

## BANC DE CONDUCTION THERMIQUE

NOUVEAU MODELE ALTERNATIF UTILISANT ARDUINO. SIMPLE ET ECONOMIQUE.

À PARTIR DE  
780€<sub>TTC</sub>

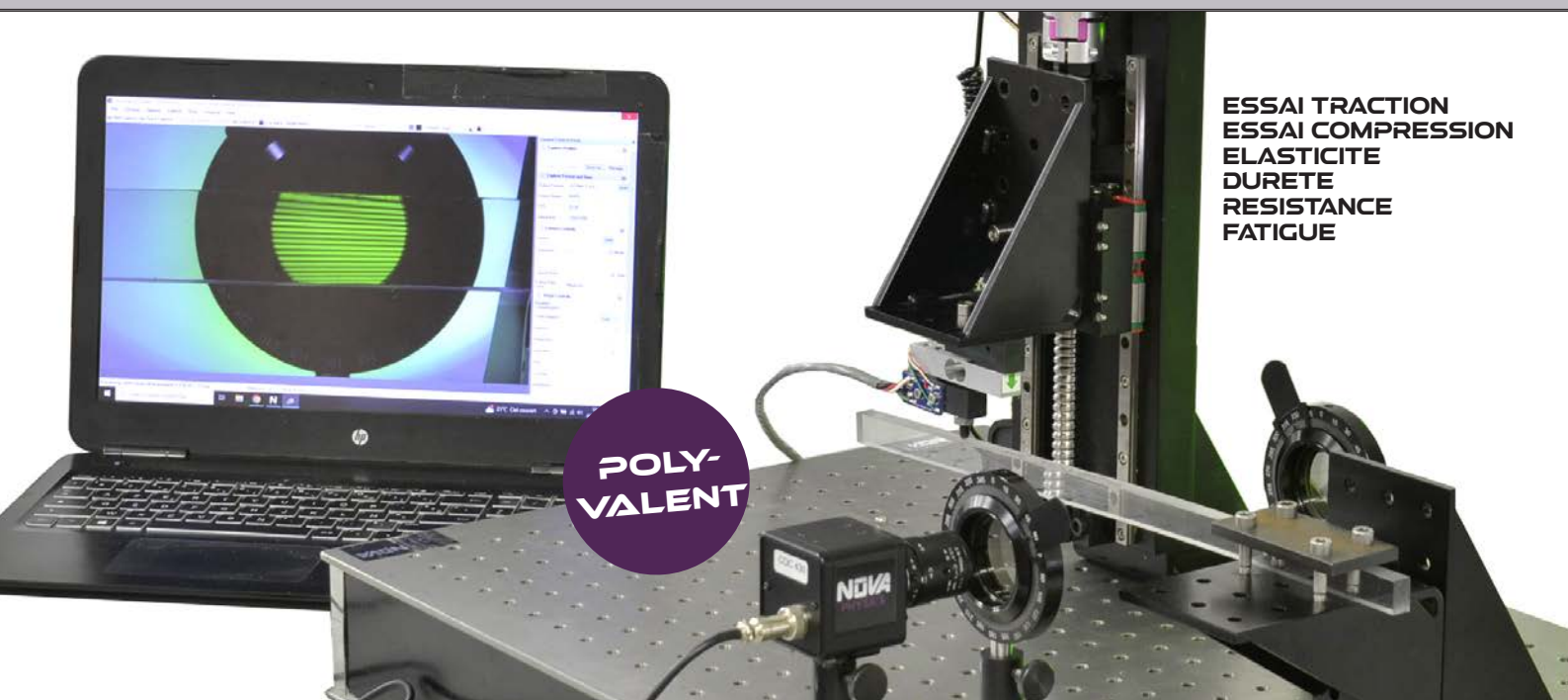


EGALEMENT A DECOUVRIR :



RANGEMENT PRATIQUES  
CAPTEURS DE TIPE  
ACCESSOIRES GONIO  
ACCESSOIRES MICHELSON

## NOUVEAUTÉS RENTRÉE 2023

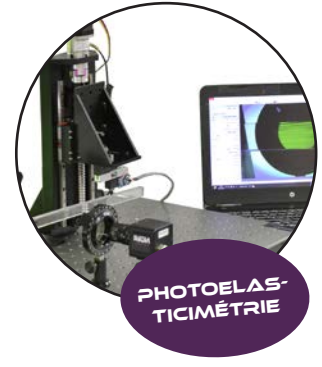


ESSAI TRACTION  
ESSAI COMPRESSION  
ELASTICITE  
DURETE  
RESISTANCE  
FATIGUE

POLY-  
VALENT

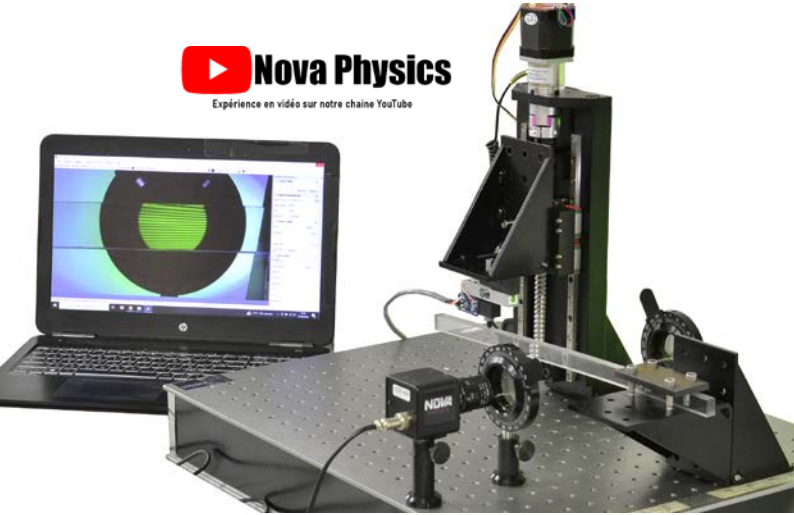
## BANC D'ETUDE MECANIQUE DE MATERIAUX

Le banc d'essais mécanique offre une très grande flexibilité d'utilisation, aussi bien en traction qu'en compression et devient ainsi un outil idéal en TP cours mais surtout en projet technique/TIPE grâce à son côté adaptatif et polyvalent, pour tout ce qui concerne la caractérisation de matériaux.



| ENSEMBLE BANC MOTORISÉ D'ESSAIS EN TRACTION  | REF    | PRIX TTC |
|--|--------|----------|
| Ensemble «Banc de traction» comprenant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 table à nid d'abeille haute stabilité 60x45cm pour fixation solide des éléments (OBM645)</li> <li>• 1 platine motorisée par moteur pas à pas pilotable (OBM441)</li> <li>• 1 interface de pilotage et synchronisation capteur-platine avec logiciel windows multiposte</li> <li>• 1 capteur de force 1000 Newtons, en traction, avec sorties analogiques</li> <li>• 1 ensemble de systèmes de fixations haute résistance, équerres, pinces, étaux, crochets...</li> <li>• 1 jeu d'échantillons d'étude comprenant ressorts de traction et fils de différentes matières</li> </ul>  | TPM441 | 1890 €   |
| ENSEMBLE COMPLET BANC D'ESSAIS MÉCANIQUES SUR LES MATÉRIEAUX : TRACTION, COMPRESSION, RESISTANCE   | REF    | PRIX TTC |
| Ensemble complet «Banc d'étude mécanique des matériaux» comprenant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 table à nid d'abeille haute stabilité 60x45cm pour fixation solide des éléments</li> <li>• 1 platine motorisée par moteur pas à pas pilotable (force max 150N, assez rapide)</li> <li>• 1 interface de pilotage et synchronisation capteur-platine avec logiciel windows multiposte</li> <li>• 1 capteur de force 1000 Newtons, utilisable en traction, avec sorties analogiques</li> <li>• 1 capteur de force 500 Newtons, utilisable en compression, avec sorties analogiques</li> <li>• 1 capteur de force 200 Newtons, utilisable en traction ou compression, avec sorties analogiques</li> <li>• 1 moteur supplémentaire équipé d'un réducteur pour essais avec matériaux résistants, force max 1000N</li> <li>• 4 équerres de montages optomécaniques</li> <li>• 1 breadboard aluminium 30x30cm pour surélévation de la platine et compression d'objets longs</li> <li>• 1 ensemble de systèmes de fixations haute résistance, pinces, étaux, crochets...</li> <li>• 1 jeu d'échantillons d'étude comprenant ressorts de traction et fils de différentes matières</li> </ul> | TPM442 | 2700 €   |
| ELEMENTS CLÉS AU DÉTAIL  | REF    | PRIX TTC |
| Platine pilotable de précision, gamme lente, par moteur 200pas : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Système pilotable de translation par moteur pas à pas 200pas</li> <li>• Platine de translation : Course 120mm, Vitesse de 0 à 10mm/s</li> <li>• Guidage par vis à bille et roulements linéaires et système de couplage élastique</li> <li>• Interface USB de synchronisation de signaux en fonction du décalage + logiciel d'acquisition</li> <li>• Interrupteurs automatiques de fin de course et alimentation 12V fournie</li> </ul>   | OBM441 | 840 €    |
| Capteur de force en traction, gamme 1000N, avec alimentation et circuit d'amplification, sorties analogiques BNC   | CMF441 | 390 €    |
| Moteur supplémentaire avec réducteur pour essais avec des matériaux plus résistants (force max 1000N, vitesse de translation très lente)   | MTR442 | 129 €    |
| Table optique à nid d'abeille pour fixation solidaire et stable des différents éléments. 60x45cm, épaisseur 50mm, acier inox, poids 18kg, taraudages M6 tous les 25mm  | OBM645 | 480 €    |
| ACCESSOIRES POUR MONTAGE EN COMPRESSION  | REF    | PRIX TTC |
| Capteur de force en traction/compression, gamme 50N  | CMF430 | 159 €    |
| Capteur de force en traction/compression, gamme 200N   | CMF460 | 159 €    |
| Capteur de force en compression, gamme 500N  | CMF470 | 198 €    |
| Equerre de montage pour breadboard avec perçage 6.5mm tous les 25mm  | OSP141 | 60 €     |
| Breadboard alu. 30x30cm pour surélévation de la platine et compression d'objets longs  | OBM733 | 198 €    |
| ACCESSOIRES POUR MONTAGE DE PHOTOELASTICIMÉTRIE  | REF    | PRIX TTC |
| Capteur de force en traction/compression, gamme 50N  | CMF430 | 159 €    |
| Paire de polariseurs en monture rotative graduée sur tige  | OCP112 | 165 €    |
| Pieds magnétiques pour breadboard  | OBM010 | 24 €     |
| Equerre de montage pour breadboard avec perçage 6.5mm tous les 25mm  | OSP141 | 60 €     |
| Caméra Haute Résolution 8 Mpixels  | COC430 | 198 €    |
| Feuille polarisante 20x25cm  | OCP092 | 25 €     |

# PHOTOELASTICIMETRIE

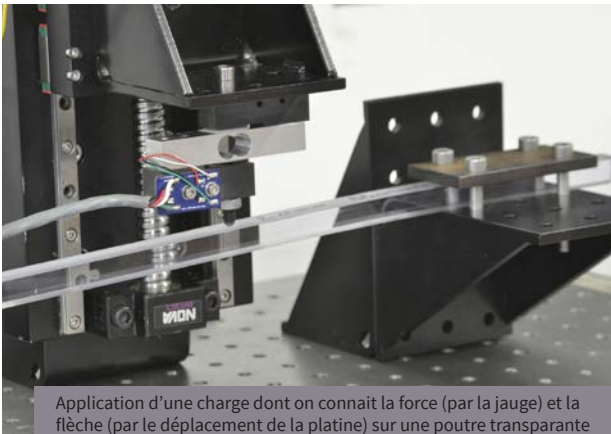


## UTILISATION EN PHOTOELASTICIMÉTRIE

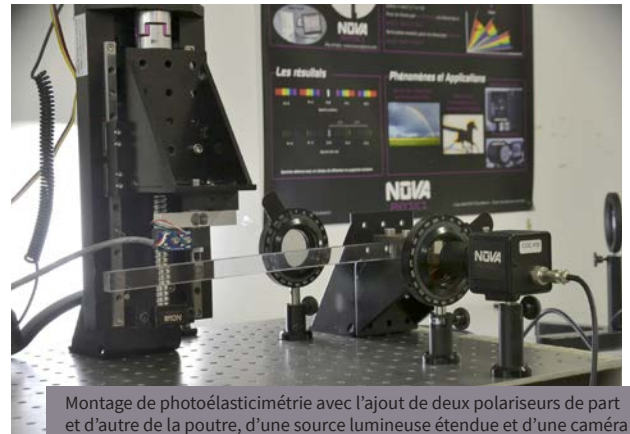
La photoélasticimétrie est une méthode expérimentale permettant de visualiser les contraintes existant à l'intérieur d'un solide grâce à sa photoélasticité. Cette méthode principalement optique se base sur la biréfringence acquise par les matériaux soumis à des contraintes.

Avec le banc mécanique, la platine NovaControl, une source lumineuse, une caméra et des polariseurs, il est possible de réaliser un montage de photoélasticimétrie et de faire des études plus poussées en connaissant à tout moment la charge et la flèche appliquée sur l'échantillon.

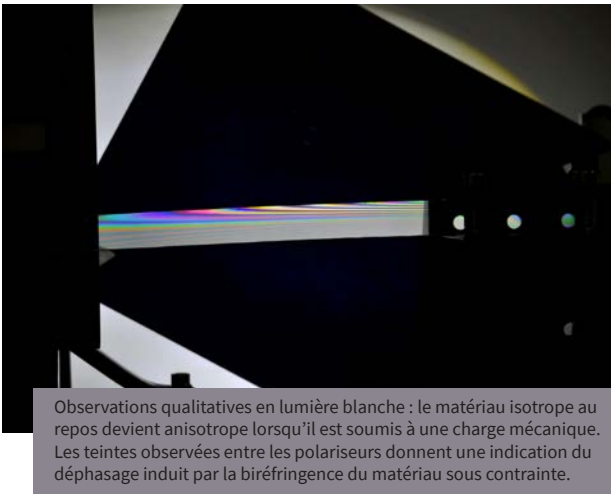
Vous pouvez ainsi évaluer la répartition des contraintes d'une pièce mécanique, étudier le modèle de la poutre en flexion, vérifier l'hypothèse de linéarité de l'élasticité, détecter des défauts résiduels après usinage ou thermoformage...



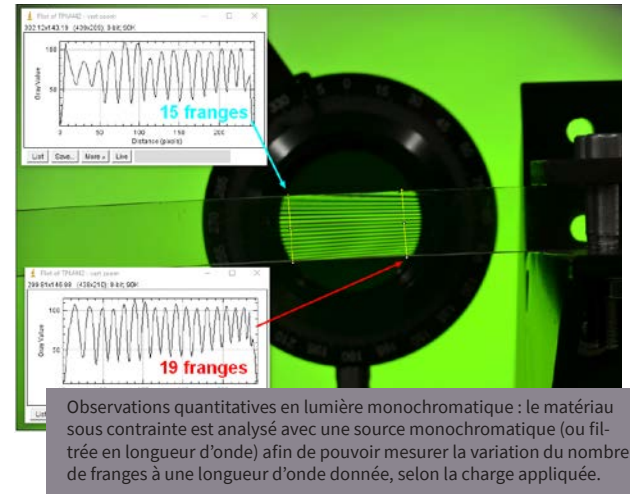
Application d'une charge dont on connaît la force (par la jauge) et la flèche (par le déplacement de la platine) sur une poutre transparente fixée par un bord ou par les deux extrémités.



Montage de photoélasticimétrie avec l'ajout de deux polariseurs de part et d'autre de la poutre, d'une source lumineuse étendue et d'une caméra de visualisation.



Observations qualitatives en lumière blanche : le matériau isotrope au repos devient anisotrope lorsqu'il est soumis à une charge mécanique. Les teintes observées entre les polariseurs donnent une indication du déphasage induit par la biréfringence du matériau sous contrainte.



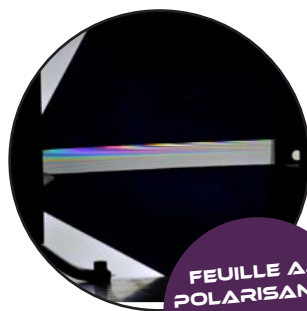
Observations quantitatives en lumière monochromatique : le matériau sous contrainte est analysé avec une source monochromatique (ou filtrée en longueur d'onde) afin de pouvoir mesurer la variation du nombre de franges à une longueur d'onde donnée, selon la charge appliquée.

## ACCESSOIRES UTILES



**PAIRE DE POLARISERS EN MONTURE**

REF. OCP112  
165€TTC



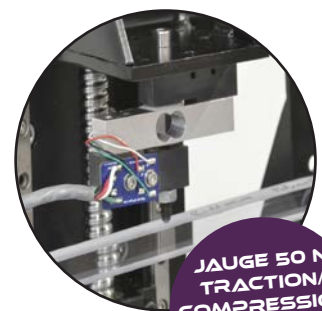
**FEUILLE A4 POLARISANTE**

REF. OCP092  
25€TTC



**CAMÉRA BMP HAUTE RESOLUTION**

REF. COC430  
198€TTC



**JAUGE 50 N TRACTION/ COMPRESSION**

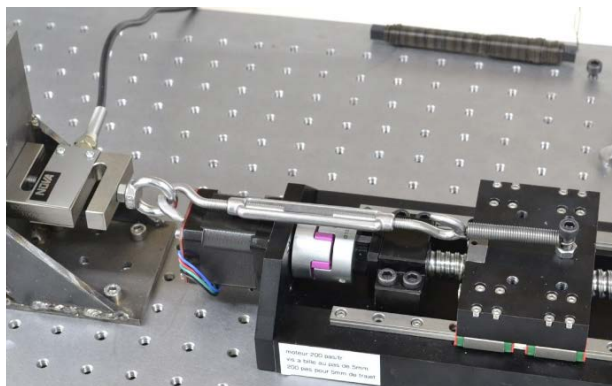
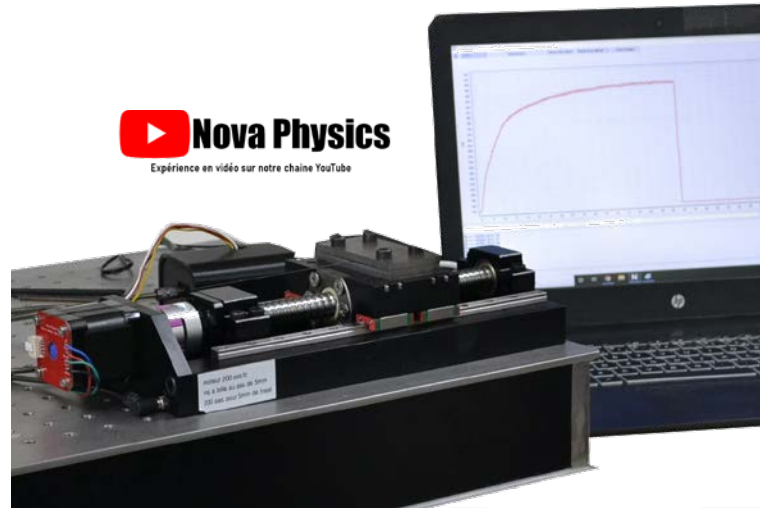
REF. CMF430  
159€TTC

## UTILISATION EN TRACTION

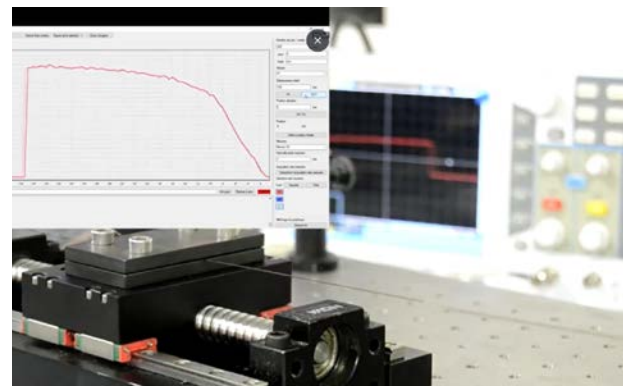
Un essai de traction est une expérience de physique permettant de déterminer le comportement élastique d'un matériau et d'en extraire le module de young, la limite d'élasticité, l'allongement à la rupture (phase plastique), le coefficient de Poisson ou encore la limite de rupture.

La platine pilotable polyvalente OBM441 peut être utilisée pour la réalisation de ces tests de traction. Celle-ci est capable de tracter jusqu'à 20kg environ (et même jusqu'à 100kg avec le motoréducteur en option), ce qui permet d'exercer une force conséquente en tirant d'un côté de l'échantillon (ressort ou fil métallique) tout en mesurant l'allongement effectué.

L'autre extrémité de l'échantillon est reliée à un capteur de force en traction qui mesure la force exercée sur l'échantillon. Le capteur délivre un signal analogique que l'on peut directement relier au déplacement du chariot.



Grâce à l'interface NovaControl, on obtient ainsi les courbes représentant la force de traction exercée sur un échantillon (ressort, fil) en fonction de l'allongement de celui-ci.



Suivant les matériaux étudiés, on distingue plusieurs phases de déformation. La phase élastique (linéaire) dont on peut en tirer le module de Young, et la phase plastique (non linéaire) jusqu'à la rupture.



Autres utilisations possibles avec des capteurs plus sensibles :  
 Mesure des forces en action lors de l'immersion d'un récipient dans un bac d'eau (poussée d'Archimède).  
 Mesure des forces d'arrachement d'un anneau en suspension sur une surface d'eau (tension superficielle).  
 Mesure des forces de frottement et de glissement entre deux surfaces de revêtement connu.



Logiciel de pilotage et d'acquisition pour Windows (sans licence)  
 Réglage de la vitesse de translation et de la plage de déplacement  
 Etalonnage du déplacement pour un affichage en millimètres  
 Capteurs de force à signaux analogiques sur 5V  
 Acquisition directe de la force en fonction du déplacement de la platine  
 Données facilement exportables sous forme de tableau  
 NOUVEAU : Fonction Aller-Retours multiples



**NOUVEAU :**  
 Pour réaliser des essais de traction ou de compression avec davantage de force, il est possible d'utiliser un motoréducteur à la place du moteur standard, et qui se monte facilement en quelques coups de clé allen sur la platine de translation. Il aura alors un couple suffisant pour entrainer la platine et tracter ou compresser jusqu'à 1000N. En revanche, la translation et l'expérience prendra plus de temps.

# ESSAIS EN COMPRESSION

## UTILISATION EN COMPRESSION

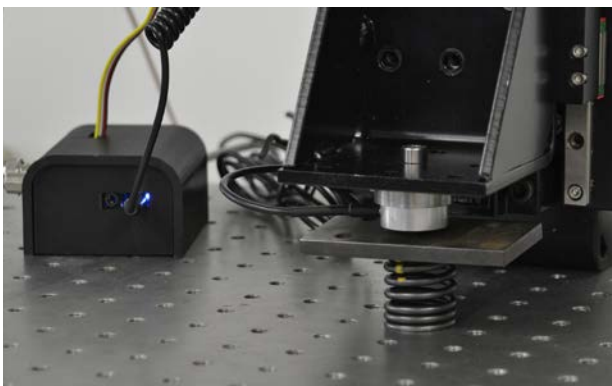
Un essai de compression mesure la résistance à la compression d'un matériau en appliquant la charge en compression au lieu de l'appliquer en traction comme auparavant.

Pendant l'essai de compression, l'échantillon se raccourcit et s'élargit. La déformation relative est « négative » en ce sens que la longueur de l'échantillon diminue. La compression tend de plus à amplifier les irrégularités latérales de l'échantillon et, au-delà d'une contrainte critique, l'échantillon peut fléchir et la flèche peut s'accroître jusqu'au flambage.

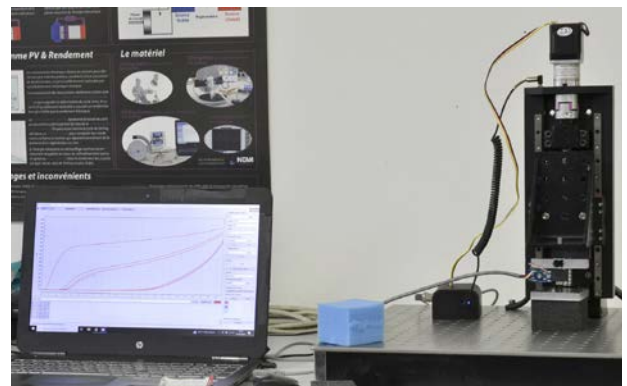
En plus d'étudier la loi de Hooke et de remonter au module de Young d'un matériau, vous pouvez également utiliser le banc pour tester la résistance d'un matériau élastique (mousse, caoutchouc etc.) à la répétition de compressions (aussi appelée fatigue ou mémoire) ou encore observer le comportement mécanique d'un objet quelconque (par exemple une canette de soda, une balle de tennis, une suspension de vélo etc.) lorsque soumis à une compression.



**Nova Physics**  
Expérience en vidéo sur notre chaîne YouTube



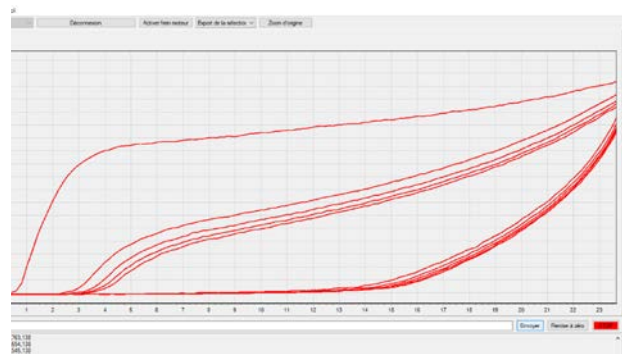
Compression d'un ressort de valve avec jauge de compression 500N. Platine de translation fixée perpendiculairement à la breadboard. Utilisation de la breadboard à plat. Nécessite 2 équerres.



Compression de différentes mousses avec capteur de force 50N. Platine de translation fixée perpendiculairement à la breadboard. Utilisation de la breadboard à plat. Nécessite 2 équerres.



Compression d'une suspension avec jauge de compression 500N. Platine de translation fixée parallèlement au plan de la breadboard. Utilisation de la breadboard à la verticale. Nécessite 4 équerres. Vérification de la loi de Hooke et calcul du module de Young.

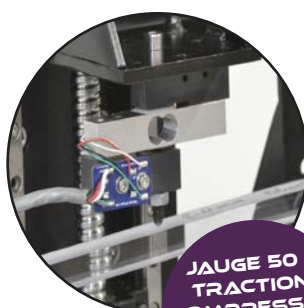


Tracé des phases de compression et de relaxation d'une mousse de densité connue. En multipliant les allers-retours dans le temps, on peut étudier une éventuelle perte progressive de résistance à la charge, fatigue ou mémoire de forme du matériau analysé.



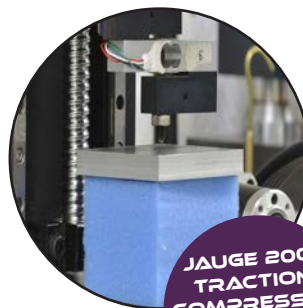
**EQUERRE DE MONTAGE MULTIFONCTION**

REF. OSP141  
60€TTC



**JAUGE 50 N TRACTION/COMPRESSION**

REF. CMF430  
159€TTC



**JAUGE 200N TRACTION/COMPRESSION**

REF. CMF460  
159€TTC



**JAUGE DE COMPRESSION 500 NEWTONS**

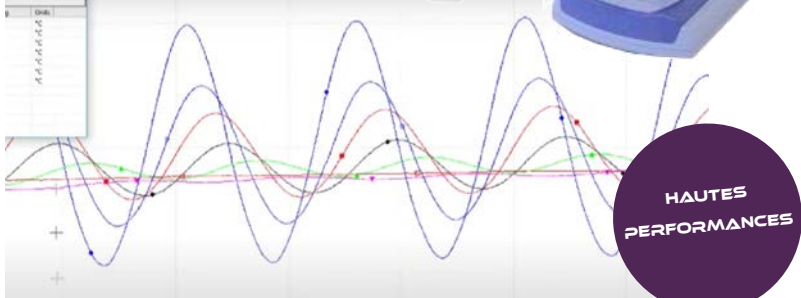
REF. CMF470  
198€TTC



Développé en partenariat avec

école normale supérieure paris-saclay

université PARIS-SACLAY



**HAUTES PERFORMANCES**



Peltier

Position des thermocouples par rapport à l'élément Peltier

Les 2 bancs disposent d'un **système de chauffe par module Peltier**, permettant un contrôle maîtrisé du flux de chaleur par module Peltier, une étude en régime sinusoïdal forcé permanent, et une étude en régime transitoire de la réponse de la barre à un flux de chaleur imposé à une extrémité.

### LES RAISONS DE CHOISIR CE MODÈLE

Grande résolution (0.01°C) grâce au datalogger 20 bits utilisable avec un grand nombre de thermocouples

7 thermocouples intégrés tout le long de la barre, pour une acquisition complète et sans faux-contacts

Grande capacité d'acquisition et d'échantillonnage, permettant de faire l'étude sur tous les métaux

Logiciel gratuit et intuitif d'acquisition et d'export des données sous forme de tableur

Capot refermable pour utilisation sécurisée

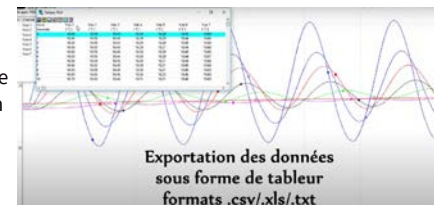
**THC100 - À PARTIR DE 1500€ TTC**

Les 7 thermocouples ont été disposés le long de la barre métallique avec des espacements judicieusement repartis pour avoir des points de mesure là où le phénomène est le plus intéressant, et un point de contrôle en fin de barre pour vérifier que les conditions limites sont respectées. Le datalogger disposant de 8 entrées, il est possible d'y ajouter un 8ème thermocouple à part, par exemple sur l'une des faces du module Peltier afin d'avoir directement la température appliquée à l'extrémité de la barre.



La centrale d'acquisition est conçue spécialement pour le traitement de thermocouples et possède à la fois un échantillonnage très élevé (20bits) et un bruit très faible, conservant ainsi au mieux la résolution intrinsèque des thermocouples. Elle peut accueillir de nombreux types de thermocouples, et jusqu'à 8 en même temps, se connecte à un PC (XP, W7, W8, W10) et le logiciel fourni permet l'enregistrement et l'affichage des données sous forme de graphique et de tableur exportable, facilitant l'interprétation théorique par la suite.

L'étude en régime sinusoïdal forcé permanent nécessite un temps de préparation préalable, surtout si le matériel était rangé dans un placard ou dans une autre salle. Dans ce cas, il est souhaitable d'alimenter le circuit électronique et les ventilateurs au moins 30 minutes avant l'activation de la consigne GBF jusqu'à ce que la température de la barre soit la même pour les 7 capteurs. On impose ensuite en entrée une onde thermique sinusoïdale avec le GBF, en choisissant la fréquence pour que le dernier capteur à l'extrémité de la barre n'oscille pas. Avec nos barres, nous conseillons 3 à 4 mHz. En 5-6 minutes, on obtient une période d'oscillations.

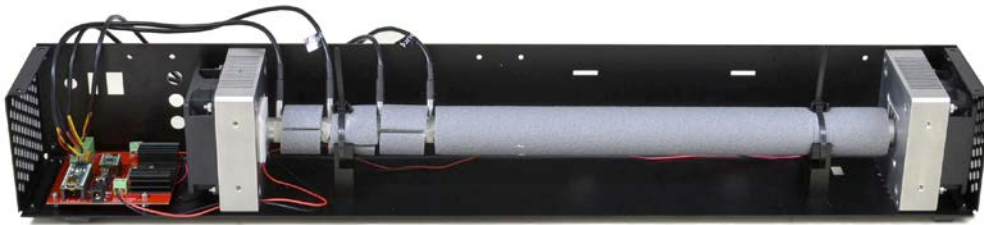


Exportation des données sous forme de tableur formats .csv/.xls/.txt

Le régime transitoire est plus long à réaliser (45-60min). Comme pour l'étude en régime permanent, il faut que la température de la barre soit uniforme avant de déclencher le choc thermique avec une consigne fixe de tension (1V par exemple). Un flux de chaleur est alors imposé à l'extrémité par le module Peltier, alors que l'autre extrémité est en contact avec de l'air à température ambiante où un flux de chaleur conducto-convectif apparaît. En traçant la suite logarithmique de l'équation associée, on détermine la conductivité  $\lambda$ .

| EQUIPEMENT STANDARD BANC DE CONDUCTION THERMIQUE DU CUIVRE, VERSION PRÉCISION  | REF    | PRIX TTC |
|--|--------|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositif de contrôle de température par Module Peltier avec structure refermable (THC190)</li> <li>Barre de Cuivre, longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 7 capteurs intégrés et revêtement isolant (THC191)</li> <li>Interface Datalogger 20bits avec logiciel d'acquisition multiposte (THC180)</li> <li>Alimentation symétrique +12V/-12V, 2A (EIA152)</li> </ul>  | THC100 | 1500 €   |
| EQUIPEMENT COMPLET BANC DE CONDUCTION THERMIQUE, DIFFÉRENTS MATÉRIAUX, AVEC GBF  | REF    | PRIX TTC |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositif de contrôle de température par Module Peltier avec structure refermable (THC190)</li> <li>Barre de Cuivre, longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 7 capteurs intégrés et revêtement isolant (THC191)</li> <li>Barre d'Aluminium, longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 7 capteurs intégrés et revêtement isolant (THC192)</li> <li>Barre d'Acier, longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 7 capteurs intégrés et revêtement isolant (THC193)</li> <li>Barre de Laiton, longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 7 capteurs intégrés et revêtement isolant (THC194)</li> <li>Interface Datalogger 20bits avec logiciel d'acquisition multiposte (THC180)</li> <li>GBF Owon 10MHz, capable de générer des basses fréquences jusqu'à 1mHz (EIG112)</li> <li>Alimentation symétrique +12V/-12V, 2A (EIA152)</li> </ul> | THC110 | 2280 €   |
| AUTRES BARRES COMPLEMENTAIRES  | REF    | PRIX TTC |
| Barre d'Aluminium pour THC100, longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 7 capteurs intégrés et revêtement isolant   | THC192 | 198 €    |
| Barre d'Acier pour THC100, longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 7 capteurs intégrés et revêtement isolant   | THC193 | 198 €    |
| Barre de Laiton pour THC100, longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 7 capteurs intégrés et revêtement isolant   | THC194 | 198 €    |

# CONDUCTION THERMIQUE AVEC ARDUINO



## LES RAISONS DE CHOISIR CE MODÈLE

Grande simplicité d'utilisation, ne nécessite pas d'instrumentation supplémentaire spécifique

4 sondes de températures à positionner sur le début de la barre là où le phénomène est le plus important

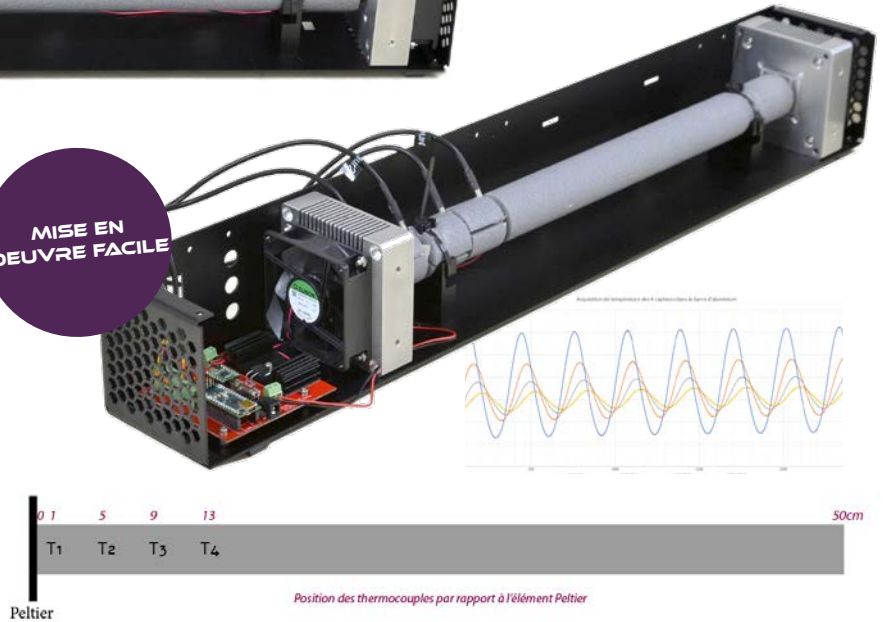
Led bi-couleur pour indiquer la chauffe et le refroidissement du Peltier

Pilotage très simple par Arduino (programme fourni) et acquisition en sous forme de tableau de données

Coût abordable

**THC200 - À PARTIR DE 780€ TTC**

MISE EN ŒUVRE FACILE



Les 4 sondes de température sont placées tous les 4 cm à 1, 5, 9, 13cm du point de contact avec le module Peltier. Il s'agit de la zone de la barre où les mesures sont les plus utiles, le signal étant généralement trop faible sur la deuxième moitié.

Les sondes étant amovibles, il vous est toutefois possible de les positionner à d'autres endroits du système si vous en avez la nécessité.

La carte de pilotage du Peltier est rendue plus simple et accessible dans cette version, et dispose d'un fusible de protection. La mise en oeuvre est très rapide et sans erreur possible, il suffit de brancher la carte arduino et l'alimentation secteur fournie.

Un programme simple et efficace est fourni, il permettra d'activer ou de stopper les consigne de température adéquates simplement en tapant 0 ou 1 sur la console arduino. Vous avez ensuite la possibilité de personnaliser ce programme selon vos besoins.

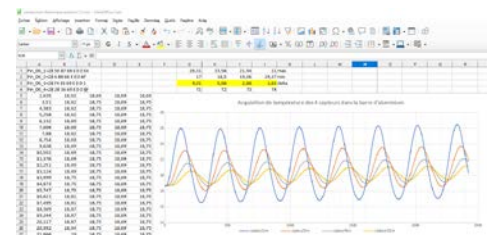
Une led présente sur la carte indiquera en temps réel par sa couleur (rouge lors de la chauffe, bleu lors du refroidissement) si le peltier est en train de chauffer ou de refroidir.

Les mêmes études sont possibles qu'avec le banc de précision, toutefois on est un peu plus limité par les performances de l'arduino qui contraint 4 points de mesure maximum et une utilisation avec des matériaux de conduction thermique inférieur à 200 W/mK (aluminium et l'acier).

L'étude en régime sinusoïdal forcé permanent nécessite un temps de préparation préalable, surtout si le matériel était rangé dans un placard ou dans une autre salle. Dans ce cas, il est souhaitable d'alimenter le circuit électronique en branchant le transformateur 12V. Les ventilateurs s'activeront et thermaliseront la barre. Une fois les températures des 4 sondes stabilisées, on active la consigne sinusoïdale en tapant 1 sur la console.

Une fois l'enregistrement effectué, vous pouvez récupérer les données dans le moniteur série, vous obtiendrez 5 colonnes : la base de temps et les mesures de température de chaque sonde, exportable facilement sur un tableur avec un simple copier-coller.

Le régime transitoire peut être également étudié. Un flux de chaleur est alors imposé à l'extrémité par le module Peltier, alors que l'autre extrémité est en contact avec de l'air à température ambiante où un flux de chaleur conducto-convectif apparaît. En traçant la suite logarithmique de l'équation associée, on détermine la conductivité  $\lambda$ .



| EQUIPEMENT STANDARD BANC DE CONDUCTION THERMIQUE DE L'ALUMINIUM, VERSION ARDUINO  | REF    | PRIX TTC |
|---|--------|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositif de contrôle de température par Module Peltier pilotable par carte Arduino</li> <li>Barre d'aluminium longueur 500mm, diamètre 20mm, avec 4 emplacements pour sondes de température et isolant</li> <li>4 sondes de température (résolution de l'ordre de 0.1°C)</li> <li>Interface de pilotage par Arduino avec code programme fourni</li> <li>Alimentation secteur 12VDC 3A fournie</li> </ul> | THC200 | 780 €    |
| AUTRES BARRES COMPLEMENTAIRES   | REF    | PRIX TTC |
| Barre d'Acier pour THC200, longueur 50cm, diamètre 20mm, avec 4 emplacements pour sondes de température + isolant   | THC293 | 48 €     |

**CARACTÉRISATION DE MATÉRIAUX  
ET ANALYSE DE STRUCTURE  
PAR ULTRASONS**

**DE FAÇON PRÉCISE, À 1-4 MHz**

- Echographie ultrasonique
- Vitesse des ultrasons dans les liquides et solides
- Analyses spectrales MHz
- Dépendance du pouvoir de résolution sur la fréquence
- Caractérisation champ acoustique aquatique avec hydrophone MHz
- Ondes transverses dans les matériaux solides
- Scanner échoscope à ultrasons, en 1D, 2D, 3D



Nova Physics est le partenaire exclusif de GAMPT en France dans l'éducation



**DÉCOUVREZ TOUT LE DÉTAIL DE LA GAMME GAMPT  
SUR WWW.NOVA-PHYSICS.COM**



**ULTRASONS  
ÉTANCHES**  
REF. WMU200  
180€TTC

**DE FAÇON SOMMAIRE, À 30-40 KHZ**

- Transducteurs étanches dont la membrane extérieure est celle qui vibre, ce qui offre une grande amplitude de signal transmise.
- Pré-montés sur tiges dia.10mm et pré-cablés avec connectique BNC ce qui les rend très pratiques à adapter sur vos montages.
- Transducteurs pouvant être à la fois utilisés dans des fluides, ainsi que par contact sur des solides, ce qui les rend très polyvalents.

**ECHOSCOPIE, ECHOGRAPHIE**



La méthode d'écho d'impulsion constitue la base de nombreuses méthodes d'imagerie dans les diagnostics médicaux non invasifs et les tests non destructifs. Dans cette méthode, les impulsions électriques sont transformées en vibrations mécaniques par une sonde à ultrasons. Ceux-ci sont couplés à l'échantillon examiné et le traversent sous forme d'ondes sonores. Les ondes réfléchies sur les discontinuités reviennent à la sonde et sont reconverties en un signal électrique. L'enregistrement chronologique de l'amplitude de ce signal (balayage d'amplitude) est représenté graphiquement sous la forme d'une image dite A-Scan ultrasonique. Sur la base des échos de réflexion dans l'image A-Scan, les temps de vol peuvent être déterminés, la vitesse du son dans le matériau calculée et les discontinuités dans l'échantillon détectées.

**VÉLOCIMÉTRIE DOPPLER**



Appareil à ultrasons pour la réalisation d'expériences sur le thème de l'effet Doppler, de la mécanique des fluides et de l'échographie Doppler dans le diagnostic vasculaire. L'effet Doppler est utilisé pour imager des structures en mouvement. Par exemple, les ultrasons peuvent être utilisés pour déterminer la vitesse d'écoulement et/ou le débit d'un écoulement de liquide. Ici, le décalage de fréquence d'une onde ultrasonore, qui est couplée dans le flux de liquide à un angle Doppler particulier, est mesuré avec la diffusion de l'onde sur de petites particules, telles que des impuretés. Dans l'expérience, la dépendance du décalage de fréquence Doppler sur la vitesse d'écoulement et l'angle Doppler est étudiée pour différentes fréquences fondamentales par une variation de la puissance de pompe, de la fréquence d'émission et de l'angle d'incidence. Calculée et les discontinuités dans l'échantillon détectées.

**TOMOGRAPHIE, TOMODENSITOMÉTRIE**



La tomodensitométrie est une méthode d'imagerie assistée par ordinateur utilisée dans les diagnostics médicaux, l'industrie et la recherche. Des processus tels que l'absorption de rayonnement, la résonance magnétique nucléaire ou l'émission de particules sont utilisés pour produire des images en coupe transversale au moyen de grandeurs physiques mesurables. La tomographie par ordinateur à ultrasons est une autre méthode de tomodensitométrie. Avec notre scanner à ultrasons, les balayages linéaires sont enregistrés sous différents angles et assemblés pour former une image en coupe. Dans ce processus, l'échantillon disposé entre la sonde de transmission et la sonde de réception est déplacé et tourné sous contrôle informatique. La superposition des projections de scans individuels peut être suivie pas à pas sur le PC.

**RÉSEAU ACOUSTIQUE**



Cette technique repose sur la génération d'ondes sonores continues CW avec une puissance élevée sur une large gamme de fréquences jusqu'à 20 MHz. En 1932, Debye et Sears ont montré que la lumière subit une diffraction lorsqu'elle traverse un liquide excité par des vibrations à haute fréquence. Les maxima et minima de densité produits dans le liquide par une onde ultrasonore stationnaire ou progressive fonctionnent ici comme un réseau de diffraction optique. Un faisceau laser traversant le milieu d'ondes stationnaires va générer une figure de diffraction. Parce que la longueur d'onde est définie par la fréquence et la vitesse du son, l'effet Debye-Sears peut être utilisé dans cette structure d'expérience afin de déterminer la vitesse du son dans un liquide avec une grande précision.



## SPECIFICATIONS

- Résolution capteur thermique : 256x192
- Sensibilité thermique : 45mK
- Temps de réponse : 40ms
- Fréquence d'images : 25 Hz/9 Hz
- Distance focale : min 30cm
- Champ de vision : 56°x48°
- Écart de température -20 à +550°C  $\pm 2^\circ\text{C}$  ou  $\pm 2\%$
- Image réelle 1600x1200 superposée
- Ecran LCD couleur 2,4 pouces
- Enregistrement sur carte Micro-SD
- Connectivité USB-C, reconnue comme une webcam !
- Logiciel d'enregistrement chronophotographique
- Logiciel d'exploitation des images thermiques (profils de température, histogrammes, tableaux de valeurs, points de mesures, export sous txt/csv)
- Exploitable sous Python
- Pas de licence, pas de verrouillage



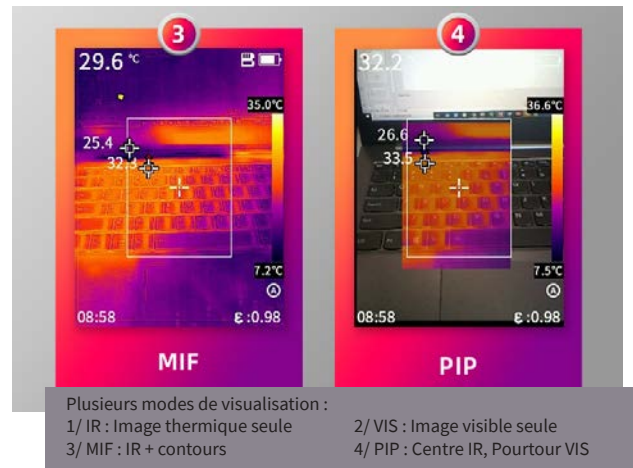
**CAMERA THERMIQUE COT210**  
REF. COT210  
450€TTC

## CAMERA THERMIQUE POLYVALENTE AVEC EXPLOITATION DES DONNÉES FACILITÉES

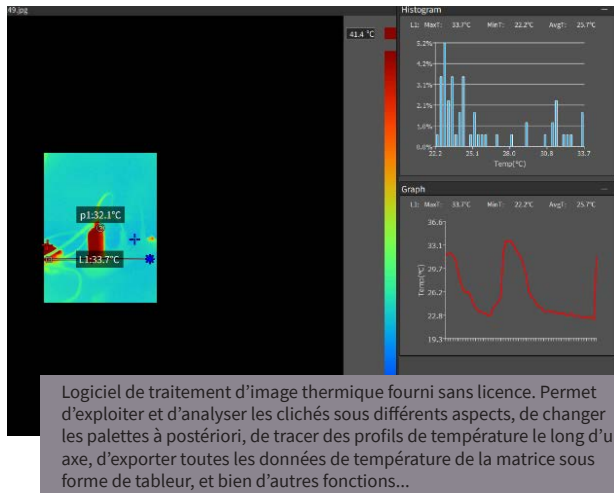
- Enfin une caméra thermique dont les données sont facilement exploitables et avec un rapport qualité/prix exceptionnel.
- Excellent capteur 256x192 avec une très bonne sensibilité et suivi automatique des points chauds et froids
- Image d'une netteté rare grâce à sa technologie de superposition image visible + IR et de son mode de détection de contours.
- Peut être utilisée comme une Webcam IR en liaison USB avec un PC, ou de façon autonome avec une carte SD
- Peut être montée sur tige ou sur un trépied d'appareil photo
- Logiciels gratuits fournis permettant une exploitation complète des données thermiques, aussi bien spatiales que temporelles.



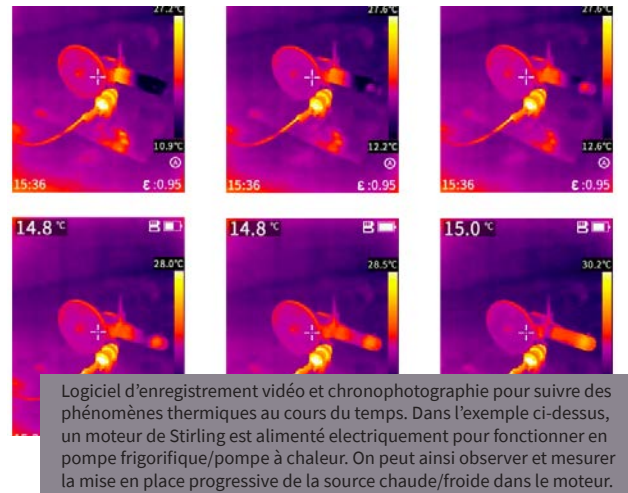
Plusieurs modes de gestion et de stockage : via une carte SD pour une utilisation autonome. Via USB-C pour transférer les fichiers vers un PC, ou pour projeter l'image en temps réel sur vidéoprojecteur ou sur PC.



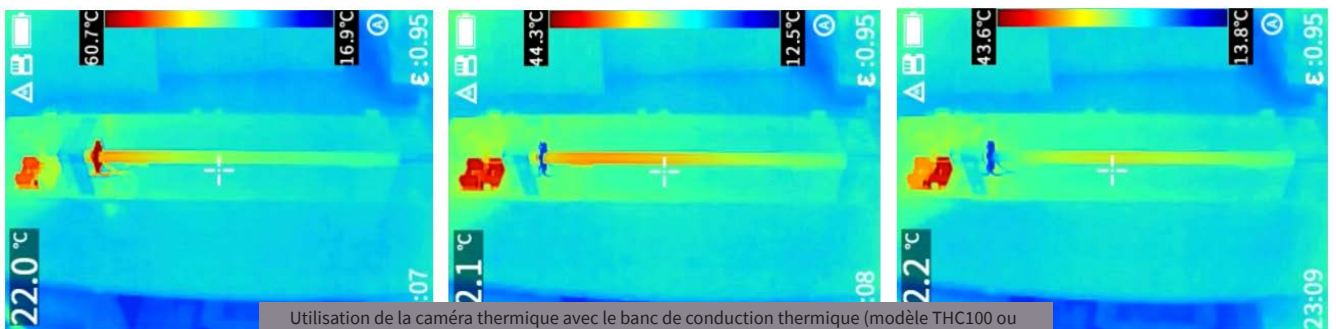
Plusieurs modes de visualisation :  
1/ IR : Image thermique seule  
2/ VIS : Image visible seule  
3/ MIF : IR + contours  
4/ PIP : Centre IR, Pourtour VIS



Logiciel de traitement d'image thermique fourni sans licence. Permet d'exploiter et d'analyser les clichés sous différents aspects, de changer les palettes à postériori, de tracer des profils de température le long d'un axe, d'exporter toutes les données de température de la matrice sous forme de tableau, et bien d'autres fonctions...



Logiciel d'enregistrement vidéo et chronophotographie pour suivre des phénomènes thermiques au cours du temps. Dans l'exemple ci-dessus, un moteur de Stirling est alimenté électriquement pour fonctionner en pompe frigorifique/pompe à chaleur. On peut ainsi observer et mesurer la mise en place progressive de la source chaude/froide dans le moteur.



Utilisation de la caméra thermique avec le banc de conduction thermique (modèle THC100 ou THC200), avec la gaine d'isolation retirée. Un enregistrement chronophotographique permet de visualiser le déplacement de l'onde sinusoïdale de chaleur dans la barre métallique.

## CAMÉRA PROFESSIONNELLE CHRONOS ULTRA RAPIDE, JUSQU'À 24000 FPS

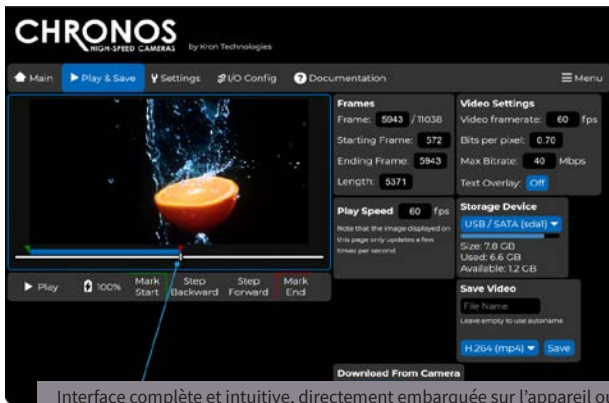
Avec une cadence de 2,1 Gpx/s, on peut réaliser une capture à 1000 ips en Full HD 1920x1080 et jusqu'à 24 046 ips à une résolution inférieure. Disponible en couleur et monochrome avec options de mémoire de 8 Go, 16 Go et 32 Go pour une durée d'enregistrement de 2,5, 5,5 et 11 secondes respectivement.

La sensibilité ISO de base élevée de 500 (couleur) et 1000 (monochrome) permet de prendre des photos avec un éclairage modeste.

Fonctionnement complètement autonome et sans connexion avec une batterie interne d'une heure. Fonctionne indéfiniment sur adaptateur secteur.

Nombreux objectifs pris en charge : montures Nikon F, Canon EF et C disponibles en tant qu'options interchangeables sur le terrain.

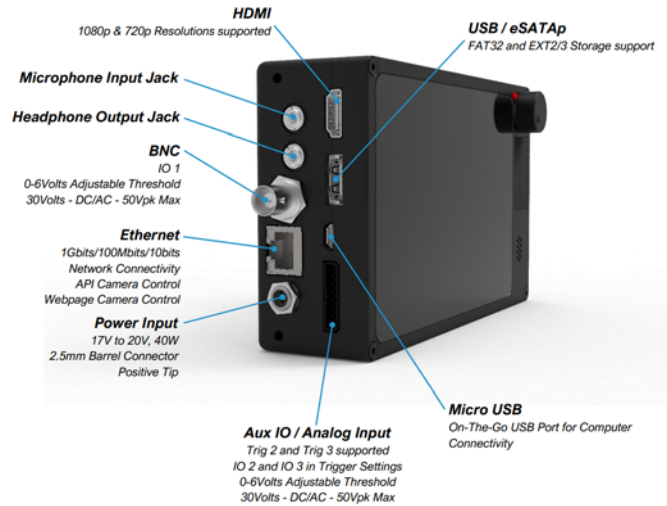
La mise au point maximale met en évidence les bords nets pour une mise au point rapide et parfaite. Les lignes zébrées vous aident à régler l'exposition correcte.



Interface complète et intuitive, directement embarquée sur l'appareil ou sur votre navigateur internet de PC par connexion ethernet. De nombreuses possibilités de cadence et de résolution sont permises, trouvez le meilleur compromis, revisionnez directement sur l'appareil vos trames capturées pour valider rapidement votre acquisition.



**CAMERA CHRONOS**  
REF. COC521



Une connectivité très complète afin de pouvoir maximiser le potentiel de cette caméra. Compatible avec les objectifs Nikon et Canon et même des objectifs en monture C, via les adaptateurs adéquats. Possibilité de déclenchement électronique, de projection vidéo par HDMI, de transfert de données via USB ou SATA, de contrôle de la caméra via Ethernet...

## CAMÉRA RAPIDES NOVA JUSQU'À 330 FPS

Gamme USB, Plug & Play : 2 modèles, soit à 120ips, soit à 330ips

Cadence élevée avec une grande résolution

Format enregistrement AVI et MJPEG

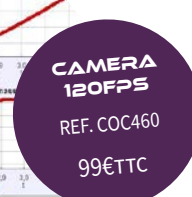
Compatible avec la plupart des logiciels vidéo

Plug and play, objectifs interchangeables

Montée sur tige diamètre 10mm



**CAMERA 330FPS**  
REF. COC470  
198€TTC



**CAMERA 120FPS**  
REF. COC460  
99€TTC



Cette gamme de caméras offre de nombreux avantages pour les acquisitions de mouvements et phénomènes rapides.

La mise au point est manuelle, permettant de garder une netteté constante du plan d'étude, contrairement aux webcams et aux smartphones dont l'autofocus s'active au passage de l'objet mobile rendant les acquisitions généralement floues.

Le compromis cadence/résolution est supérieur à la moyenne des caméras rapides traditionnelles. On atteint des cadences supérieures à 300 fps avec une résolution qui reste tout de même de 640x360pixels et un tarif très intéressant pour de telles performances.

Ces caméras enregistrent les vidéos en format standard .avi, et sont donc compatibles avec la grande majorité des logiciels d'acquisition et de pointage.

### SPECIFICATIONS

Capteur CMOS 1/3" 1980x1080

USB 2.0 - Format vidéo AVI/MJPEG

Boîtier métallique

Montée sur tige dia.10mm

Fournie avec objectifs et logiciels

Modèle COC460 :

Cadence 30/60/120 ips.

Résolution 640x480 @ 120 ips

Modèle COC470 :

Cadence 60/120/333 ips.

Résolution 640x360 @ 330 ips

# CAPTEURS POUR PROJETS ET TIPE

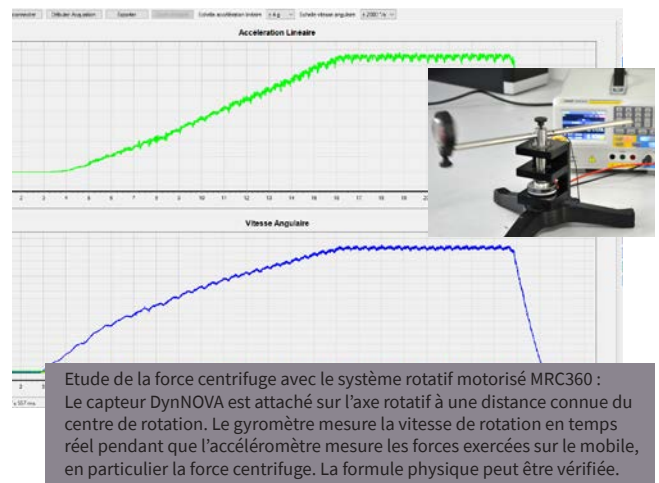
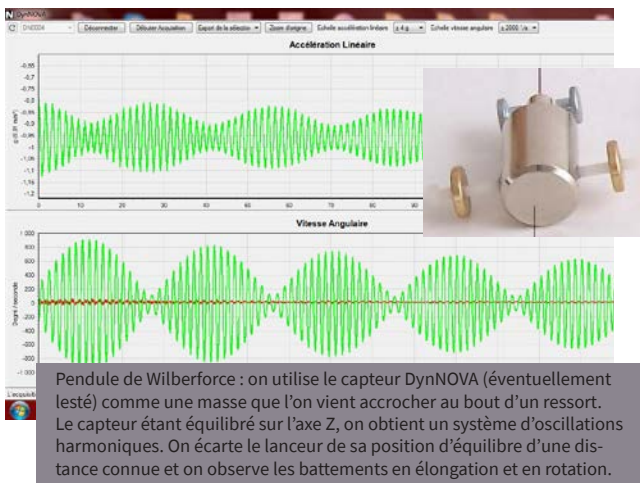


**CENTRALE  
INERTIELLE  
DYNNOVA**

REF. CMD366  
420€TTC

**CENTRALE INERTIELLE SANS FILS  
ACCELÉROMÈTRE 3 AXES  
GYROMÈTRE 3 AXES**

DynNova, un outil indispensable pour les projets techniques et TIPE,  
Mesure des accélérations sur les 3 axes, jusqu'à 16g !  
Mesure des vitesses angulaires autour des 3 axes !  
Sans-Fil, Rechargeable, Autonomie 4 heures  
Données en temps réel, par bluetooth, freq. echantillonnage 1kHz  
Extra-compact : Diam. 40mm, Epais. 25mm, Poids 20g  
Acquisition directe via logiciel sans licence  
Données facilement exportables sous format tableur  
Livré en malette avec des systèmes d'attache, clé bluetooth et chargeur



Et bien d'autres utilisations à imaginer : Chute libre, oscillations libres, oscillations forcées, pendules oscillant, pendules de torsion, masse-ressort, moment d'inertie, moment cinétique, force centrifuge, trajectoires, frottements, chocs etc.

**POULIE  
ANALOGIQUE**  
REF. CMP522  
198€TTC

**CAPTEUR DE DÉPLACEMENT  
POULIE ANALOGIQUE**



Un codeur servo-potentiomètre multitours est associé à une poulie et permet alors de faire des mesures de déplacement ou de rotation sur une course définie par le diamètre de la poulie et le nombre de tours du codeur. Avec la poulie fournie, la course est d'environ 60cm mais libre à vous d'adapter d'autres poulies sur le dispositif pour augmenter la course (mais diminuer la précision).  
Le dispositif est fourni avec un câble à 3 fiches bananes, 2 pour l'alimentation du codeur et définir les bornes min et max, le 3ème pour avoir le signal analogique correspondant à la position du codeur. Très pratique en TIPE.

**CAPTEURS DE FORCE ANALOGIQUE  
TRACTION/COMPRESSION**

**CAPTEURS  
DE FORCE**  
À PARTIR DE  
159€TTC



|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Jauge traction/compression 1N      | Ref.CMF410 - 159€tcc |
| Jauge traction/compression 10N     | Ref.CMF420 - 159€tcc |
| Jauge traction/compression 50N     | Ref.CMF430 - 159€tcc |
| Jauge traction/compression 200N    | Ref.CMF460 - 159€tcc |
| Jauge compression 500N             | Ref.CMF470 - 198€tcc |
| Jauge traction 1000N               | Ref.CMF410 - 249€tcc |
| Boîtier conformateur/amplificateur | Ref.CMF400 - 159€tcc |

## OUVRAGE TRAVAUX PRATIQUES & APPROCHE TIPE



L'ouvrage présente la démarche de conception et réalisation d'expériences sous forme de « briques » que l'étudiant (l'apprenti chercheur) peut combiner à loisir pour réaliser sa propre expérience d'un niveau bac-2 à bac+2. Sur la base d'une soixantaine d'exemples de réalisations originales, le livre présente aussi un grand nombre de systèmes de mesure en thermodynamique, mécanique, mécanique des fluides, ondes (dont thermographie infra-rouge, accéléromètre, induction, vidéo rapide, résistance des matériaux, etc.)

**POL627 - LIVRE CONCEVOIR ET RÉALISER - 36€ TTC**

D'une sensibilité extrême (à partir de 1g avec le modèle CMF410 jusqu'à des plages de forces importantes (100 kg max avec le modèle CMF440, notre gamme de capteurs couvre une multitude de possibilités en TIPE et d'exploitation en TP aussi bien en traction qu'en compression).  
Ces capteurs délivrent des tensions de l'ordre du mV, il est donc nécessaire de bien les amplifier avec le minimum de bruit possible, l'ampli CMF400 est fortement recommandé.

## ACCESSOIRES UTILES POUR VOS GONIOMETRES EXISTANTS



**HOUSSE DE PROTECTION**

REF. O1D099  
54€TTC



**ECLAIRAGE LED POUR GONIO À TREPIED**

REF. O1D392  
60€TTC



**ECLAIRAGE LED BOUTY-SIMPO**

REF. O1G969  
78€TTC



**MIROIR AUTO-COLIMATION FORMAT PATON**

REF. OCM650  
36€TTC



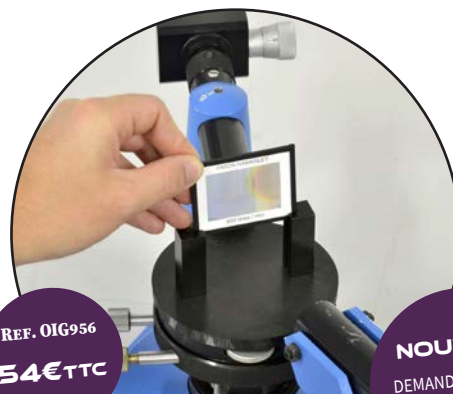
**NOUVEAU**  
DEMANDÉ ET VALIDÉ  
PAR LES  
UTILISATEURS

REF. O1G964  
**54€TTC**

### SUR-PLATINE PORTE PRISME POUR GONIO BOUTY-SIMPO

Sur-platine porte prisme compatible avec les goniomètres Bouty et Simpo.

Ces platines ont le diamètre adéquat pour s'enficher sur les plateaux de vos anciens goniomètres Bouty et Simpo. Cela permet ainsi d'assurer un maintien stable de vos prismes (hauteur max 48mm) et de les préserver de la casse. Le prisme est maintenu par le haut avec une vis nylon afin de ne pas marquer votre composant et permet d'y caler différents gabarits de prismes en sécurité.



REF. O1G956  
**54€TTC**

**NOUVEAU**  
DEMANDÉ ET VALIDÉ  
PAR LES  
UTILISATEURS

### SUR-PLATINE PORTE RÉSEAU POUR GONIO BOUTY-SIMPO

Sur-platine porte Réseau PATON compatible avec les goniomètres Bouty et Simpo.

Ces platines ont le diamètre adéquat pour s'enficher sur les plateaux de vos anciens goniomètres Bouty et Simpo. Cela permet ainsi d'assurer un maintien stable de vos réseaux et de les préserver de la casse. Les réseaux s'enfilent par le haut et l'emplacement est bien adapté aux réseaux Paton Hawksley anciens et actuels sans risques de les casser.

**SI VOUS POSSEDEZ DES GONIOMETRES À TREPIED TYPE LEMARDELEY, RETROUVEZ LE RESTE DE LA GAMME SUR NOTRE SITE [WWW.NOVA-PHYSICS.COM](http://WWW.NOVA-PHYSICS.COM)**

### SAV, ENTRETIEN, REMISE A NIVEAU GONIOMETRES

Toutes marques, même les plus anciennes :

- Adaptation de vos éclairages avec la technologie LED
- Transformation de vos lunettes simples en lunettes autocollimatrices
- Entretien et remise en état mécanique de l'appareil
- Réparation de réticules ou lames semi-réfléchissantes
- Opérations spéciales

Nous consulter pour confirmer la réalisation sur votre modèle :  
[info@nova-physics.com](mailto:info@nova-physics.com)

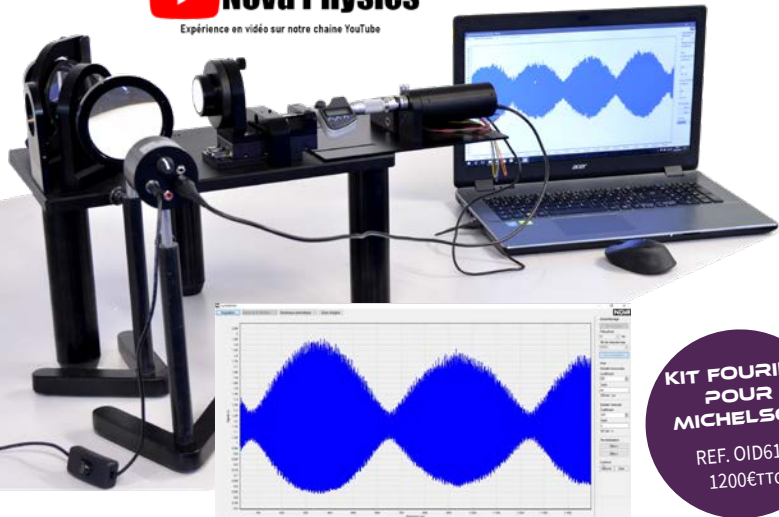


### SAV, ENTRETIEN, REPARATIONS INTERFEROMETRES

Nova Physics a réalisé plus d'une centaine d'interventions sur d'anciens interféromètres. Qu'il s'agisse d'une maintenance, d'une réparation ou d'une transformation de votre matériel, nous avons sans doute une solution, et ce peu importe le modèle et la marque.

Nous proposons des forfaits pour les opérations les plus standards et fréquentes (révision, changement de miroir, changement de vernier etc.), mais la plupart des cas sont uniques, il est souhaitable de joindre des photos et un descriptif des problèmes rencontrés lors de votre demande sur [info@nova-physics.com](mailto:info@nova-physics.com)

# ACCESSOIRES POUR MICHELSON



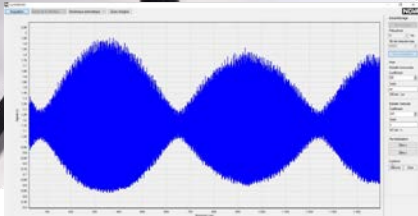
## SPECTROMÉTRIE DE FOURIER AVEC DISPOSITIF LUMINOVA

Le dispositif Luminova simplifie grandement la mise en oeuvre et la réalisation de relevés d'un spectromètre par transformée de Fourier à partir d'un interféromètre de Michelson traditionnel.

L'acquisition peut être faite plus rapidement. Les défauts de régularité de motorisation et de translation sont pris en compte.

La photodiode est couplée à l'interface par une entrée analogique. Le signal est automatiquement relié à la position du miroir mobile.

Le logiciel trace donc les variations d'intensité lumineuse en fonction de la différence de marche. Les données sont disponibles sous de tableur exportable en .txt, .csv, .xls pour le calcul de la TF.



### KIT FOURIER POUR MICHELSON

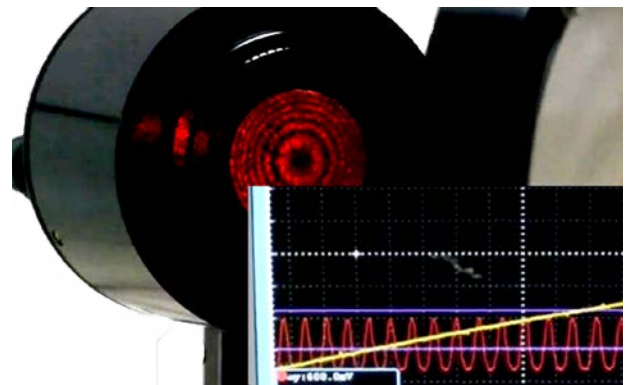
REF. OID616  
1200€TTC

Adaptable sur la plupart des modèles d'interféromètres à grandes optiques (nous consulter pour vérification)  
Ensemble composé de la motorisation, système de couplage, capteur de mesure de déplacement, photodiode amplifiée, interface LumiNova de synchronisation et logiciel d'acquisition directe d'une intensité lumineuse en fonction du déplacement réel du miroir mobile du Michelson.



## MESURE DE DILATATION THERMIQUE PAR INTERFÉROMÉTRIE

Le dispositif de dilatation à base d'un mini Peltier est inséré dans le bras chariotable de votre interféromètre de Michelson, et en se dilatant va faire avancer le miroir de quelques micromètres.

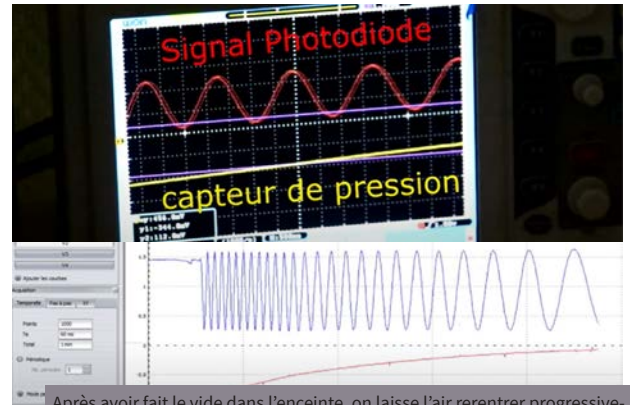


En plaçant une photodiode en sortie de l'interféromètre afin de mesurer le défilement des franges, on obtient l'indication sur la translation générée par la dilatation de l'aluminium.

## MESURE DE L'INDICE DE L'AIR EN FONCTION DE LA PRESSION



En associant une enceinte à vide OID291, une pompe à dépression OID290, un capteur de pression analogique CTP010 et une photodiode COL320, il est possible de réaliser une acquisition quantifiée de la variation de chemin optique (et donc d'indice) en fonction de la pression dans l'enceinte.



Après avoir fait le vide dans l'enceinte, on laisse l'air rentrer progressivement et on enregistre le déplacement des franges ainsi que la variation de pression dans l'enceinte pour tracer le graphe delta(chemin optique) en fonction de delta(pression) et remonter à l'indice de l'air avec précision.



### KIT DILATATION THERMIQUE

REF. OID299  
240€TTC



### ENCEINTE À VIDE AVEC PIED MAGNÉTIQUE

REF. OID291  
150€TTC



### POMPE À DÉPRESSION

REF. OID290  
180€TTC



### CAPTEUR DE PRESSION ANALOGIQUE

REF. CTP010  
90€TTC

## PORTE-COMPOSANTS MAGNÉTIQUES, LA SOLUTION IDÉALE

Monture solide et durable, en acier zingué

Montée sur tige inox au diamètre 10mm, incassable

Lentille centrée par rapport à l'axe de la tige

Pas de décalage avec la lecture de la graduation sur le banc

Un guidage de rotation souple et pratiquement sans jeu

Idéal pour les jetons de diffraction à disposition radiale

Une solution économique à court et long terme

Pas besoin de multiplier les montures par le nombre de composants.  
Vos composants fragiles sont protégés de la casse

Bague aimantée à fixation stable et sans pertes d'aimants

6 aimants sont fixés sur la partie extérieure de la bague (pas en contact direct) et ne s'enlèvent donc pas de celle-ci contrairement aux systèmes en contact direct

Système de contrebague facilement dévissable et accessible

Pas besoin d'outils ou de contorsions pour dévisser la contrebague et changer de composant

**MONTURE**

REF. OSH033

19,80€ TTC

**LE PORTE  
COMPOSANT  
DE  
RÉFÉRENCE**

**BAGUE**

REF. OSH033

4,80€ TTC

**POUR TOUS  
COMPOSANTS  
DIAMÈTRE  
40MM**



**OFFRE DE  
LANCEMENT**

JUSQU'À -20%

SI COMMANDÉ PAR  
5 OU PLUS

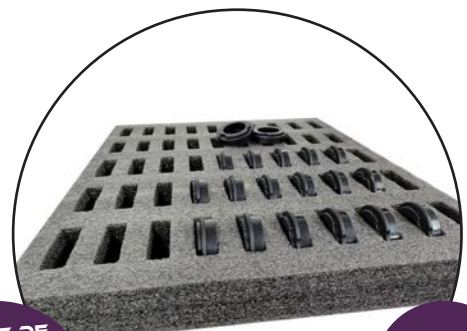
REF. OSP527

24€ TTC

**BAC DE STOCKAGE POUR  
BAGUES MAGNÉTIQUES**

Ces casiers en plastique résistant de format 40x30cm peuvent s'empiler les uns sur les autres pour un stockage pratique dans vos armoires.

Ils sont fournis avec une mousse rigide dans laquelle sont creusées 27 emplacements permettant d'accueillir les bagues magnétiques OSH033, y compris avec le composant déjà monté dedans. A la demande, il est possible de fournir une mousse sans ouvertures pour faire vos propres découpes intérieures. (Même tarif, à préciser lors de la commande)



**OFFRE DE  
LANCEMENT**

JUSQU'À -20%

SI COMMANDÉ PAR  
5 OU PLUS

REF. OSP550

15€ TTC

**MOUSSE AVEC  
50 EMPLACEMENTS POUR  
BAGUES MAGNÉTIQUES**

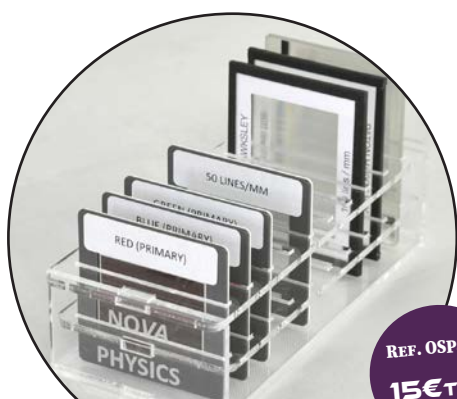
Ces mousses haute densité ont été pré-percées avec des emplacements pour pouvoir y insérer les bagues magnétiques avec vos composants éventuellement déjà montés dedans.

Dans la planche fournie, il y a 5 colonnes de 10 rangées, soit 50 emplacements au total espacés par 2 ou 3 cm vous laissant ainsi la possibilité de redécouper la planche selon votre convenance pour l'adapter à vos espaces de rangement, tiroirs, casiers ou autres dispositions...

| RANGEMENTS POUR BAGUES MAGNÉTIQUES  | REF    | PAR 1         | PAR 5+      |
|---|--------|---------------|-------------|
| Mousse avec 50 emplacements pour bagues magnétiques, dim. 500x400x40mm, à découper selon vos besoins      | OSP550 | 15 € ttc      | 12 € ttc    |
| Bac de stockage empilable avec mousse 27 emplacements pour bagues magnétiques, dim. ext. 300x400x65mm     | OSP527 | 24 € ttc      | 19,80 € ttc |
| Ensemble bagues magnétiques avec bac de rangement : 27 bagues OSH033 et 1 bac de stockage OSP527          | OSP533 | 144 € ttc     | 120 € ttc   |
| SUPPORT ET BAGUES MAGNÉTIQUES   | REF    | PRIX UNITAIRE |             |
| Bague magnétique avec cercle de contreserrage pour composants dia.40mm, se fixe sur supports acier OSH030 | OSH033 | 4,80 € ttc    |             |
| Support en acier traité pour maintien des bagues magnétiques OSH033                                       | OSH030 | 19,80 € ttc   |             |

# RANGEMENT DE COMPOSANTS

COFFRETS, VALISETTES, RATELIERS, CAPSULES...



REF. OSP452  
**15€TTC**

## RATELIER EN PLEXIGLAS POUR DIAPOSITIVES

Ratelier en plexiglass pour diapos  
Structure en PVC épais, permettant le rangement des diapos 50x50mm et des réseaux Paton Hawksley.  
10 emplacements  
Largeur de fente 51mm



REF. OSP310  
**24€TTC**

## RATELIER EN BOIS POUR ÉLÉMENTS SUR TIGE

Plateforme de rangement 10 emplacements  
Peut accueillir jusqu'à 10 éléments sur tige diamètre 10mm  
En bois peint en noir  
Avec cale-pieds  
Diamètre des trous 10.5mm



DIA.40MM  
REF. OSP421  
**24€TTC**

DIAPOS  
REF. OSP422  
**24€TTC**

## VALISETTE DE RANGEMENT DE COMPOSANTS

Valisettes en mousses alvéolée  
Avec des emplacements incrustés à la bonne taille pour les lentilles standard dia.40mm ou les diapos 50x50mm.  
Matériau polypropylène  
Mousses découpées intégrées  
Emplacements à plat pour composants dia.40mm ou pour diapositives 50x50mm selon modèles  
Dimensions 24 x 20 x 5 cm



LOT DE 10  
REF. OSP461  
**5,40€TTC**

COFFRET DE 60  
REF. OSP460  
**33€TTC**

## CAPSULES DE PROTECTION POUR JETONS DIA.40MM

Capsules en plastique transparent, permettant de protéger vos composants fragiles (jetons de diffraction, filtres, lettre objets, jetons dépolis) tout en les identifiant rapidement.  
Elles ne conviennent pas aux lentilles épaisses  
Diamètre intérieur 41mm  
Diamètre extérieur 46mm  
Épaisseur max 3mm  
Vendu en lot de 10 ou coffret de 60

| VALISETTE DE RANGEMENT EN PLASTIQUE AVEC MOUSSES PREDECOURPÉES INTÉGRÉES   | REF    | PRIX UNITAIRE |
|--|--------|---------------|
| Lot de 10 capsules pour composants dia.40mm (filtres, jetons diffraction, dépolis, lettres objets) ep. max. 3mm  | OSP461 | 5,40 € ttc    |
| Coffret 60 capsules pour composants dia.40mm (filtres, jetons diffraction, dépolis, lettres objets) ep. max. 3mm | OSP460 | 33 € ttc      |
| VALISETTE DE RANGEMENT EN PLASTIQUE AVEC MOUSSES PREDECOURPÉES INTÉGRÉES   | REF    | PRIX UNITAIRE |
| Ratelier en bois pour éléments sur tige dia.10mm - 10 emplacements   | OSP310 | 24 € ttc      |
| Ratelier en PVC pour diapo/réseaux largeur 50mm - 10 emplacements  | OSP452 | 15 € ttc      |
| VALISETTE DE RANGEMENT EN PLASTIQUE AVEC MOUSSES PREDECOURPÉES INTÉGRÉES   | REF    | PRIX UNITAIRE |
| Valisette de rangement avec mousse prédécoupée avec 12 emplacements circulaires diamètre 40mm                    | OSP421 | 24 € ttc      |
| Valisette de rangement avec mousse prédécoupée avec 10 emplacements carrés format 50x50mm                        | OSP422 | 24 € ttc      |

# LE COIN DES BONNES AFFAIRES

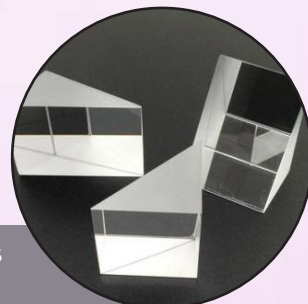


REF. TCT414  
**36€TTC**

## THERMOSMART

Ces barres de longueur 200mm et largeur 55mm peuvent être utilisées pour démontrer les différences de conductivité thermique entre les différents matériaux. Les métaux sont le cuivre, l'aluminium, le laiton et l'acier. Chaque barre a une bande thermochromique sensible à la température et sa valeur de conductivité est indiquée à l'arrière du support. A utiliser en trempant dans de l'eau chaude entre 30 et 50°C

## PRIX CASSÉS VALABLES JUSQU'À ÉPUISEMENT DU STOCK

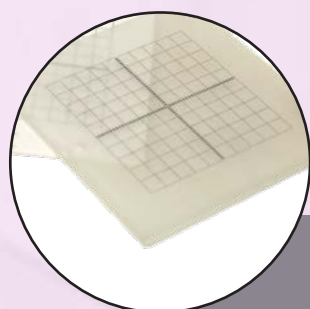


REF. TCT414  
**12€TTC**

## PETITS PRISMES HAUTEUR 25MM

Prismes en verre Crown de hauteur 25mm  
Indice : 1,52 à 589nm  
Planéité : 2 Lambda

Equilatéral 60°-60°-60° : Ref.OCD312 - 12€TTC  
Réflexion totale 90°-45°-45° : Ref.OCD314 - 13,50€TTC



REF. OSE006  
**6,30€TTC**

## ECRAN DÉPOLI QUADRILLÉ 15X15CM

Ecran dépoli plastique  
Dimensions 15\*15cm  
Quadrillage millimétré sur 10\*10cm  
Tige inox dia.10mm (en option)

Ecran dépoli quadrillé seul : Ref.OSE006 - 6,30€TTC  
Ecran dépoli quadrillé avec tige : Ref.OSE007 - 10,50€TTC



REF. OSH010  
**10,50€TTC**

## PORTE LENTILLE SIMPLE - ALUMINIUM

Diamètre accepté : 40mm +/-1mm  
Épaisseur max acceptée : 5mm  
Diamètre monture : 80mm  
Épaisseur monture : 10mm  
Tige inox diamètre 10mm, longueur 10cm  
Matière : Aluminium anodisée  
Serrage : Par clips ressort plastique



REF. OSH001  
**3,50€TTC**

## PORTE LENTILLE ET DIAPO - PLASTIQUE

Une face porte lentille (diam. accepté : 40mm)  
Une face porte diapo (50x50mm)  
Épaisseur max acceptée : 5mm  
Tige plastique diamètre 10mm, longueur 5cm  
Matière : Plastique  
Serrage : Par clips ressort plastique

LE RESTE DE NOS BONNES AFFAIRES  
SUR [WWW.NOVA-PHYSICS.COM](http://WWW.NOVA-PHYSICS.COM)



EXPERIENCES EN VIDÉO SUR YOUTUBE @NOVAPHYSICS3391

INFO@NOVA-PHYSICS.COM  
WWW.NOVA-PHYSICS.COM  
TEL : 01 70 42 28 62  
FAX : 01 84 10 90 48

# NOVAPHYSICS

NOVA PHYSICS  
333 AVENUE DE NEUVILLE  
ZA LES SYCOMORES, BAT29A1  
78950 GAMB AIS