Date d'édition : 11.11.2026

Ref : C4.3.3.1_p

C4.3.3.1_p Détermination de l'enthalpie de combustion de l'acide benzoïque

Dans l'expérience C4.3.3.1, on mesure l'augmentation de température dans le calorimètre de démonstration pendant la combustion d'acide benzoïque.
La substance est pesée avant et après la combustion.
La combustion a lieu en atmosphère d'oxygène, l'allumage étant assuré par un filament incandescent.

Pour calculer l'énergie libérée, soit on utilise une capacité thermique (déterminée au préalable) du calorimètre rempli, soit on se sert des différentes valeurs théoriques pour les capacités thermiques de l'enceinte en verre et du liquide calorimétrique.
La quantité de chaleur Q est calculée selon la formule suivante :

Q = x (mk x Ck + m(H2O) x C(H2O))

T est la différence de température mesurée, mk et m(H2O) la masse du calorimètre et de l'eau et Ck et C(H2O) les capacités thermiques de l'appareillage en verre et de l'eau.
Pour calculer l'enthalpie de combustion H, il faut soustraire l'énergie d'allumage, qui a également contribué à réchauffer l'appareillage, et reporter la quantité de chaleur à une mole de substance.

La variante (a) est montée dans un cadre CPS pour plaques de chimie et la variante (b) sur un support.

Équipement comprenant :
1 666 429 Calorimètre pour solides et liquides, CPS
1 666 428 Cadre profilé C 100 à 2 étages, CPS
2 666 4660 Tableau magnétique CPS, 300 mm
4 666 4664 Support magnétique, taille 4, 27...29 mm
4 664 800 Flacon laveur, corps
4 664 805 Tête de flacon laveur en verre avec tige droite
4 665 392 Clip en plastique pour rodage, RN 29/32
3 667 312 Raccord en verre, 2 x GL 18
1 301 312 Console
1 726 21 Plate-forme pour appareils, 350 mm
1 524 013 Sensor-CASSY 2
1 524 220 CASSY Lab 2
1 524 0673 Connecteur adaptateur NiCr-Ni S, type K
1 529 676 Sonde de température NiCr-Ni, 1,5 mm, type K
1 667 183 Tuyau en caoutchouc Ø 8 mm, é = 2 mm, l = 1m
1 667 197 Tuyau silicone, 4 mm Ø, 1 m
1 604 510 Raccord de tuyaux, PP, droit, 4/15 mm Ø
1 521 536 Alimentation CC 2 x 0...16 V/2 x 0...5 A
1 521 231 Transformateur variable TBT 3/6/9/12 V
1 666 8191 Agitateur à filetage GL 32
3 500 421 Câble de connexion 19 A, 50 cm, rouge
3 500 422 Câble de connexion 19 A, 50 cm, bleu
1 660 998 Bouteille de gaz comprimé Minican, oxygène [DANGER H270 H280]
1 660 980 Soupape de réglage de précision pour bouteille de gaz comprimé Minican
1 ADAHCB3001 Balance compacte, 3000 g : 0,1 g, avec port USB
1 ADAHCB602H Balance compacte, 600 g : 0,01 g, avec port USB
1 608 360 Pilon, 54 mm
1 667 092 Mortier 30 ml, 56 mm x 36 mm
1 670 8300 Acide benzoïque, 50 g [ATTENTION H302 H319]
1 673 8420 Soude caustique, 1 mol/l, 500 ml [DANGER H314 H290]

Date d'édition : 11.11.2026

1 674 7850 Acide sulfurique, 95-98 %, 250 ml [DANGER H314 H290]
1 En complément : PC avec Windows XP/Vista/7/8/10 (x86 ou x64)

Options

Ref : 666429
Calorimètre pour solides CPS



Appareil complet avec des espaceurs et du matériel de fixation. Convient pour les expériences suivantes :

Mesure de l'enthalpie de réaction lors de la combustion de matières solides ou liquides
Mesure de la valeur énergétique (« teneur en calories ») des aliments
Mesure de la chaleur de combustion (enthalpie de combustion) du carbone, du soufre, du sucre, des matières grasses (par ex. de l'huile alimentaire)

Caractéristiques techniques :

Dimensions : 200mm x297mm x135mm Plaque d'expérimentation : 200 mm x297mm
Masse : 1,6 kg

Matériel livré :
1 récipient en verre à double paroi avec raccords filetés GL
1 fixation avec tubulure d'admission en verre et creuset en porcelaine
1 plaque d'expérimentation avec éléments de fixation

Ref : 666428
Cadre métallique profilé, C 100, 2 étages, avec barreau d'alimentation en courant



Avec pied en T et canal d'alimentation électrique.

Caractéristiques techniques :

Largeur : 97 cm
Hauteur : 84 cm
Profondeur (pied en T) : 30 cm

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 6664660
Tableau en acier pour la fixation par aimantation du matériel de chimie 300 mm

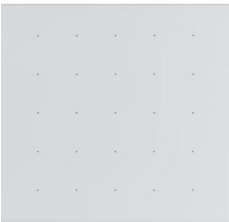


Tableau en acier pour la fixation par aimantation du matériel de chimie, par ex. pour la distillation ou les expériences avec le tube à combustion. Permet de réaliser des montages verticaux pour la démonstration dans les cadres profilés (666 425 ou 666 428). Peut être utilisé avec tous les modules CPS. L'inscription d'annotations est possible.

Caractéristiques techniques :

Dimensions : 30 cm x 29 cm

Ref : 6664664
Pince à ressort fixée sur un aimant, diamètre 4 de 27...29 mm



Pince à ressort fixée sur un aimant. Pour la réalisation de montages expérimentaux en chimie sur les tableaux magnétiques (666 4659 et 666 4660). Peut être utilisé avec tous les modules CPS. Maintient des éléments de 27 à 29 mm de diamètre, par ex. les raccords RN 29 et GL 32.

Caractéristiques techniques :

Force d'adhérence : jusqu'à env. 700 g
Distance pince-plaque : env. 10 cm
Diamètre des éléments : 27 ... 29 mm

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 664800
Flacon laveur pour gaz, partie inférieure, RN 29/32, 100 ml, pied en plastique



Pour 100 ml de liquide de rinçage, avec grand pied en plastique amovible.

Caractéristiques techniques :
Volume total : 200 ml
Rodage femelle RN 29/32

Ref : 664805
Flacon laveur, tête, RN 29/32, pour 664 800



Pour le corps de flacon laveur 664 800 ; tête peu fragile grâce à sa forme particulière selon DIN 12 596 et donc faible risque de blessure.

Caractéristiques techniques :
- Rodage mâle RN 29/32

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 667312
Raccord en verre CPS, 2 GL 18



Avec 2 raccords filetés GL 18 à joints en silicone (Ø int. : 8 mm) et joints en Téflon fixés par bride.
Caractéristiques techniques :
Longueur : 90 mm
Diamètre : 16 mm

Ref : 301312
Console



À accrocher aux profilés du cadre d'expérimentation et de démonstration (301 300) ou du système de plaques pour la chimie (666 425 ou 666 428) ; permet de poser des instruments de mesure tel qu'un oscilloscope, par exemple (complément nécessaire : étagère 301310).

Caractéristiques techniques :
Dimensions : 30 cm x 16 cm

Ref : 72621
Plate-forme pour appareillage 350x440mm à fixer sur les cadres d'expérimentation



Permet de poser des instruments de mesure à intégrer au montage expérimental.
Utilisation possible uniquement s'il n'y a pas d'étagère.

Caractéristiques techniques :
Dimensions : 35 x 44 cm (l x P)
Masse : 1,3 kg

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 524013
Sensor-CASSY 2, Interface PC USB
Nécessite une licence du logiciel CASSY 2



C'est une interface connectable en cascade pour l'acquisition de données.

Pour le branchement au port USB d'un ordinateur, à un autre module CASSY ou au CASSY-Display (524 020USB) Sensor-CASSY(524 010), Sensor-CASSY 2 et Power-CASSY (524011USB) peuvent être connectés en cascade mixte
Isolée galvaniquement en trois points (entrées de 4 mm A et B, relais R)
Mesure possible simultanément aux entrées de 4 mm et slots pour adaptateurs de signaux (système à quatre canaux)
Avec la possibilité de monter en cascade jusqu'à 8 modules CASSY (pour multiplier les entrées et sorties)
Avec la possibilité d'avoir jusqu'à 8 entrées analogiques par Sensor-CASSY par l'intermédiaire des adaptateurs de signaux
Avec reconnaissance automatique (plug & play) des adaptateurs par CASSY Lab 2 (524 220)
Commandée par micro-ordinateur avec le système d'exploitation CASSY (facilement actualisable à tout instant via le logiciel pour l'optimisation des performances)
Utilisable au choix comme appareil de table à inclinaison variable ou comme appareil de démonstration (aussi dans le cadre d'expérimentation CPS/TPS)
Alimentée en tension 12 V CA/CC par une fiche femelle ou un module CASSY adjacent
Informations sur le développeur, LabVIEW et MATLAB; les pilotes sont disponibles sur Internet

Caractéristiques techniques :
5 entrées analogiques
2 entrées tension analogiques A et B sur douilles de sécurité de 4 mm (isolées galvaniquement) Résolution : 12bits
Gammes de mesure : ±0,1/±0,3/±1/±3/±10/±30/±100/±250V
Erreur de mesure : ±1% plus 0,5% de la pleine échelle
Résistance d'entrée : 1MO
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1MHz par entrée
Nombre de valeurs : quasiment illimité (suivant le PC) jusqu'à 10 000valeurs/s, pour un taux de mesure plus élevé max. 200 000 valeurs
Pré-trigger : jusqu'à 50 000valeurs par entrée
1 entrée courant analogique A sur douilles de sécurité de 4 mm (alternativement à l'entrée tension A)
Gammes de mesure : ±0,03/±0,1/±0,3/±1/±3A
Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1% Résistance d'entrée : < 0,5O
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1MHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension
2 entrées analogiques sur slot pour adaptateurs de signaux A et B (raccordement possible de tous les capteurs et adaptateurs CASSY)
Gammes de mesure : ±0,003/±0,01/±0,03/±0,1/±0,3/±1V
Résistance d'entrée : 10kO
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 500kHz par entrée Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension.
Les caractéristiques techniques varient en fonction de l'adaptateur enfiché.
La reconnaissance des grandeurs et gammes de mesure est assurée automatiquement par CASSY Lab 2 dès qu'un adaptateur est enfiché.

Date d'édition : 11.11.2026

4 entrées timer avec compteurs de 32 bits sur slot pour adaptateurs de signaux (par ex. pour l'adaptateur GM, l'adaptateur timer ou le timer S)
Fréquence de comptage : max. 1MHz Résolution temporelle : 20ns
5 affichages de l'état par LED pour les entrées analogiques et le port USB
Couleurs : rouge et vert, suivant l'état Clarté : ajustable
1 relais commutateur (indication de la commutation par LED) Gamme : max. 250 V / 2 A
1 sortie analogique (indication de la commutation par LED, par ex. pour un aimant de maintien ou une alimentation pour l'expérimentation)
Tension ajustable : max. 16V / 200mA (charge =80O)
12 entrées numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la reconnaissance automatique de l'adaptateur)
6 sorties numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la commutation automatique de la gamme de mesure d'un adaptateur)
1 port USB pour la connexion d'un ordinateur
1 bus CASSY pour la connexion d'autres modules CASSY
Dimensions : 115mm x 295mm x 45mm
Masse : 1,0kg

Matériel livré :
Sensor-CASSY 2
Logiciel CASSY Lab 2 sans code d'activation avec aide exhaustive (peut être utilisé 16 fois gratuitement, ensuite, en version de démonstration)
Câble USB
Adaptateur secteur 230 V, 12 V/1,6 A

Ref : 524220
CASSY Lab 2 Licence Département ou établissement
Mises à jour gratuites



Version perfectionnée du logiciel réussi CASSY Lab pour le relevé et l'exploitation des données avec une aide exhaustive intégrée et de nombreux exemples d'expériences préparés.

- Supporte jusqu'à 8 modules Sensor-CASSY 2, Sensor-CASSY et Power-CASSY à un port USB ou série
- Supporte des modules Pocket-CASSY, Mobile-CASSY ou Power Analyser CASSY à différents ports USB
- Supporte le joulemètre et wattmètre et les instruments de mesure universels de Physique, Chimie et Biologie
- Supporte tous les adaptateurs de signaux CASSY
- Supporte en supplément de nombreux appareils au port série (par ex. VidéoCom, détecteur de position à IR, balance)
- Facilité d'emploi grâce à la reconnaissance automatique des modules CASSY et des adaptateurs qu'il suffit de brancher pour pouvoir les utiliser (plug & play) : représentation graphique, activation des entrées et sorties par simple clic et paramétrage automatique spécifique à l'expérience considérée (en fonction de l'adaptateur de signaux enfiché)
- Affichage des données sur des instruments analogiques/numériques, dans des tableaux et/ou des diagrammes (avec la désignation des axes au choix)
- Relevé des valeurs manuel (par appui sur une touche) ou automatique (réglage possible de l'intervalle de temps, du temps de mesure, du déclenchement, d'une condition de mesure supplémentaire)
- Exploitations variées telles que par ex. diverses adaptations (droite, parabole, hyperbole, fonction exponentielle,

adaptation arbitraire), intégrale, inscription d'annotations sur le diagramme, calculs quelconques de formules, dérivation, intégration, transformation de Fourier
- Format de données XML pour les fichiers d'expériences (importe aussi les fichiers d'expériences réalisés avec CASSY Lab 1)
- Exportation facile des données de mesure et des diagrammes par le biais du presse-papiers
- Plus de 150 exemples d'expériences dans le domaine de la physique, chimie et biologie, accompagnés d'une description détaillée
- Représentation graphique du CASSY, du boîtier du capteur et de l'affectation des broches lors du chargement d'un fichier de test
- Mises à jour et versions de démonstration gratuites disponibles sur Internet
- Matériel prérequis: Windows XP/Vista/7/8/10/11 (32+64 bits), port USB libre (appareils USB) ou port série libre (appareils série), support des processeurs multi-cores

Ref : 5240673
Adaptateur connecteur NiCr-Ni S, type K
Gammes de mesure max. (suivant le capteur) : -200 ... +200°C / -200 ... +1200°C



Permet de raccorder deux thermocouples NiCr-Ni (type K) pour la mesure de la température et de la température différentielle avec CASSY (524013 , 524006 , 524005W , 524018) ou les instruments de mesure universels (531835 , 531836 , 531837).

Caractéristiques techniques :
Gammes de mesure max. (suivant le capteur) : -200 ... +200°C / -200 ... +1200°C
Résolution : 0,1 K / 1 K
Gammes de mesure de la température différentielle : -20 ... +20°C / -200 ... +200°C
Résolution : 0,01 K / 0,1 K
Connexion : prises plates, de type K
Dimensions : 50 mm x 25 mm x 60 mm
Masse : 0,1 kg

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 529676
Sonde de température NiCr-Ni, 1,5 mm, type K



Thermocouple NiCr-Ni dans gaine en acier inoxydable, type K (fiche jaune selon la norme ANSI) avec prise plate normalisée pour une utilisation avec CASSY et le connecteur adaptateur NiCr-Ni S (524 0673) ou directement avec l'adaptateur chimie (524 067) et le Mobile CASSY 2 (524 005).

Caractéristiques techniques :
Sonde isolée électriquement de la gaine
Gamme de mesure : -50 °C ... +1100 °C
Temps de réponse :0,9 s
Précision : ½ DIN CEI 584 classe 2 (±1,25 %)
Longueur de la sonde : 190 mm
Diamètre de la sonde : 1,5 mm, embout plat
Longueur du câble de connexion : 2 m

Ref : 667183
Tuyau en caoutchouc Ø 8 mm, épaisseur 2 mm, l = 1m



Tuyau de laboratoire pour utilisation à pression normale

Caractéristiques techniques :
diamètre intérieur: 8 mm
épaisseur de paroi: 2 mm
longueur: 1 m
matériau: caoutchouc
couleur: rouge
résistance à la température: -40 à +75 °C

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 667197
Tuyau silicone, 4 mm Ø, 1 m



En caoutchouc de silicone, transparent, de qualité alimentaire, thermorésistant de -60°C à 200°C, selon DIN 40268.

Caractéristiques techniques :
Diamètre intérieur : 4 mm
Épaisseurparoi : 1 mm
Longueur1 m

Ref : 604510
Raccord, droit, 4-15 mm, raccorde deux tuyaux de 4 à 15 mm de diamètre



À embout olivaire ; raccorde deux tuyaux de 4 à 15 mm de diamètre.

Caractéristiques techniques :
Matériau : polypropylène
Forme : droite
Diamètre : universel 4/15 mm
Longueur : 110 mm

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 521536
Alimentation CC 2x 0...16 V/0...5 A



Alimentation double, comme source de tension constante avec limitation de courant et comme source de courant constant avec limitation de tension.
Un commutateur permet la sélection du mode de fonctionnement parallèle ou série.

Caractéristiques techniques :
Tensions de sortie : 2 x 0 ... 16 V, réglables en continu
Courants de sortie : 2 x 0 ... 5 A, réglables en continu
ou en cas de connexion en série : 0 ... 32 V, 0 ... 5 A ou en cas de connexion en parallèle : 0 ... 16 V, 0 ... 10 A
Résiste aux courts-circuits par limitation du courant
Connexion par douilles de sécurité de 4 mm
Ondulation résiduelle : <1 V ou <3 mA
Affichages : 4 afficheurs à 3 chiffres, resp. pour le courant et la tension
Alimentation secteur : 230 V/50 Hz et 115 V/60 Hz, commutable
Dimensions : 36 cm x 15,5 cm x 26 cm
Masse : 10,5 kg

Ref : 521231
Transformateur variable TBT 3/6/9/12 V CC et CA, 3A



Alimentation pour les expériences simples en électricité et en électronique.
Tension de sortie réglable par paliers ; protégée contre les surcharges.

Caractéristiques techniques :
Tensions de sortie : 3/6/9/12V CA et CC
Charge admissible : 3A
Connexion : deux paires de douilles de 4 mm pour CA et CC
Isolement électrique : transformateur de sécurité conforme à la norme DIN EN 61558-2-6
Protection : fusible thermique
Puissance absorbée : 60VA
Alimentation : 230V, 50/60Hz
Dimensions : 21cm x 9cm x 17cm
Masse : 2,6kg

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 6668191
Agitateur avec filetage GL32 pour calorimètre 666 429 et 667 325



Pour les calorimètres 666 429 et 667 325 pour le mélange du liquide du calorimètre ou comme agitateur pour d'autres récipients avec un filetage GL 32.
Avec deux douilles de 4 mm.

Ref : 660998
Bouteille de gaz comprimé Minican, oxygène



Caractéristiques techniques :
- Hauteur : 240 mm
- Ø ext. : 80 mm
- Tare : env. 250 g
- Pureté : 4,5
- Contenu : 1 l (12 bar)

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 660980
Soupape de réglage de précision pour bouteille de gaz comprimé Minican
Avec embout olivaire de 2 - 4 mm.



Ref : ADAHCB3001
Balance compacte, 3000 g : 0,1 g, avec port USB

Portable precision balance with with round pan, with several weighing units and RS-232 and USB interfaces, with rechargeabele battery (adapter/charger included), Weigh-blow hook for density and specific gravity measurments and removable draugth shield.

Caractéristiques techniques
Capacity: 3000 g
Readability: 0,1 g
Diameter of the pan: 120 mm
Power supply: 12 VDC 800 mA adapter or internal rechargeable battery
Dimensions of the draught shield: 132 mm ø x 90 mm high
Overall dimensions: 170 mm x 245 mm x 80 mm

Ref : ADAHCB602H
Balance compacte, 600 g : 0,01 g, avec port USB



Balance de précision portable à plateau rond, avec plusieurs unités de pesage et interfaces RS-232 et USB, avec batterie rechargeable (adaptateur/chargeur inclus), crochet de pesée pour les mesures de densité et de poids spécifique et bouclier anti-dérapant amovible. Empilable.

Caractéristiques techniques
Capacité : 600 g
Précision de lecture : 0,01 g
Diamètre du plateau : 120 mm
Alimentation électrique : Adaptateur 12 VDC 800 mA ou batterie interne rechargeable
Dimensions du paravent : 132 mm ø x 90 mm de haut

Date d'édition : 11.11.2026

Dimensions totales : 170 mm x 245 mm x 80 mm

Ref : 608360
Pilon, 54 mm



Ref : 667092
Mortier, porcelaine, à bec verseur. Diamètre: 70 mm / Hauteur: 35 mm



Porcelaine, avec bec.

Caractéristiques techniques :

Diamètre: 70 mm
Hauteur: 35 mm

Date d'édition : 11.11.2026

Ref : 6708300
Acide benzoïque, 50 g

Ref : 6738420
Soude caustique 1mol/l, 500 ml

Ref : 6747850
Acide sulfurique 250 ml, 95-98%