement dans les matériaux de construction

## Caractéristiques techniques

Plage d'humidité relative : 5 % HR à 95 % HR de +10 °C à +60 °C  
5 % HR à 70 % HR à +80 °C  
Plage de température : -180 °C à +400 °C (vide)  
-120 °C à +300 °C (air sec)  
Atmosphères : air (humide), gaz inerte, azote, vide ( $10^{-2}$  mbar)  
Mesures dans la géométrie : réflexion

© 2025 Anton Paar GmbH | Tous droits réservés.  
Les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans avis préalable.  
E29IP010FR-C