

HUMAN HEALTH

ENVIRONMENTAL HEALTH



# DÉCOUVREZ UN MONDE D'OPPORTUNITÉS EN ANALYSE THERMIQUE



## **DSC 4000/6000/8000/8500**

Solutions complètes de calorimétrie  
différentielle à balayage

  
**PerkinElmer**<sup>®</sup>  
*For the Better*

# SOLUTIONS D'ANALYSE THERMIQUE ET AU-DELÀ

Chez PerkinElmer, nous sommes constamment tournés vers l'analyse thermique du futur. Notre nouvelle gamme de solutions DSC hautes performances va au-delà de tout ce que vous pouviez imaginer. Qu'il s'agisse de contrôle qualité, d'étude de procédés impliquant des polymères ou des produits pharmaceutiques, ou du développement des traitements de demain, nos plates-formes DSC innovantes vous ouvrent de nouvelles opportunités exceptionnelles.

Véritablement complet, notre portefeuille DSC d'applications, d'instruments et de services, conjugué à notre savoir-faire en caractérisation des matériaux, vous aidera à repousser les limites de la science. Vous bénéficierez ainsi d'un meilleur accès aux connaissances, d'une expérience nettement plus riche et de toutes les réponses dont vous avez besoin aujourd'hui et demain. Pensez-y... et découvrez à présent votre nouveau potentiel !

**Comment augmenter la précision, la sensibilité et les performances ?  
Nous allons vous montrer !**





DSC 4000 sans passeur d'échantillons



DSC 4000

## Des performances fiables à tous les niveaux

Notre nouveau calorimètre DSC 4000 a tout d'un champion. Il offre une solution à four unique sur laquelle vous pourrez toujours compter dans un large éventail d'applications de routine et de caractérisation des matériaux, que ce soit en milieu universitaire, dans l'industrie des polymères ou le secteur pharmaceutique. Le DSC 4000 est non seulement fiable et facile à utiliser, il est également évolutif en fonction des futurs besoins de votre laboratoire.

- DSC à four unique
- Passeur d'échantillons à 45 positions en option
- Évolutivité vers DSC 6000



## L'excellence quelle que soit la taille de votre laboratoire

### Principaux atouts

- Four léger et couvercle facile à installer pour des mesures plus rapides
- Régulateur de débit massique intégré pour un changement et un contrôle efficaces des gaz
- Base en nickel chrome trempée et thermocouples non exposés pour un nettoyage plus simple
- Dispositif de refroidissement portable pour une utilisation économique
- Plage de températures et robustesse empêchant l'oxydation du four

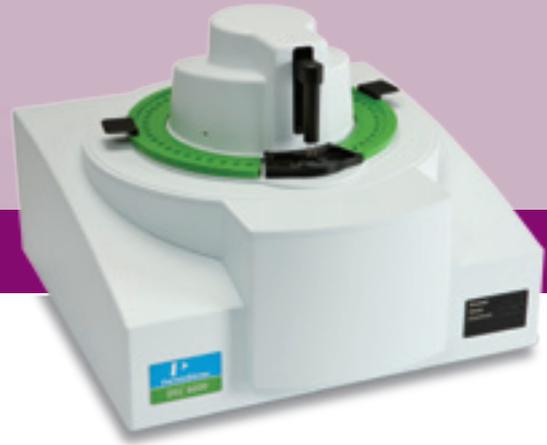
### Applications

- Caractérisation classique des matériaux
- Assurance qualité et test des produits
- Tests de temps d'induction par oxydation
- Analyse DSC ponctuelle, multi-utilisateur

**Depuis plus de 40 ans, PerkinElmer est reconnue pour son leadership technologique en analyse thermique.**



## DSC 6000



DSC 6000 avec passeur d'échantillons



### Ce que vous apportent de meilleures performances...

Le DSC 6000 présente tous les avantages du DSC 4000. Mais ce calorimètre haute performance à four unique vous offre bien plus encore. Vous bénéficiez ici d'une technologie DSC à modulation de température (MT-DSC) pour une interprétation plus facile des données, mais aussi de nouvelles fonctionnalités pour l'expertise et le développement de produits. Voici quelques-unes des caractéristiques illustrant en quoi le DSC 6000 est essentiel dans un laboratoire.

- DSC à four unique
- DSC à modulation de température
- Passeur d'échantillons à 45 positions ou photocalorimètre en option
- Solution logicielle améliorée



### Des fonctionnalités DSC étendues

#### Principaux atouts

- Technologie MT-DSC permettant de discriminer les événements cinétiques et thermiques
- Refroidissement à l'azote liquide pour une baisse de température plus rapide dans le cadre d'applications spécifiques
- Photocalorimètre avancé pour étudier les matériaux séchés par photoréaction
- Amélioration continue des capacités de votre laboratoire grâce à un passeur d'échantillons et différentes options de refroidissement

#### Applications

- Recherches sur des matériaux avancés
- Services analytiques
- Analyse à fins multiples



DSC 8000 sans passeur d'échantillons



DSC 8000



### Approfondir ses connaissances grâce à une technologie exclusive

En réponse à vos besoins pour une plus grande sensibilité et précision, PerkinElmer vous propose le DSC 8000. Ce calorimètre, qui est doté de notre technologie propriétaire à double four, mesure directement la variation du flux de chaleur de l'échantillon. Grâce à des mesures d'énergie ultraprécises sur toute la plage de températures, il vous offre une nouvelle vision sur les matériaux, répondant ainsi à vos applications les plus exigeantes.

- DSC à double four
- Passeur d'échantillons à 96 positions en option
- Solution logicielle améliorée
- Évolutivité vers DSC 8500

### À la découverte d'une nouvelle DSC

#### Une reproductibilité et une sensibilité exceptionnelles

- Mesure ultraprécise du flux de chaleur avec n'importe quelle des nouvelles technologies à double four
- Fours en alliage de platine chimiquement résistant et anticorrosion
- Chauffage et refroidissement contrôlés pour les résultats les plus précis possible

#### Une meilleure flexibilité

- Évolutivité vers DSC 8500
- Vitesse de chauffage de 0,01 °C à 300 °C/min
- Cellule haute pression en option pour mesurer des échantillons jusqu'à 600 psi
- Photocalorimètre UV en option
- Tête de prélèvement à distance pour mesurer les échantillons dangereux
- Technologie MT-DSC pour comprendre les événements cinétiques
- Accessoires de refroidissement remplaçables facilement en laboratoire – investissement durable

#### Applications types du DSC 8000

- Études cinétiques isothermes
- Réticulation sous UV des polymères
- Amélioration des procédés et des produits
- Recherche universitaire et industrielle avancée

#### Une nouvelle conception selon vos besoins... des fours au passeur d'échantillons



## DSC 8500



DSC 8500 avec passeur d'échantillons et capot de protection antipoussières (pas de boîte sèche requise)



### Des performances inégalées vraiment révélatrices

PerkinElmer est fier de présenter le DSC 8500 doté de la technologie HyperDSC® de deuxième génération. Vous disposerez ici d'une vision illimitée de la structure, des propriétés et des performances des matériaux. Au travers d'une technologie à double four optimisée et de capacités améliorées, le DSC 8500 affiche une précision et sensibilité que vous n'avez encore jamais vues.

- DSC à double four
- HyperDSC
- Solution logicielle améliorée
- Passeur d'échantillons à 96 positions en option

### Une innovation DSC avant-gardiste

#### Chauffage et refroidissement HyperDSC

- Balayage contrôlé extrêmement rapide à 750 °C/min
- Refroidissement balistique in-situ jusqu'à 2100 °C/min pour des expériences qui reproduisent les procédés réels
- Mesures extrêmement rapides (100 points/s) pour une parfaite intégrité des données

### Supériorité éprouvée de la technologie HyperDSC en :

- Cristallisation isotherme
- Étude des matériaux polymorphes/amorphes
- Mesure haute sensibilité
- Simulation des procédés

### Applications types du DSC 8500

- Caractérisation des polymorphes dans l'industrie pharmaceutique
  - Mesure d'échantillons sans changements de polymorphes causés par le chauffage
- Études de procédés dans l'industrie pharmaceutique
  - Meilleure compréhension de la façon dont le procédé affecte le contenu amorphe/cristallin du produit
- Simulation de procédés dans l'industrie des polymères
  - Observation des effets de votre procédé sur le produit

# UNE INNOVATION QUI CHANGE LA DONNE

## L'avantage du double four

En proposant deux fours indépendants ultralégers, notre technologie à double four vous permet de mesurer directement la variation du flux de chaleur de l'échantillon. Cela signifie des mesures plus précises sur toute la plage de températures, mais aussi une réponse plus rapide.

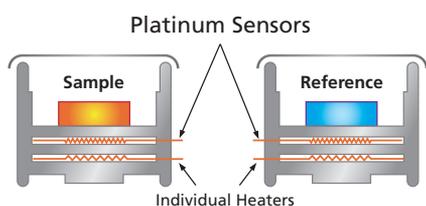
Le principe de fonctionnement est le suivant : l'échantillon et la référence sont chacun placés dans un four différent. Un système en boucle fermée ajuste la température du four de l'échantillon afin qu'elle soit égale, selon la nature endothermique ou exothermique de l'échantillon. Étant donné que l'énergie (puissance par unité de temps) est mesurée directement, aucune correction mathématique n'est requise pour obtenir des données de flux de chaleur de qualité lors d'une expérience DSC.



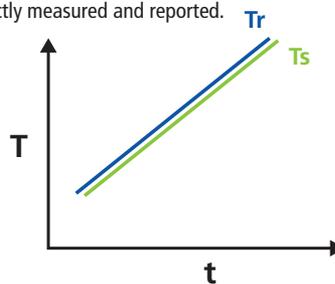
**L'IMPORTANCE DU POIDS :** les systèmes à flux de chaleur utilisent un seul grand four de 30 à 200 grammes (illustré à gauche), tandis que les calorimètres à double four DSC 8000/8500 sont dotés de deux fours indépendants de moins d'un gramme chacun. Cette différence se traduit par un chauffage et un refroidissement plus rapides, ainsi qu'une détermination directe du flux de chaleur, ce qui évite tout calcul complexe.

### DSC à double four

Two independent, small furnaces where energy change of the sample is controlled, directly measured and reported.

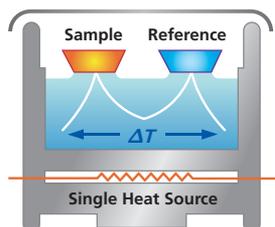


- Two independent small furnaces
- Measures heat flow directly
- True isothermal measurement
- Fastest heating and cooling
- Fastest response times

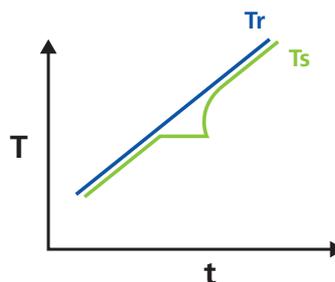


### DSC à four unique

One large furnace containing both a sample and reference pan where temperature difference between the sample side and reference side are measured and calculations used to determine energy change in the sample.



- One large, single-furnace
- Heat flow derived from  $\Delta T$  signal



# DES CAPACITÉS QUI OUVRENT DES OPPORTUNITÉS

Notre technologie DSC innovante à double four offre des résultats exceptionnels pour vos applications les plus prometteuses. Découvrez nos nouvelles capacités et constatez par vous-même ce que vous avez manqué !

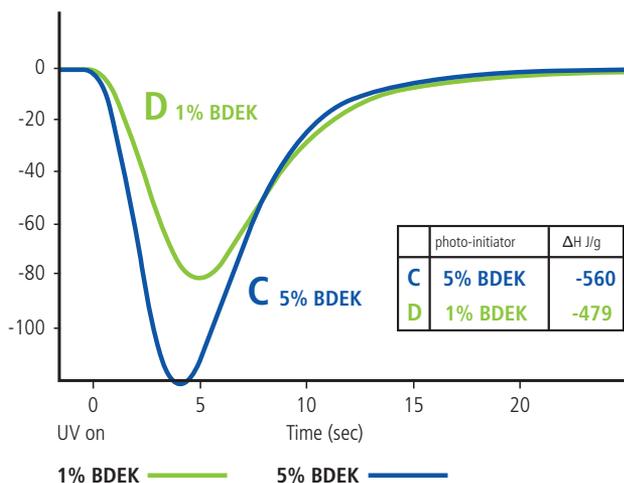


## Réticulation sous UV des polymères

De nombreux produits de pointe utilisent des résines polymérisées par photoréaction (UV). Il est essentiel de comprendre la cinétique de réticulation sous UV afin d'optimiser les paramètres de traitement et de concentration des photo-initiateurs pendant le développement et l'industrialisation des produits.

### Atouts de la technologie DSC à double four PerkinElmer

- Réponse rapide permettant d'étudier même les séchages les plus courts
- Technologie à double four permettant de maintenir votre échantillon à une température constante pour calculer avec précision la cinétique de séchage
- Flux de chaleur mesuré directement (non calculé) pour des résultats fiables



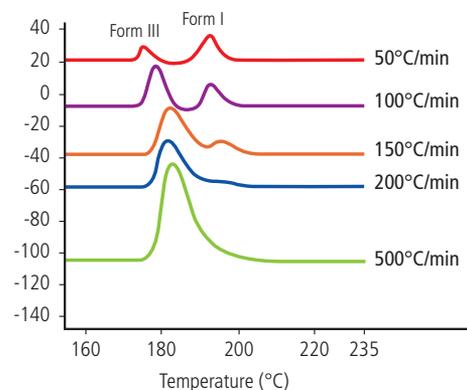
Effet de la concentration de photo-initiateur (BDEK) sur la polymérisation de l'acrylate

## Meilleure caractérisation des polymorphes dans l'industrie pharmaceutique

Lors de la phase de recherche, il est essentiel de caractériser le comportement polymorphe d'un médicament candidat le plus tôt possible. Tout changement de la forme cristalline peut réduire la stabilité et la biodisponibilité, ainsi que les caractéristiques pour la fabrication de comprimés et le taux de dissolution d'un médicament. Le coût pour les laboratoires pharmaceutiques peut se chiffrer ici en millions.

### Atouts de la technologie HyperDSC PerkinElmer

- Possibilité d'étudier la forme médicamenteuse réelle en supprimant la transition entre différents polymorphes
- Meilleure sensibilité pour une parfaite détection des concentrations les plus faibles d'un contenu polymorphe
- Limites de détection plus faibles pour une utilisation réduite d'échantillons souvent coûteux



L'analyse à 500°C/min d'un échantillon de carbamazépine de forme III pure supprime les transitions polymorphes observées aux vitesses de balayage standards.

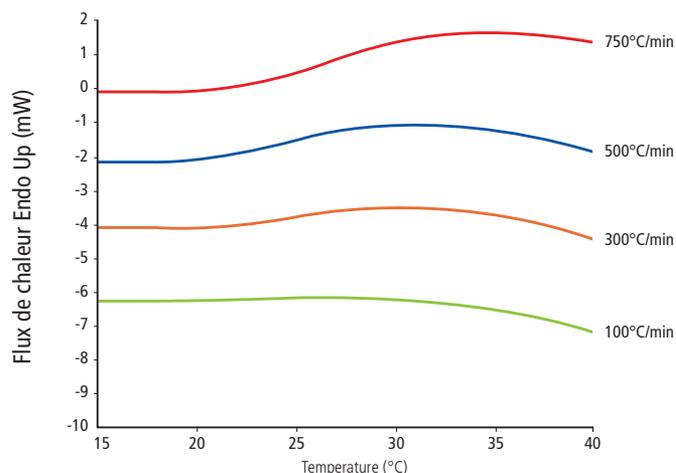


## Étude de faibles concentrations de contenu amorphe en industrie pharmaceutique

Lors d'un procédé pharmaceutique, la présence de matériau amorphe dans les substances cristallines est souvent problématique. La concentration de matériau amorphe et désordonné peut non seulement réduire les performances du produit, mais elle peut aussi être très difficile à détecter.

### Atouts de la technologie HyperDSC PerkinElmer

- Meilleure sensibilité pour une parfaite détection des concentrations les plus faibles d'un contenu amorphe
- Temps d'analyse extrêmement court pour un rendement optimal



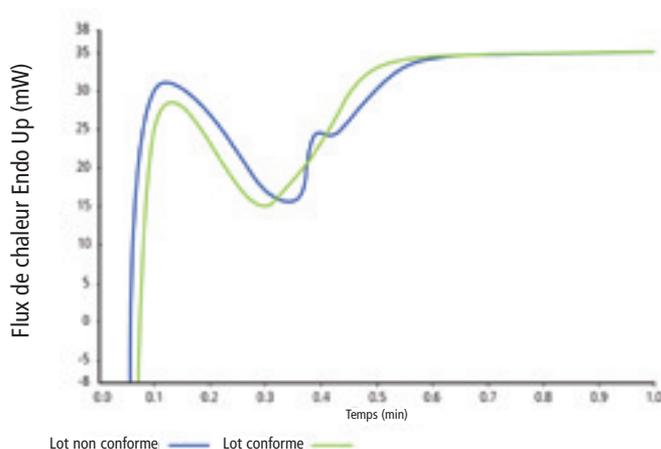
Meilleure sensibilité sur un échantillon de mannitol à des vitesses de balayage d'HyperDSC

## Cristallisation isotherme dans l'industrie des polymères

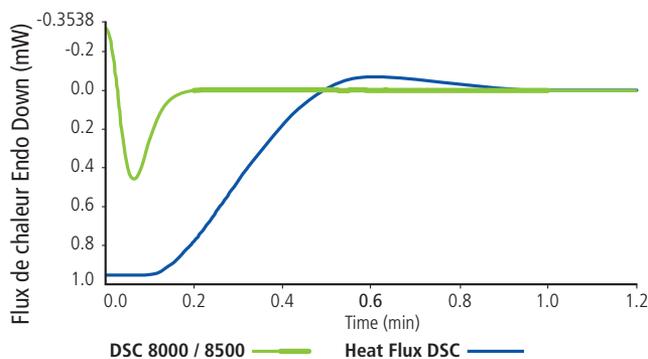
La variation du comportement de cristallisation de la résine a une incidence sur la cristallinité du produit final après traitement, ainsi que sur les propriétés physiques du produit moulé jusqu'à sa finition. Par conséquent, la cohérence du comportement de cristallisation est importante pour le contrôle, en plus d'être souvent l'une des premières expériences réalisées face à un problème de qualité.

### Atouts de la technologie HyperDSC PerkinElmer

- Refroidissement rapide empêchant la cristallisation de l'échantillon jusqu'à ce qu'il atteigne la température de cristallisation cible
- Temps de réponse court permettant d'étudier une cristallisation rapide



Différences entre les bons et mauvais lots de résine mises en évidence par un refroidissement rapide (500 °C/min) avant une cristallisation isotherme (différences non visibles à des vitesses de refroidissement classiques)



Temps de réponse d'un DSC 8000/8500 par rapport à un DSC à flux de chaleur classique

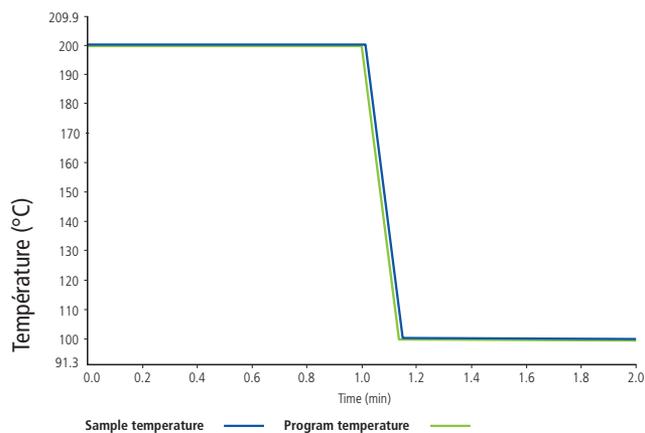


## Une simulation plus efficace des procédés pour une meilleure compréhension des produits finis

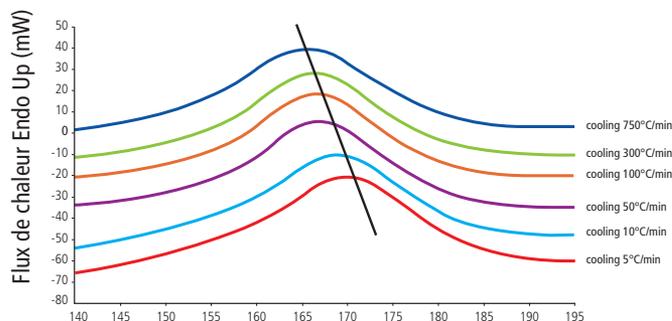
L'histoire thermique d'un échantillon est intrinsèque aux propriétés d'un polymère, notamment sa dureté, sa force et sa résistance à la flexion. Dans de nombreuses méthodes de traitement largement utilisées dans l'industrie des polymères, le produit subit des vitesses de refroidissement nettement plus rapides qu'avec un DSC classique.

### Atouts de la technologie HyperDSC PerkinElmer

- Étude des effets du refroidissement rapide sur la cinétique de cristallisation des polymères
- Reproduction de procédés réels (chauffe et refroidissement de l'échantillon à 750 °C/min)



Courbe de température d'échantillon avec un DSC 8500 illustrant un refroidissement contrôlé à 750 °C/minute.

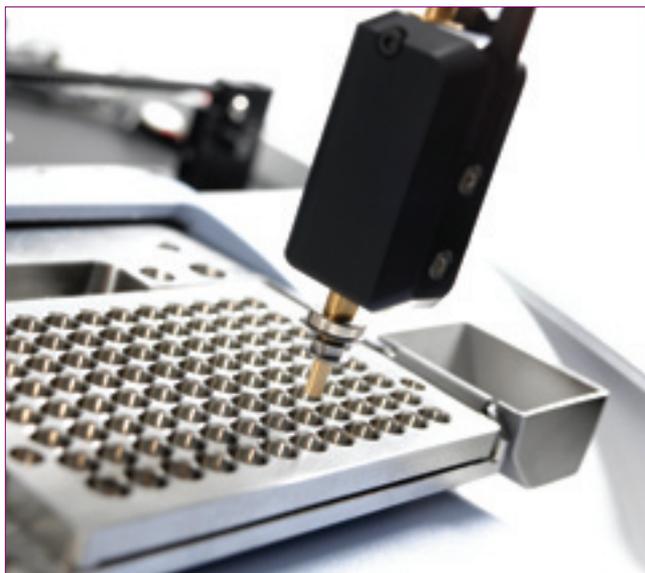


Courbes de chauffe de polypropylène après refroidissement à des vitesses différentes. L'écart au niveau pic de fusion illustre le changement de comportement de la cristallisation du matériau à différentes vitesses de refroidissement. La vitesse de chauffe était de 500 °C/min.

# COMPLÉTEZ VOTRE SOLUTION DE LABORATOIRE DSC

## Augmenter son efficacité avec un passeur d'échantillons

Tous les instruments DSC de PerkinElmer sont proposés avec des passeurs d'échantillons disponibles en option pour des analyses automatiques en un minimum d'effort. Grâce à notre logiciel Pyris™ Player, vous avez la possibilité de configurer un cycle, facilement et rapidement, sur l'un de nos passeurs d'échantillons. Vous pouvez analyser des échantillons pendant et après les heures ouvrables. Vous n'êtes toujours pas sûr d'avoir besoin d'un passeur d'échantillons ? Nos passeurs d'échantillons sont disponibles en tant qu'options de mise à niveau afin de répondre aux exigences croissantes de votre laboratoire.



## Être guidé du début à la fin avec le logiciel Pyris

Performante, flexible et éprouvée, la plate-forme logicielle Pyris intègre des fonctionnalités avancées d'acquisition de données DSC, d'analyses et de création de rapports.

Avec une large gamme d'options à disposition, vous pouvez vous développer en commençant par des tests de matériaux très simples jusqu'à des recherches et des études cinétiques plus poussées à mesure que vos exigences évoluent.

## Options de contrôle de température

Le choix du bon accessoire de refroidissement est essentiel pour optimiser les performances et exploiter pleinement les capacités de votre instrument DSC. Nous vous proposons une vaste gamme d'accessoires de refroidissement s'adaptant à votre budget, aux températures et aux coûts de fonctionnement souhaités :

Tableau des accessoires de refroidissement

Accessoire de refroidissement	Température de bloc la plus basse	Instruments
Refroidisseur	-20 °C	DSC 4000/6000/8000/8500
Intracooler II	-70 °C	DSC 4000/6000/8000/8500
Dispositif de refroidissement portable	-100 °C*	DSC 4000/6000 avec passeur d'échantillons
Intracooler III	-100 °C	DSC 4000/6000/8000/8500
CLN2	-180 °C	DSC 8000/8500
Cryofill	-180 °C	DSC 6000 avec passeur d'échantillons

\*DSC utilisant Intracooler II

## Consommables

Quelles que soient vos exigences en termes de forme, de taille ou de prélèvement, la large gamme PerkinElmer de capsules et de consommables répondra à tous les besoins de vos applications. Ces capsules sont disponibles en aluminium, platine, alumine, cuivre et graphite pour des volumes élevés ou faibles, des applications faible ou haute pression et des échantillons solides, liquides et volatils.



# PERKINELMER : L'INVENTEUR DE LA DSC

## En 2012, PerkinElmer célèbre les 50 ans de la calorimétrie différentielle à balayage.

Lorsque vous achetez un instrument analytique, il est rassurant de savoir que le fabricant est expert dans la technologie. Par conséquent, qui peut-être mieux placé que l'inventeur de cette technique ?

En 1962, Watson et O'Neil de la société Perkin-Elmer ont déposé un brevet (voir illustration 1), pour un nouveau type de système d'analyse thermique différentielle qui corrigeait certains problèmes rencontrés avec les techniques existantes. La technique consistait à mesurer directement l'énergie nécessaire pour que la différence de température entre l'échantillon et la référence reste constante tout en programmant l'échantillon avec une rampe de température. Outre le fait de pouvoir ainsi mesurer l'énergie de n'importe quelle transition à n'importe quelle température sans étalonnage proche de la transition, ce fut une avancée majeure dans le domaine de la calorimétrie. Cette nouvelle technique a été lancée sur le marché en 1963 sous le nom « Differential Scanning Calorimetry » ou DSC (Calorimétrie différentielle à balayage), une marque déposée de la société PerkinElmer.

L'instrument a alors soulevé l'enthousiasme général et aujourd'hui encore, PerkinElmer continue de proposer des calorimètres innovants avec notamment les DSC 8000 et 8500 à double four et balayage rapide, ainsi que les DSC 4000 et 6000 à four unique.

## 50 ans de DSC PerkinElmer



Illustration 2 : Chronologie des innovations DSC de PerkinElmer

**DIFFERENTIAL MICROCALORIMETER**  
Emmett S. Watson, Ridgefield, and Michael J. O'Neill,  
West Redding, Conn., assignors to The Perkin-Elmer  
Corporation, Norwalk, Conn., a corporation of New  
York

Filed Apr. 4, 1962, Ser. No. 185,499  
24 Claims. (Cl. 73-15)

I. The method of performing an analysis which comprises varying the environment of a sample material; measuring the resulting difference in temperature between said sample material and a reference material; varying the relative flow of thermal energy between both said sample and said reference material relative to at least one external energy source in response to said difference in temperature in such manner as to equalize the temperature of said sample and said reference material; and independently varying an additional heat flow to both said sample and reference material in such manner as to cause them both to attain the same desired temperature; and measuring said first-mentioned relative flow of thermal energy.

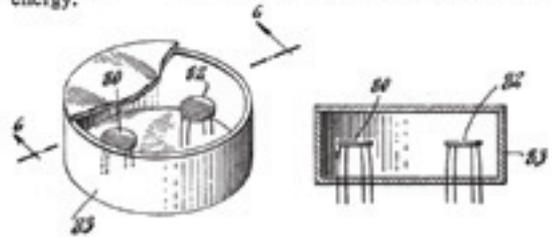


Illustration 1 : Extraits d'un brevet de DSC déposé en 1962

Illustration 3 : DSC 1B  
PerkinElmer avec un DSC 8500



# ASSUREZ LA DISPONIBILITÉ ET LA LONGÉVITÉ DE VOTRE NOUVEL INVESTISSEMENT THERMIQUE

PerkinElmer est fier de vous offrir un service et une assistance à l'échelle internationale. Avec plus de 1300 ingénieurs de service dans plus de 40 pays, vous êtes certain de recevoir une réponse rapide quel que soit votre lieu géographique.

En outre, l'harmonisation mondiale des programmes de formation des ingénieurs assure l'uniformité des normes techniques, l'amélioration des délais de dépannage et la disponibilité des instruments. Les régions dans lesquelles nous sommes implantés prennent en charge de multiples technologies, ce qui nous place comme le seul fournisseur capable de gérer vos systèmes interconnectés.

Si la disponibilité et les performances du système, ainsi que le faible coût de possession revêtent une grande importance pour vous, PerkinElmer est LE fournisseur qu'il vous faut.

Nous proposons une gamme de services répondant aux exigences d'environnements et de pratiques de travail divers :

- Service à la demande
- Programmes de maintenance pour couvrir les réparations et/ou la maintenance préventive
- Formation sur les instruments ou les applications
- Qualification selon les protocoles PerkinElmer standard
- Création, validation et mise en œuvre de documents de qualification et validation personnalisés
- Déménagement d'instruments et de laboratoires complets



# VOUS OUVRIR DE TOUTES NOUVELLES PERSPECTIVES

L'analyse thermique englobe un large éventail d'applications et de marchés. Elle commence à l'origine de la matière première pour se poursuivre tout au long de la chaîne d'approvisionnement jusqu'au produit fini. Quelles que soient les applications de votre laboratoire, PerkinElmer est là pour vous aider. Avec plus de 70 ans d'expérience en sciences analytiques, nous pouvons vous offrir la plus vaste gamme d'instruments, d'applications et de consommables du secteur. Laissez-nous vous faire découvrir de nouvelles opportunités exceptionnelles.

## ENSEMBLE, NOUS POUVONS FAIRE LA DIFFÉRENCE

*« La technologie HyperDSC me permet de mesurer des transitions vitreuses difficiles à détecter dans les matériaux lyophilisés avec une concentration de protéines très élevée jusqu'aux protéines pures comprises, ce qui était considéré comme impossible dans ce domaine. Par ailleurs, la détection de la Tg de l'amidon hydroxyéthyle et d'autres excipients difficiles à analyser est une formalité avec cet instrument. L'HyperDSC devrait être très utile à tous ceux qui développent des formulations lyophilisées. »*

Pr. John Carpenter  
École de Pharmacie, Université du Colorado (États-Unis)

*« J'ai trouvé le DSC à compensation de puissance particulièrement utile dans les applications où une séquence de changements rapides de température devait être suivie par un segment isotherme. Le fait que ce calorimètre puisse atteindre des conditions d'équilibre en quelques secondes en a fait pour moi l'instrument idéal pour caractériser un ensemble de transitions thermiques exigeant un contrôle précis de la température. Un grand nombre de mes travaux industriels et universitaires, notamment ceux liés à la caractérisation de la fusion et de la cristallisation, aux transitions de mésophases dans les cristaux liquides, aux cristaux condensés ou plastiques, mais aussi aux réactions physico-chimiques ont été réalisés avec succès grâce à ce calorimètre. »*

Dr. Janusz Grebowicz  
Chimie et Physique, Université de Houston (États-Unis)

*« Par rapport aux autres types de DSC, le DSC à compensation de puissance offre une résolution et une précision bien supérieures pour les mesures de capacité thermique en raison, respectivement, du temps de réponse court du système de mesure et de la conception des fours en trois dimensions. »*

Pr. Christoph Schick  
Institut de Physique, Université de Rostock (Allemagne)

Pour plus d'informations sur l'analyse thermique ou sur nos nouvelles plates-formes DSC, ou pour écouter des témoignages formulés par vos pairs, visitez le site Web [www.perkinelmer.com/thermalanalysis](http://www.perkinelmer.com/thermalanalysis).

PerkinElmer SAS  
16 avenue du Québec  
91140 Villebon-Sur-Yvette  
Tél. : 0805 111 333  
Fax : 0805 111 334  
[www.perkinelmer.com](http://www.perkinelmer.com)



Pour obtenir la liste complète de nos bureaux dans le monde, consultez le site [www.perkinelmer.com/ContactUs](http://www.perkinelmer.com/ContactUs).

Copyright © 2009-2012, PerkinElmer, Inc. Tous droits réservés. PerkinElmer® est une marque déposée par PerkinElmer, Inc. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.

008490C\_FRA\_01