Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : P2.6.2.3**



**P2.6.2.3 Détermination du rendement du moteur à air chaud comme machine frigorifique**

Dans l'expérience P2.6.2.3, on détermine le rendement

ç = Q2 / Q1 - Q2

du moteur à air chaud utilisé comme machine frigorifique.

Pour cela, le moteur à air chaud a sa culasse fermée et est entraîné par un moteur électrique.
On détermine Q1 comme lénergie électrique de chauffage qui maintient la température de la culasse constante et égale à la température ambiante.

Équipement comprenant :
1 388 182 Moteur à air chaud
1 388 221 Détermination de la puissance, accessoires pour le moteur à air chaud
1 347 38 Moteur d'expériences 93 VA
1 521 547 Alimentation CC 0...30 V/0...5 A
1 521 546 Alimentation CC 0...16 V/0...5 A
1 575 471 Compteur S
1 337 46 Barrière lumineuse en U
1 501 16 Câble de connexion, à 6 pôles, 1,50 m
1 313 27 Chronomètre manuel, 60s/0,2s
1 382 35 Thermomètre, -10...+50 °C/0,1 K
1 300 02 Pied en V, petit
1 300 41 Tige 25 cm, 12 mm Ø
1 590 06 Bécher gradué SAN, 1000 ml
2 501 33 Câble d'expérimentation 32 A, 100 cm, noir
1 500 641 Câble de connexion de sécurité, 100 cm, rouge
1 500 642 Câble de connexion de sécurité, 100 cm, bleu
1 388 181 * Pompe submersible
1 521 231 * Transformateur variable TBT 3/6/9/12 V
2 667 194 * Tuyau silicone 7 mm Ø, 1 m
1 604 3131 * Bidon à col large 10 l

Les articles marqués d'un * ne sont pas obligatoires, mais sont recommandés pour la réalisation de l'expérience.

*SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.*
*Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC*
*Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>*
*systemes-didactiques.fr*

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 25.11.2026

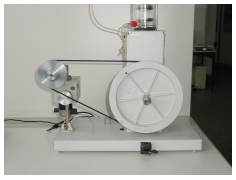
Catégories / Arborescence

Sciences > Physique > Expériences pour le supérieur > Chaleur > Cycle thermodynamique > Moteur à air chaud: essais quantitatifs

Options

**Ref : 388182**
**Moteur à air chaud (cycle de Stirling) à refroidissement par eau**





Pour la démonstration et l'étude quantitative de cycles thermodynamiques dont la réversibilité peut être mise en évidence.
Modes de fonctionnement :
en moteur thermique, puissance de 10 W environ
en pompe à chaleur, température finale accessible de +100 °C environ
en machine frigorifique, température la plus basse possible de -30 °C environ

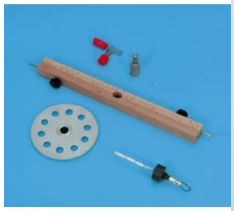
Caractéristiques techniques :
Cylindrée : env. 150 cm³
Rapport de compression : env. 1 : 2
Puissance de chauffe : 300 W
Dimensions : 50 cm x 26 cm x 70 cm
Masse : 15 kg

Matériel livré :
Appareil de base opérationnel, avec volant d'inertie et cylindre de travail
Couvre-culasse avec joint fileté pour tube à essais ou thermomètre
Jeu de 10 tubes à essais
Courroie d'entraînement
Petite poulie
Barre de section carrée
Flacon d'huile silicone, 20 ml

*SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.*
*Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC*
*Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>*
*systemes-didactiques.fr*

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : 388221**
**Détermination de la puissance, accessoires pour le moteur à air chaud**
avec frein prony, disque mesure de vitesse, T pour mesure de température, thermomètre et résistance




Pour la détermination quantitative du bilan des puissances, du freinage mécanique, de la mesure sans contact de la vitesse de rotation, de la mesure du débit et de la température du flux d'eau de refroidissement ainsi que pour la compensation électrique de la puissance frigorifique.
À utiliser avec le moteur à air chaud. 388 182 .

Caractéristiques techniques :
Enroulement chauffant : 10 V/3 A
Thermomètre Gamme de mesure : +10 ... +40 °C Graduation : 1 K
Longueur du levier de freinage : 50 cm
Diamètre du disque à trous : 160 mm

Matériel livré :
Levier de freinage avec moyeu (frein de Prony)
Disque à trous avec aimant
Enroulement chauffant avec thermomètre
T pour mesure température de l'eau de refroidissement en sortie du circuit

**Ref : 521546**
**Alimentation CC 0 ... 16 V, 0 ... 5 A**



Alimentation CC, comme source de tension constante avec limitation de courant et comme source de courant constant avec limitation de tension, permet un fonctionnement en parallèle et en série de plusieurs appareils.
Convient très bien pour les travaux pratiques avec des élèves de tous âges grâce à l'isolation sécurisée conformément à la réglementation BG/GUV-SI 8040.

Caractéristiques techniques :
- Tension de sortie : 0 ... 16 V, réglable en continu
- Courant de sortie : 0 ... 5 A, réglable en continu
- Résiste au court-circuit grâce à la limitation de courant
- Connexion par douilles de sécurité de 4 mm
- Affichage : 2 écrans à 3 chiffres, pour le courant et la tension
- Tension secteur : 230V/50Hz et 115V/60Hz, commutable
- Dimensions : 27cm x 15cm x 13cm
- Masse : 5,8kg

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : 575471**
**Compteur S, chronomètre, fréquence mètre, compteur pour tube GM**



S'utilise en travaux pratiques pour compter les impulsions de tubes compteurs, les taux d'impulsions ou tout autre signal électrique, ainsi que pour mesurer le temps ou la fréquence.
Avec affichage à LED de 5 chiffres, haut-parleur interne, entrée tube compteur avec alimentation haute tension intégrée, 2 entrées barrières lumineuses ; commande par touches.

Caractéristiques techniques :
- Affichage : LED, 5 chiffres
- Gammes de mesure :
  - Fréquence : 0 ... 99999Hz
  - Temps : 0 ... 99,999ms, 0 ... 99999s
- Temps de porte pour tube compteur : définis 10/60/100s ; sélectionnables jusqu'à 9999s
- Tension de tube compteur intégrée : 500V
- Entrées et sorties :
  - Entrée tube compteur : douille coaxiale
  - Entrées ou sortie d'impulsions : douilles de sécurité de 4 mm
  - Entrées barrières lumineuses : douilles DIN hexapolaires
- Alimentation : 12V CA/CC par adaptateur secteur (fourni avec l'appareil)
- Dimensions : 20,7cm x 13cm x 4,5cm
- Masse : 0,4kg

**Ref : 33746**
**Barrière lumineuse, IR**



Barrière lumineuse de précision avec source à infrarouges pour la commande d'appareils de comptage et de mesure du temps pour l'expérimentation avec des corps en mouvement, par ex. pour l'étude du mouvement sur le rail, de la chute libre, des oscillations d'un pendule, de ressorts à lame ou de cordes.
Connexion à CASSY via l'adaptateur Timer ( 524034 ) ou au Timer S ( 524074 ).
Se fixe avec une noix ou un aimant de maintien. Fixation possible sur des profilés à section carrée.
Témoin de mise sous tension (LED).

Date d'édition : 25.11.2026

Caractéristiques techniques :
Précision de mesure: 0,1 mm
Fréquence de commutation: max. 5 kHz
Sortie du signal et alimentation en tension: par douille multiple
Ouverture de l'armature en U: 110 mm
Profondeur de l'armature en U: 160 mm
Connexion: 9 ... 25 V CC ou 6 ... 15 V CA par douille multiple (pour  50116 )
Consommation: 110 mA

**Ref : 50116**
**Câble connexion, 6 pôles, 1,5 m**
Avec connecteurs hexapolaires aux deux extrémités / Courant: 1 A max par brin



**Ref : 31327**
**Chronomètre portatif manuel avec boîte de protection**
Graduation: 60 s, précision lecture 0.2s; 30 min, diamère 5 cm



Caractéristiques techniques:
Gamme de mesure du cadran : 30 min
Précision de lecture : 0,2 s
Graduation du cadran : 60 s/30 min
Diamètre : 5 cm

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : 38235**
**Thermomètre -10 à +50°C**
Graduation : 0,1 K - Longueur 45 cm - Diamètre 10 mm



Avec échelle en verre opaque et capillaire.

Caractéristiques techniques :
Gamme de mesure : -10 ... +50 °C
Graduation : 0,1 K
Longueur : 45 cm
Diamètre : 10 mm
Charge : toluène

**Ref : 30002**
**Pied en V, 20cm**



Pour des montages très stables même en cas de charge unilatérale.
Perçage à rainure longitudinale et vis à garret dans la barre transversale et au sommet.
Perçages filetés à l'extrémité des branches pour vis calantes servant à l'ajustage.
Fourni avec une paire de vis calantes et un embout en forme de rivet pour le perçage au sommet.

Caractéristiques techniques :
- En forme de V
- Ouverture pour les tiges et les tubes : 8 ... 14 mm
- Longueur des côtés : 20 cm
- Gamme d'ajustage par vis de calage : 17 mm
- Masse : env. 1,3 kg

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : 30041**
**Tige 25 cm, 12 mm de diamètre**
En acier inox massif, résistant à la corrosion.



Caractéristiques techniques :
- Diamètre : 12 cm
- Longueur : 25 mm

**Ref : 59006**
**Bécher en plastique, 1000 ml, Graduation : 10 ml**
Parfaitement transparent, avec graduations en relief.



**Ref : 50133**
**Câble d'expérience, 1 m, noir**

À utiliser dans des circuits très basse tension ; toron souple en PVC, fiche avec douille axiale à reprise arrière entièrement isolée ; avec soulagement des efforts de traction.

Caractéristiques techniques :
Fiche et douille : 4mm Ø (nickelées)
Section du conducteur : 2,5mm²
Courant permanent : max. 32A
Résistance de contact : 1,8mO
Longueur : 100cm

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : 500641**
**Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, rouge**
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Rouge.

Caractéristiques techniques :
- Section du conducteur : 2,5mm²
- Courant permanent : max. 32A
- Longueur : 100cm

**Ref : 500642**
**Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, bleu**
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Bleu.

Caractéristiques techniques :
- Section du conducteur : 2,5mm²
- Courant permanent : max. 32A
- Longueur : 100cm

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : 388181**
**Pompe submersible, 9...12 V**
Fonctionnement sous 12 V 30 minutes, ou fonctionnement continu sous 6..9 V



À usage universel ; également utilisable comme pompe de circulation pour assurer le refroidissement de l'eau du moteur à air chaud ( 388182 ).

Caractéristiques techniques :
Raccords de tuyauterie : 7 mm / 12 mm
Connexion : fiche de 4 mm
Puissance : max. 12 (continu 6 ... 9) V DC /0,6 ... 1,7 A

**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 : 25.11.2026

**Ref : 667194**
**Tuyau en silicone, Ø int. 7 x 1,5 mm, 1 m**



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

Caractéristiques techniques :
Diamètre intérieur: 7 mm
Épaisseur de paroi : 1,5 mm
Longueur: 1 m

**Ref : 6043131**
**Bidon à col large Capacité. 10 l**



Produits alternatifs

*SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.*
*Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC*
*Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>*
*systemes-didactiques.fr*

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : P2.6.2.1**

**P2.6.2.1 Détermination calorique des pertes par friction du moteur à air chaud**



Pour déterminer le travail de frottement WF, on mesure au cours de l'expérience P2.6.2.1 lélévation de température TF de leau de refroidissement, pendant que le moteur à air chaud a sa culasse ouverte et est entraîné par un moteur électrique.

Équipement comprenant :
1 388 182 Moteur à air chaud
1 388 221 Détermination de la puissance, accessoires pour le moteur à air chaud
1 347 38 Moteur d'expériences 93 VA
1 521 547 Alimentation CC 0...30 V/0...5 A
1 575 471 Compteur S
1 337 46 Barrière lumineuse en U
1 501 16 Câble de connexion, à 6 pôles, 1,50 m
1 313 27 Chronomètre manuel, 60s/0,2s
1 382 35 Thermomètre, -10...+50 °C/0,1 K
1 300 02 Pied en V, petit
1 300 41 Tige 25 cm, 12 mm Ø
1 590 06 Bécher gradué SAN, 1000 ml
1 500 641 Câble de connexion de sécurité, 100 cm, rouge
1 500 642 Câble de connexion de sécurité, 100 cm, bleu
1 388 181 * Pompe submersible
1 521 231 * Transformateur variable TBT 3/6/9/12 V
2 667 194 * Tuyau silicone 7 mm Ø, 1 m
1 604 3131 * Bidon à col large 10 l

Les articles marqués d'un * ne sont pas obligatoires, mais sont recommandés pour la réalisation de l'expérience.

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : P2.6.2.2**

**P2.6.2.2 Détermination du rendement du moteur à air chaud comme moteur thermique**



Au cours de l'expérience P2.6.2.2, on détermine le rendement

ç = W / W + Q2

du moteur à air chaud utilisé comme moteur thermique.
Le travail mécanique W cédé à chaque cycle à laxe peut être calculé daprès le couple de rotation extérieur N dun frein dynamométrique de Prony qui ralentit le moteur à air chaud à la vitesse de rotation f. La quantité de chaleur Q2 cédée correspond à une élévation de température T dans leau de refroidissement.

Équipement comprenant :
1 388 182 Moteur à air chaud
1 388 221 Détermination de la puissance, accessoires pour le moteur à air chaud
1 562 11 Noyau en U avec joug
1 562 121 Agrafe d'assemblage avec pince à ressort
1 562 21 Bobine secteur à 500 spires
1 562 18 Bobine très basse tension, 50 spires
1 575 471 Compteur S
1 337 46 Barrière lumineuse en U
1 501 16 Câble de connexion, à 6 pôles, 1,50 m
1 531 120 Multimètre LDanalog 20
1 531 130 Multimètre LDanalog 30
1 313 27 Chronomètre manuel, 60s/0,2s
1 314 141 Dynamomètre de précision, 1,0 N
1 382 35 Thermomètre, -10...+50 °C/0,1 K
2 300 02 Pied en V, petit
1 300 41 Tige 25 cm, 12 mm Ø
1 300 42 Tige 47 cm, 12 mm Ø
1 300 51 Tige en équerre, 90°
2 301 01 Noix Leybold
1 590 06 Bécher gradué SAN, 1000 ml
3 342 63 Masses marquées de 50 g
1 500 421 Câble de connexion 19 A, 50 cm, rouge
1 500 422 Câble de connexion 19 A, 50 cm, bleu
3 501 33 Câble d'expérimentation 32 A, 100 cm, noir
1 388 181 * Pompe submersible
1 521 231 * Transformateur variable TBT 3/6/9/12 V
2 667 194 * Tuyau silicone 7 mm Ø, 1 m
1 604 3131 * Bidon à col large 10 l

Les articles marqués d'un * ne sont pas obligatoires, mais sont recommandés pour la réalisation de l'expérience.

Date d'édition : 25.11.2026

**Ref : P2.6.2.3**

**P2.6.2.3 Détermination du rendement du moteur à air chaud comme machine frigorifique**



Dans l'expérience P2.6.2.3, on détermine le rendement

ç = Q2 / Q1 - Q2

du moteur à air chaud utilisé comme machine frigorifique.

Pour cela, le moteur à air chaud a sa culasse fermée et est entraîné par un moteur électrique.
On détermine Q1 comme lénergie électrique de chauffage qui maintient la température de la culasse constante et égale à la température ambiante.

Équipement comprenant :
1 388 182 Moteur à air chaud
1 388 221 Détermination de la puissance, accessoires pour le moteur à air chaud
1 347 38 Moteur d'expériences 93 VA
1 521 547 Alimentation CC 0...30 V/0...5 A
1 521 546 Alimentation CC 0...16 V/0...5 A
1 575 471 Compteur S
1 337 46 Barrière lumineuse en U
1 501 16 Câble de connexion, à 6 pôles, 1,50 m
1 313 27 Chronomètre manuel, 60s/0,2s
1 382 35 Thermomètre, -10...+50 °C/0,1 K
1 300 02 Pied en V, petit
1 300 41 Tige 25 cm, 12 mm Ø
1 590 06 Bécher gradué SAN, 1000 ml
2 501 33 Câble d'expérimentation 32 A, 100 cm, noir
1 500 641 Câble de connexion de sécurité, 100 cm, rouge
1 500 642 Câble de connexion de sécurité, 100 cm, bleu
1 388 181 * Pompe submersible
1 521 231 * Transformateur variable TBT 3/6/9/12 V
2 667 194 * Tuyau silicone 7 mm Ø, 1 m
1 604 3131 * Bidon à col large 10 l

Les articles marqués d'un * ne sont pas obligatoires, mais sont recommandés pour la réalisation de l'expérience.