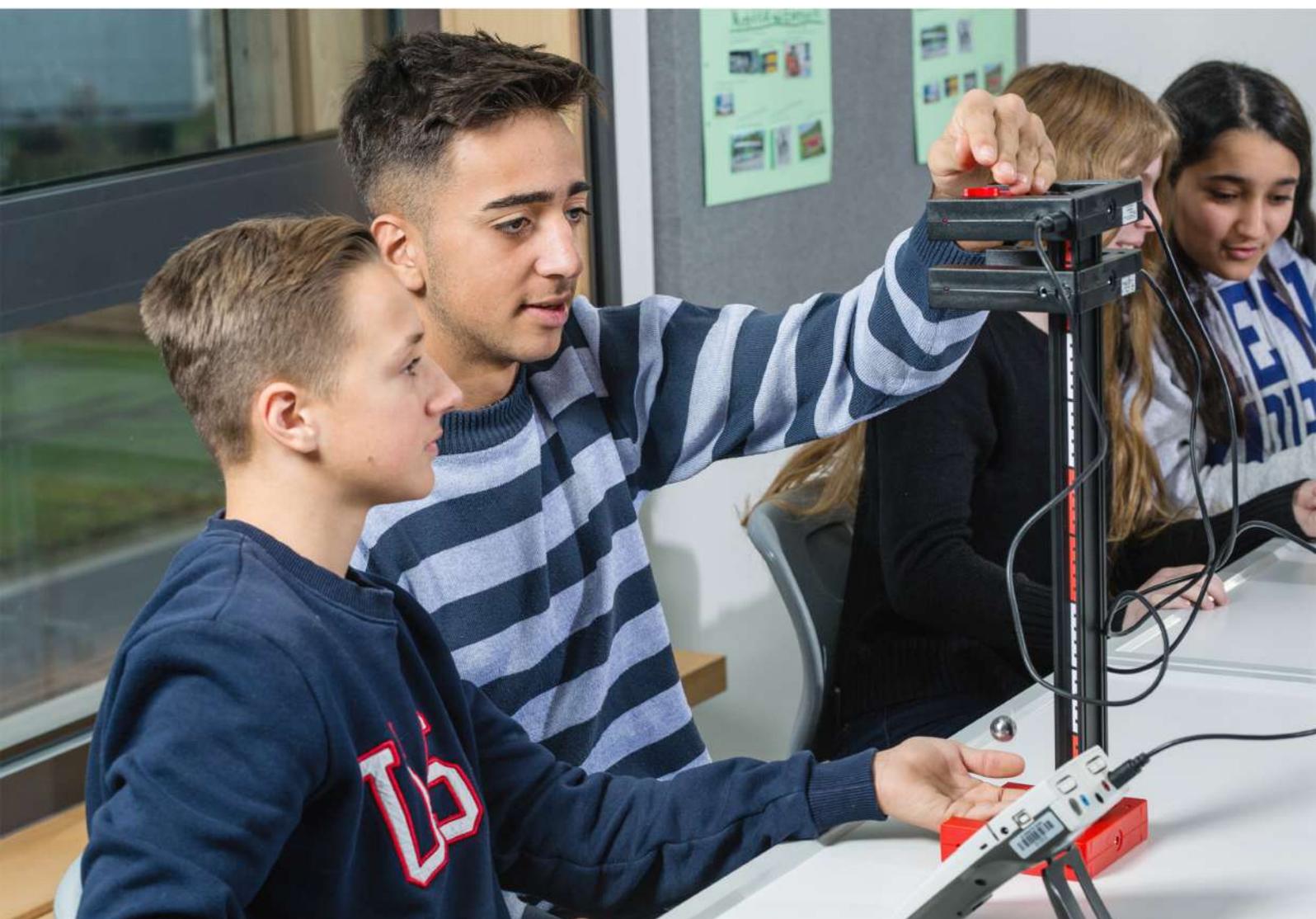


# LEYBOLD®

SCIENCE LAB - SYSTÈME  
POUR LES TRAVAUX  
PRATIQUES EN SCIENCES



# GROUPE LD DIDACTIC

L'expérimentation, c'est notre passion



## LE SECRET DU SUCCÈS EST UN SAVANT MÉLANGE DE THÉORIE ET DE PRATIQUE

L'expérimentation a toujours été une compétence clé des scientifiques et permet de bien comprendre les phénomènes naturels.

La planification et la réalisation d'expériences de même que l'enregistrement des résultats obtenus constituent un élément important du bien-fondé de l'enseignement des sciences. Afin de consolider les savoirs fraîchement acquis, les expériences doivent parfaitement correspondre à la théorie.

## UN ATOUT CONCURRENTIEL DANS UN MONDE HAUTEMENT CONCURRENTIEL

Nous sommes convaincus de l'importance de

l'enseignement en tant que moteur du développement personnel, national et global. Dans un monde hautement spécialisé, le savoir est devenu un facteur décisif : la demande en personnel qualifié n'a jamais été aussi forte. En investissant dans la formation pratique de vos élèves, vous leur fournissez les compétences en sciences dont ils auront besoin pour travailler.

## LA PASSION POUR LE MATÉRIEL DIDACTIQUE EST DANS NOTRE ADN

Depuis nos débuts en 1850, nous nous affairons chez LEYBOLD à rendre les contenus académiques compréhensibles et accessibles pour les élèves, à tous les niveaux d'enseignement. Nous sommes ainsi fiers que nos systèmes didactiques et pédagogiques apportent depuis des générations une importante contribution au transfert de connaissances scientifiques.

Pendant ces 170 années d'expérience, nous avons constaté que faire avancer les choses, c'est répondre aux besoins et attentes du client : nous nous lançons en permanence le défi de conserver nos hauts standards de qualité et de développer nos produits et services en fonction des nouvelles technologies et des changements dans les programmes scolaires.

## QUALITÉ PREMIUM MADE BY LEYBOLD, FEEDBACK & ELWE

Le groupe LD DIDACTIC est un leader mondial en matière de systèmes didactiques haut de gamme pour l'enseignement des sciences expérimentales.

Un seul partenaire pour une offre complète : systèmes didactiques, supports pédagogiques et documentations pour l'enseignement des sciences ainsi que séminaires de formation et sessions d'apprentissage.

**LEYBOLD® Feedback ELWE®** TECHNIK

Siège de la société : Huerth, Allemagne

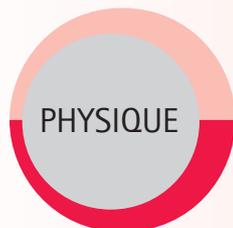




# SOMMAIRE

SCIENCE LAB - VUE D'ENSEMBLE

P. 2-17



**APERÇU PHYSIQUE**

P. 18-19

KIT DE BASE SCIENCE LAB (PB)

P. 20-21

MÉCANIQUE (ME1-4)

P. 22-47

ÉNERGIE (EG1-3)

P. 48-67

ÉLECTRICITÉ/ÉLECTRONIQUE (EL1-6)

P. 68-105

OPTIQUE (OP1-4)

P. 106-131

PHYSIQUE ATOMIQUE ET NUCLÉAIRE (RA)

P. 132-139

[WWW.LEYBOLD-SHOP.COM](http://WWW.LEYBOLD-SHOP.COM)





# Suscitez l'enthousiasme pour les sciences expérimentales

## SCIENCE LAB

### SCIENCES FONDAMENTALES

#### ■ Solution optimale pour l'enseignement des sciences

Perfectionnement des compétences : résolution des problèmes et planification, observation et analyse du processus d'apprentissage

#### ■ Gain de temps

Rapidité de recherche des expériences et de distribution des fiches de TP

#### ■ Préparation facile

À la maison ou en déplacement : grâce à une solution d'hébergement informatique (cloud), les contenus sont disponibles en tout lieu

#### ■ Adapté à toutes les méthodes de travail

Environnement numérique ou papier-crayon, peu importe, le système se prête à tous les types d'enseignement

#### ■ Gage d'excellents résultats

Les contenus enseignés sont adaptés au niveau de l'élève grâce à l'éditeur Lab Doc de création de fiches de TP

PHYSIQUE

BIOLOGIE

CHIMIE

TECHNOLOGIE

INGÉNIERIE

### UNE SOLUTION COMPLÈTE

- + Analyses des programmes
- + Formation des enseignants
- + Gestion du laboratoire



1  
SYSTÈME DE RANGEMENT ET INSTRUMENTS

ACQUISITION DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ET EXPÉRIMENTALES

2



2  
DOCUMENTATION PÉDAGOGIQUE



3  
ENREGISTREMENT DE DONNÉES



Développé en collaboration avec les organismes de formation de l'université de Cologne.

## EN QUOI SE DISTINGUE NOTRE SCIENCE LAB?

- Expériences adaptées aux avancées les plus récentes en matière d'enseignement et d'apprentissage
- Expériences de base et plus poussées
- Appareils haut de gamme et innovants
- Conçu pour permettre aux élèves d'expérimenter en groupe
- Unités d'expérimentation adaptées à la durée d'une séance de TP
- Expériences faciles à comprendre et sécurisées
- Bref temps de préparation pour le personnel enseignant
- Peu importe le sujet d'étude, il se combine à merveille avec l'instrument de mesure universel pour élèves Mobile-CASSY 2 WiFi et les nombreux capteurs spécialement conçus pour les travaux pratiques.
- Fiches de travaux pratiques éditables et interactives avec une partie enseignant et une partie élèves
- Contrôle rapide de l'intégralité du matériel grâce à des boîtes dotées d'un insert où chaque élément a sa place attribuée
- À longue durée de vie grâce à des matériaux robustes et stables
- Rangement et utilisation rapides et simples du fait de la conception innovante



# Systeme de rangement bien pensé



## MANIPULATION FACILE ET RAPIDE

- Boîtes empilables avec ou sans couvercle
- Poignées encastrées pour le transport et une prise en main facile
- Rangement ordonné des appareils

## ROBUSTESSE, STABILITÉ ET FAIBLE ENCOMBREMENT



## GRANDE RÉSISTANCE ET BONNE QUALITÉ

- Tout est solide, la boîte et son insert
- Résiste aux coups et aux chocs
- Lavable et facile à nettoyer
- Ne se décolore pas au soleil



## COUVERCLE ANTI-POUSSIÈRE

- Optionnel comme protection additionnelle du matériel rangé dans la boîte et pendant le transport
- Se place sur et sous la boîte pour un encombrement minimum



## TOUT EN UN SEUL COUP D'ŒIL

- Étiquetage devant et derrière la boîte
- Étiquettes claires, lisibles de loin
- Étiquettes à personnaliser par groupe d'élèves
- Étiquettes résistantes à l'eau
- Étiquettes dans étui de protection

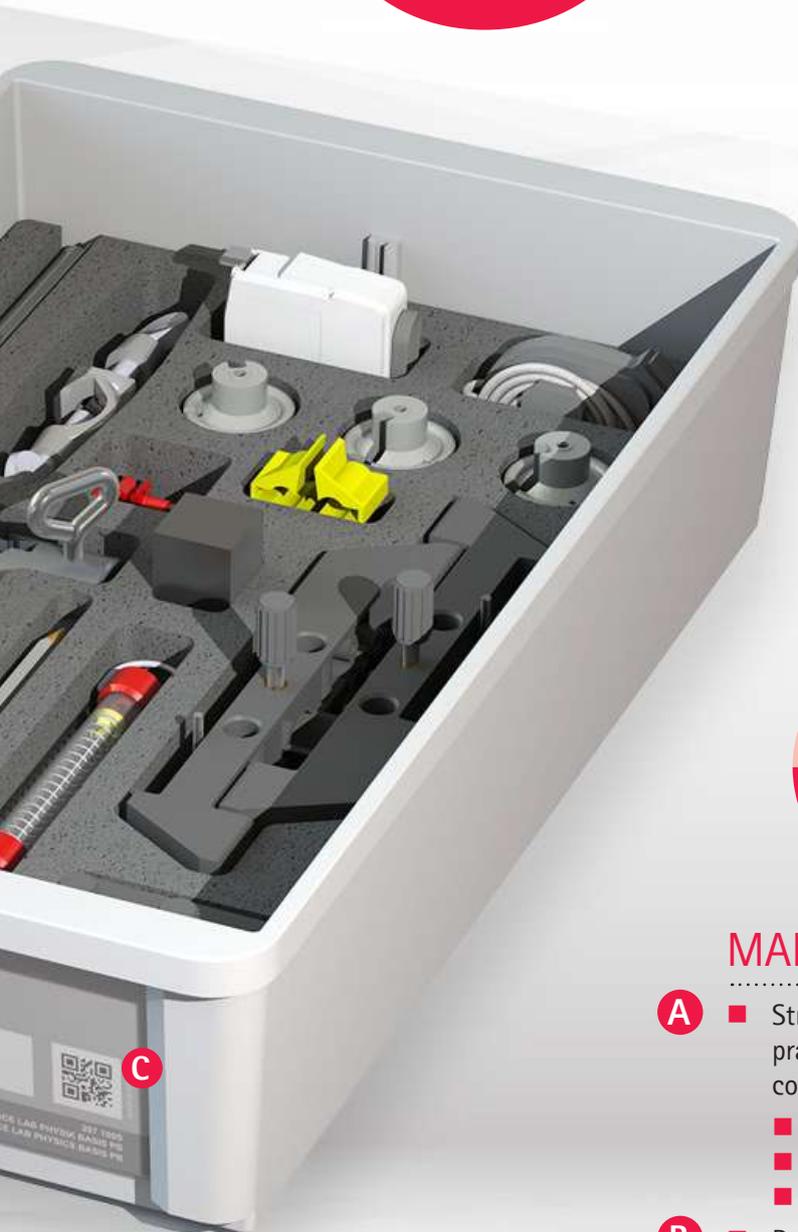




## PLAN SYNOPTIQUE CLAIR

- Identification rapide du matériel requis et rangement ordonné
- Contrôle rapide de l'intégralité du matériel avant et après l'expérience
- Accessibilité en ligne grâce au code QR (si vous souhaitez imprimer le synoptique)

## UTILISATION FACILE ET INTUITIVE POUR LES ÉLÈVES



## MARQUAGE EXPLICITE

- A** ■ Structure claire de l'équipement pour travaux pratiques grâce à la signalisation explicite par des couleurs
  - de la matière enseignée
  - du domaine
  - du thème
- B** ■ Repérage rapide et facile en combinant la couleur avec l'abréviation figurant sur la boîte
- C** ■ Code QR : en ligne, accès direct à toutes les informations produits et au synoptique du matériel
- D** ■ Étiquette personnalisable



# Lab Doc - Fiches de TP numériques interactives



## PRÉPARATION NUMÉRIQUE

- Portail en ligne - organisation et gestion des expériences et du matériel
- Système LD de gestion LeyLab avec des fiches de TP fournies par LD et personnelles



## DISTRIBUTION NUMÉRIQUE

- Accès facile depuis les tablettes et smartphones des élèves grâce à un code QR



## ÉVALUATION ET PROTOCOLE NUMÉRIQUE

Utilisation interactive

- Réponse aux questions
- Analyse
- Rédaction d'un protocole numérique
- Sauvegarde
- Partage avec l'enseignant



## EXPÉRIMENTATION NUMÉRIQUE

- Ouverture du fichier Lab Doc
- Préparation et réalisation de l'expérience

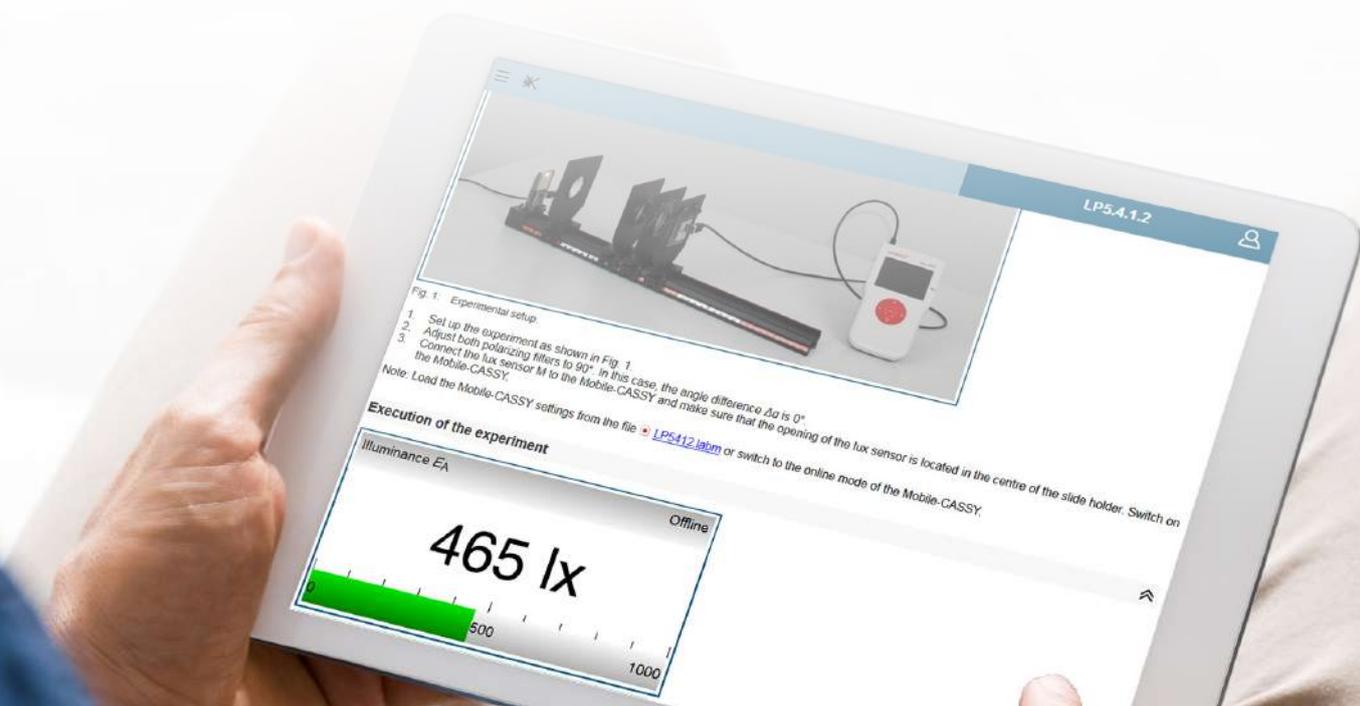


## ACQUISITION NUMÉRIQUE DES DONNÉES

Interactive avec le Mobile-CASSY 2 WiFi

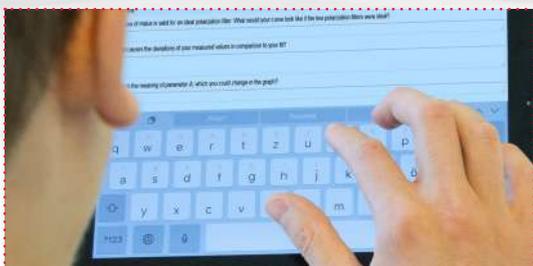
- Réalisation de l'expérience et des mesures
- Valeurs mesurées dans les tableaux et diagrammes en temps réel

# Comment fonctionne un fichier Lab Doc ?



## INTERACTIVITÉ : EXPÉRIENCES LAB DOC POUR ÉLÈVES

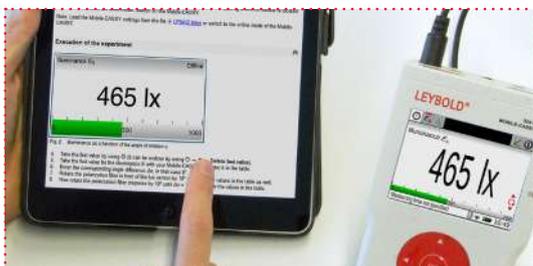
Chaque élève répond aux questions dans une fiche Lab Doc personnelle, disponible sur sa tablette, son smartphone ou son ordinateur, et analyse les mesures effectuées. Son propre protocole peut être sauvegardé et partagé.



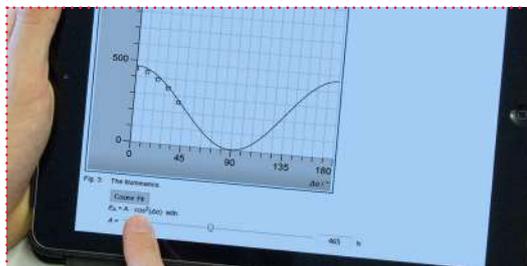
Saisie immédiate des réponses



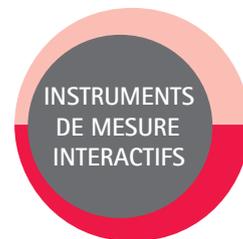
Saisie manuelle des valeurs mesurées avec création automatique des diagrammes



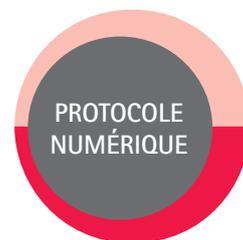
Transmission aux instruments de mesure, tableaux et diagrammes de valeurs mesurées en temps réel par le Mobile-CASSY 2 WiFi



Diagrammes intelligents, sélection des courbes par touche



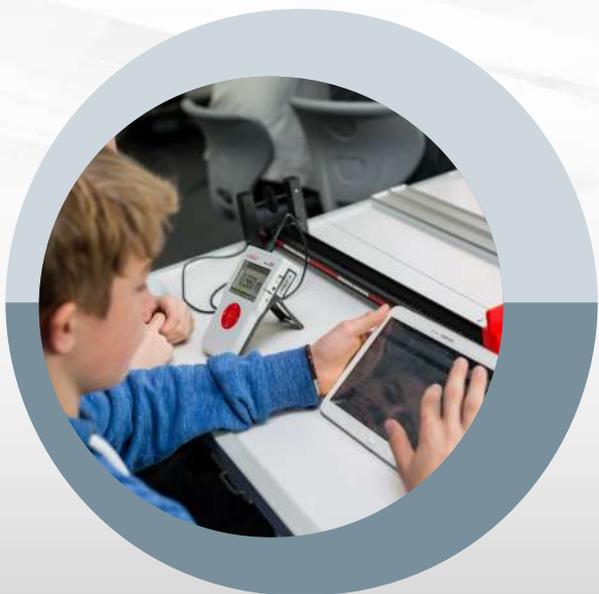
Sauvegarde et partage des protocoles, les données mémorisées peuvent être rechargées à tout instant (par ex. pour une édition ultérieure à la maison)





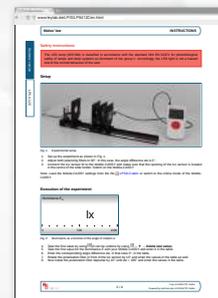
# Structure de la fiche de TP

Préparation aisée, réalisation simple



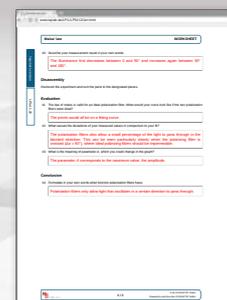
## PARTIE ÉLÈVES

- Brèves descriptions d'expériences facile à suivre et directement adressées à l'élève
- Suffisamment de place pour les réponses de l'élève
- Conception modulaire permettant à chacun d'approfondir ses acquis et de travailler à son rythme
- Contient des instructions et une fiche de travail à remplir
- Présentation par étapes du montage expérimental et de la procédure expérimentale



## PARTIE ENSEIGNANT

- Conçue pour une expérimentation dans un créneau horaire judicieusement délimité
- Adaptée à l'âge respectif des élèves
- Recommandations pour le recours aux expériences et à leurs objectifs ainsi que leur intégration dans le contexte spécifique
- Informations connexes détaillées pour les préparatifs, désignation des sources d'erreurs éventuelles et mesures de sécurité
- Chaque fiche de TP a un corrigé et des exemples de mesure de même que des exemples d'analyse à des fins de planification du cours
- Classification des expériences en fonction du niveau, du degré de difficulté, de la préparation et de la durée



## LAB DOC : TOUT-EN-UN

1. Instructions et énoncé des objectifs
2. Valeurs mesurées (tableau, diagramme)
3. Évaluation des données (réponses, affichage des valeurs mesurées)

Résultat : un protocole numérique complet

Toutes les informations relatives à l'expérience figurent dans la fiche Lab Doc de chaque élève. L'analyse des valeurs mesurées ne requiert aucune appli, ni aucun programme additionnel.



# Pour tout environnement numérique ou l'usage traditionnel du papier



## NUMÉRIQUE – POUR UNE CLASSE « SANS PAPIER »



- La version numérique est accessible depuis n'importe quel appareil à la disposition des élèves

## TRADITIONNEL – DOCUMENTS IMPRIMÉS



- Fichier PDF à télécharger et à imprimer



iOS    
IOS LINUX macOS

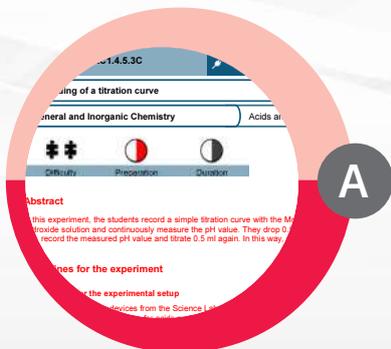
- Pour toutes les plateformes
- Pour tous les appareils : PC, tablette ou smartphone
- Des solutions pour n'importe quelle infrastructure informatique
- Permet le recours aux appareils personnels
- Aucune installation nécessaire





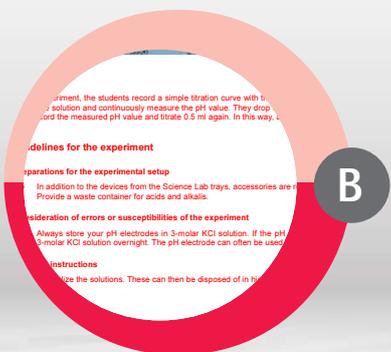
# Structure détaillée

## de la documentation Lab Doc innovante



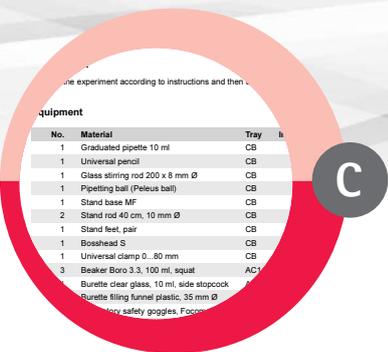
### LÉGENDE

- Thème et sujet de l'expérience
- Niveau
- Degré de difficulté
- Temps de préparation
- Durée de l'expérience



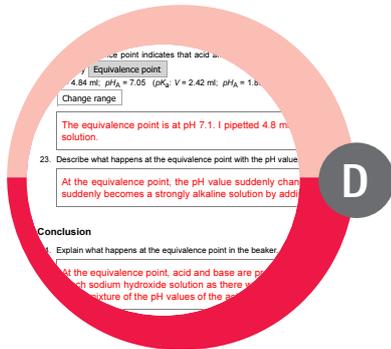
### INFORMATION POUR L'ENSEIGNANT

- Bref descriptif
- Considérations didactiques
- Remarques pour la procédure expérimentale



### INSTRUCTIONS POUR LES ÉLÈVES

- Introduction
- Objectifs
- Équipement
- Consigne de sécurité
- Montage
- Procédure expérimentale



### FICHE DE TP POUR LES ÉLÈVES

#### PARTIE ENSEIGNANT AVEC DES EXEMPLES DE VALEURS MESURÉES ET DES RÉPONSES EN ROUGE

- Observation
- Démontage
- Évaluation
- Conclusion
- Exercices additionnels

# Éditeur Lab Doc

Création de fiches Lab Doc modifiables

CRÉÉS ET ÉDITÉES VITE ET EN TOUTE SIMPLICITÉ

ADAPTEZ VOS FICHES LAB DOC ACHETÉES, ISSUES DES PACKS DOCUMENTATION

PRÉPAREZ LES FICHES DE TP DONT VOUS DISPOSEZ POUR LE COURS NUMÉRIQUE

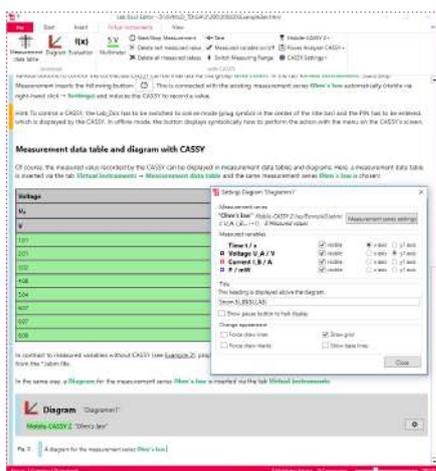
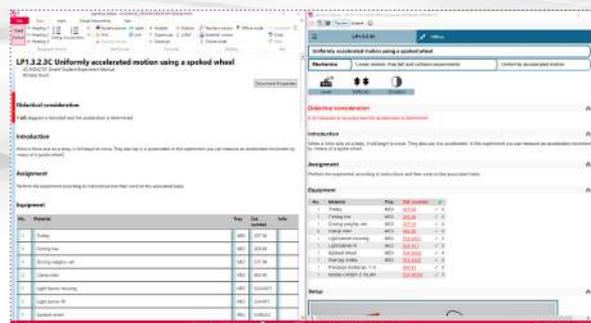
CRÉEZ À L'ENVI DE NOUVELLES FICHES DE TP

## NUMÉRIQUES, INTERACTIVES ET DANS UN FORMAT D'AVENIR

- Un outil facile à utiliser, aucune connaissance du langage HTML n'est nécessaire
- Adaptation méthodique et didactique possible des fiches de TP à vos propres besoins
- Mise en page adaptative avec un contenu qui s'adapte à n'importe quelle taille d'écran
- À la disposition de tous les collègues
- Tableaux de valeurs mesurées et diagrammes avec ou sans intégration de l'interface Mobile-CASSY

## ÉDITABLES À VOLONTÉ

- Modification et suppression d'exercices
- Modification des instructions
- Ajout de textes
- Intégration et adaptation de diagrammes et tableaux interactifs
- Insertion d'images, de graphiques vectoriels, d'hyperliens, etc.
- Préparation et génération de listes de matériel
- Élaboration de formules



## NOMBREUSES FONCTIONS UTILES

- Changements immédiatement visibles dans le navigateur web
- Vue optimale de la partie élèves et enseignant
- Exportation possible au format PDF
- Exportation vers LeyLab pour une gestion centralisée
- Distribution des fiches Lab Doc par le biais du code QR



# Technologie de mesure innovante avec l'instrument de mesure ultime

## MOBILE-CASSY 2 WIFI

### L'APPAREIL DE MESURE POUR LES ÉLÈVES

- Pour la mesure des grandeurs rencontrées en physique, chimie et biologie
- Convient aussi bien pour la mesure que pour l'analyse
- Avec fonction WiFi, permettant la connexion au réseau Wifi du routeur d'un établissement scolaire/universitaire ou la configuration de votre propre point d'accès
- Grand écran pour affichage graphique et contrasté des valeurs mesurées
- Mesure possible de la tension, du courant, de la puissance, de l'énergie et de la température rien qu'avec l'appareil - sans aucun autre accessoire
- Compatible avec tous les capteurs CASSY S et M
- Reconnaissance automatique du capteur
- Acquisition rapide des données : jusqu'à 500 000 valeurs par seconde



### S'UTILISE DE MAINTES FAÇONS. À VOUS DE CHOISIR !

#### APPAREIL AUTONOME



- Prêt à l'emploi
- Mesure et analyse directement sur l'appareil

#### TABLETTE OU SMARTPHONE



- Connexion WiFi
- Expérimentation avec les fiches Lab Doc interactives ou
- Mesure et analyse dans l'appli CASSY

#### ORDINATEUR



- Connexion via USB ou WiFi
- Expérimentation avec les fiches Lab Doc interactives ou
- Mesure et évaluation dans le logiciel CASSY Lab 2

#### TABLEAU INTERACTIF



- Via le client VNC ou
- Mesure et analyse dans l'appli CASSY ou dans le logiciel CASSY Lab 2
- Présentation de résultats de mesure individuels



### Pas (encore) de classe numérique ?

Les TP numériques peuvent aussi être effectués uniquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi. L'appareil de mesure pour les élèves peut établir un point d'accès. Ce réseau WiFi ainsi créé permet l'interaction avec des tablettes ou des smartphones.

# LES CAPTEURS CASSY EN UN COUP D'ŒIL

Les capteurs CASSY M sont le complément idéal pour les travaux pratiques LEYBOLD avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

- Famille de capteurs à prix abordable, spécialement conçue pour les travaux pratiques
- Capteur avec plusieurs grandeurs et/ou gamme de mesure
- Réglage automatique des grandeurs
- Mesure immédiate sans ajustage fastidieux
- Possibilité d'extension de la famille avec d'autres capteurs
- Plus de 50 capteurs CASSY S également disponibles
- Associés à la documentation Lab Doc et à l'appli CASSY

MICROPHONE M  
(524 442)

RELAIS M  
(524 446)

CONNECTEUR  
ADAPTATEUR pH  
S (524 0672)

ADAPTATEUR  
ÉLECTROCHIMIE  
(524 450)

CONNECTEUR  
ADAPTATEUR  
CONDUCTIVITÉ  
(524 0671)

CONNECTEUR  
ADAPTATEUR GM  
(524 440)

CAPTEUR DE TENSION M,  
±30 V (524 438)

CAPTEUR DE CHAMP MAGNÉTIQUE  
M, ±100 mT (524 436)

CAPTEUR DE FORCE M,  
±50 N (524 434)

BARRIÈRE LUMINEUSE M  
(524 431)

CAPTEUR DE LUX M  
(524 444)

## INTERACTIVITÉ ENTRE LA TECHNOLOGIE DE MESURE ET LAB DOC

Jusqu'à trois appareils (tablette/smartphone/ordinateur) peuvent se connecter à un Mobile-CASSY 2 WiFi (= 1 groupe d'élèves)



Connexion sans fil



Lab Doc

La connexion avec le Mobile-CASSY 2 WiFi étant réalisée, les réglages pour l'expérience sont alors transmis (grandeurs ou gammes de mesure, etc.)

Les valeurs mesurées sont immédiatement saisies dans les tableaux et diagrammes de la documentation Lab Doc.



Mobile-CASSY 2 WIFI

# LeyLab : organisation et gestion simples et rapides



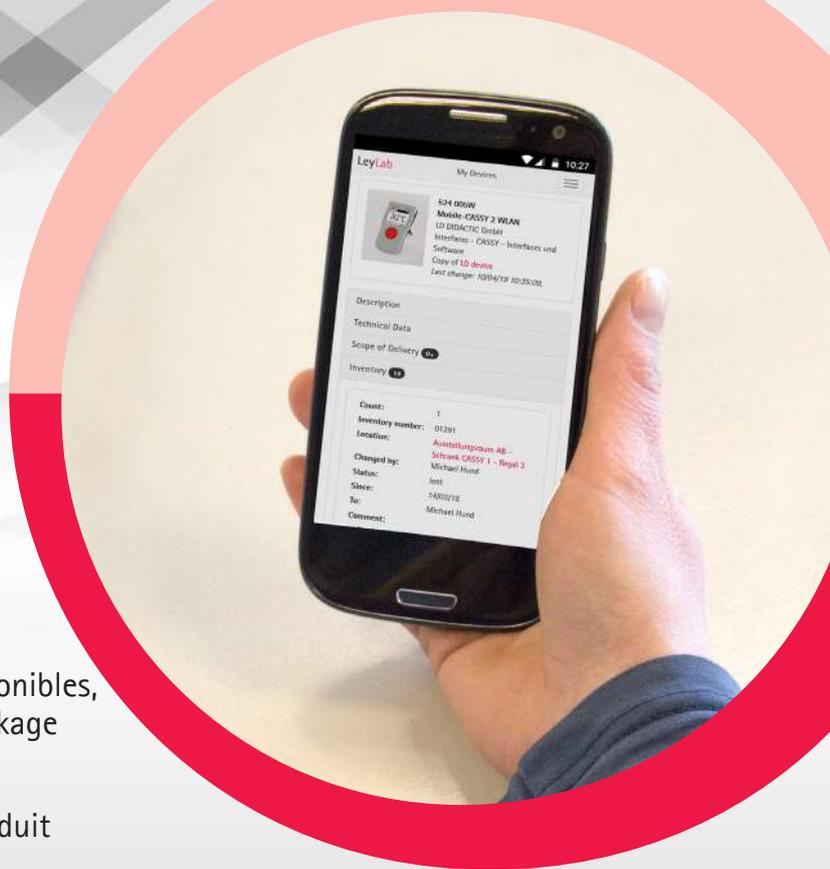
## LEYLAB

- Portail en ligne complet
- Pour l'organisation et la gestion des expériences et du matériel
- Ne requiert aucune installation
- Pour toutes les plateformes tablettes et ordinateurs

## BIBLIOTHÈQUE D'EXPÉRIENCES

- Accès à tout moment et en tout lieu à toutes les expériences LD avec toutes les informations utiles pour chaque expérience
- Recherche rapide et sûre de l'expérience souhaitée
- Élaboration de votre propre recueil d'expériences
- Extension facile des expériences LD
- Création facile de nouvelles expériences
- Interactions entre collègues
- Liaison intelligente avec les appareils
- Mise à disposition des documents additionnels dont vous avez besoin pour l'expérience
- Bibliothèque de documents en tous genres tels que des fichiers PDF, des vidéos ou encore des liens vers des sites web ou des applis; à partager avec les élèves





## BIBLIOTHÈQUE DE PRODUITS

- Tout l'inventaire en un coup d'œil
- Aperçu direct de tous les produits disponibles, y compris la quantité et le lieu de stockage
- Recherche rapide de matériel
- Informations détaillées sur chaque produit
- Inventaire de vos équipements
  - Produits LD ou d'autres fournisseurs
  - Avec fonction code-barre
- Gestion des stocks avec fonction de suivi des prêts et des retours



## GESTION DES LICENCES

- Réunit tous les logiciels et toute la documentation LD au même endroit.
- Les numéros de licence éventuellement utilisés pour installer le logiciel sur du nouveau matériel sont stockés en toute sécurité dans le cloud. Il n'est donc pas possible de les perdre.

## ACCÈS INVITÉ

- L'accès par un tiers à LeyLab est possible.
- Très utile pour partager des informations avec les enseignants d'autres établissements.
- Permet l'organisation centralisée (par ex. par le Ministère) de plusieurs établissements et par conséquent un usage plus efficace de l'équipement, des documents, etc.



## A VUE D'ENSEMBLE DES THÈMES ÉTUDIÉS

**PHYSICS** Overview of student experiments

Here you will find a complete overview of our Science Lab student experiments in the field of physics.

**450** Experiments in 10 Topics

Science Lab Set

**ELECTRICITY**

**ELECTRONICS**

**OPTICS**

**ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS**

LEYBOLD

Vue synoptique des différentes thématiques et brèves énumérations des sujets au programme.

## B PRÉSENTATION DU KIT DE BASE

**Science Lab**  
Physics Basic PB (207 1005)

**BASIC SET FOR OUR INNOVATIVE STUDENT EXPERIMENT SYSTEM FOR PHYSICS**

The Basic Set contains the basic devices which are regularly needed for student experiments in physics.

Each device has its own specified space in the pre-arranged change tray. Its replacement with the equipment of the 207 1005 Science Lab equipment set is supported by the equipment set 207 1005. The equipment set 207 1005 is also supported by the equipment set 207 1005. The equipment set 207 1005 is also supported by the equipment set 207 1005.

**ADVANTAGES**

- The Basic Set contains the basic equipment for each work group.
- Equipment for 2 students.
- Science Lab Physics Basic PB (207 1005) is supported by the equipment set 207 1005.
- Each device has its own specified space in the change tray.
- Each device has its own specified space in the change tray.

LEYBOLD

Présentation du kit de base qui est nécessaire pour un certain nombre de domaines

Informations détaillées sur chacun des kits Science Lab, entre autres sur le matériel fourni.

**SCIENCE LAB CHEMISTRY – INORGANIC AND GENERAL CHEMISTRY**

**OVERVIEW OF ADVANTAGES**

- Easy introduction to digital measurements and evaluation
- Includes the chemicals for at least 10 repetitions of all experiments
- Covers all requirement levels

**ADDITIONALLY REQUIRED TO PERFORM ALL EXPERIMENTS**

Code	Description	Code	Description
101001	Beaker glass 500 ml, 100 mm x 60 mm	101002	Beaker glass 250 ml, 100 mm x 60 mm
101003	Beaker glass 100 ml, 100 mm x 60 mm	101004	Beaker glass 50 ml, 100 mm x 60 mm
101005	Beaker glass 25 ml, 100 mm x 60 mm	101006	Beaker glass 10 ml, 100 mm x 60 mm
101007	Beaker glass 5 ml, 100 mm x 60 mm	101008	Beaker glass 2 ml, 100 mm x 60 mm
101009	Beaker glass 1 ml, 100 mm x 60 mm	101010	Beaker glass 0.5 ml, 100 mm x 60 mm
101011	Beaker glass 0.2 ml, 100 mm x 60 mm	101012	Beaker glass 0.1 ml, 100 mm x 60 mm
101013	Beaker glass 0.05 ml, 100 mm x 60 mm	101014	Beaker glass 0.02 ml, 100 mm x 60 mm
101015	Beaker glass 0.01 ml, 100 mm x 60 mm	101016	Beaker glass 0.005 ml, 100 mm x 60 mm
101017	Beaker glass 0.002 ml, 100 mm x 60 mm	101018	Beaker glass 0.001 ml, 100 mm x 60 mm
101019	Beaker glass 0.0005 ml, 100 mm x 60 mm	101020	Beaker glass 0.0002 ml, 100 mm x 60 mm
101021	Beaker glass 0.0001 ml, 100 mm x 60 mm	101022	Beaker glass 0.00005 ml, 100 mm x 60 mm
101023	Beaker glass 0.00002 ml, 100 mm x 60 mm	101024	Beaker glass 0.00001 ml, 100 mm x 60 mm
101025	Beaker glass 0.000005 ml, 100 mm x 60 mm	101026	Beaker glass 0.000002 ml, 100 mm x 60 mm
101027	Beaker glass 0.000001 ml, 100 mm x 60 mm	101028	Beaker glass 0.0000005 ml, 100 mm x 60 mm
101029	Beaker glass 0.0000002 ml, 100 mm x 60 mm	101030	Beaker glass 0.0000001 ml, 100 mm x 60 mm

LEYBOLD

Les avantages en un coup d'œil

Matériel supplémentaire nécessaire par élève, groupe de travail et classe pour réaliser les expériences

Chaque kit Science Lab a son code QR (pour plus d'informations)

Appareil de mesure pour l'élève

**SCIENCE LAB CHEMISTRY – INORGANIC AND GENERAL CHEMISTRY**

**STUDENT MEASURING DEVICE**

Mobile-CASYS 2 WIFI

The universal student measuring device with 900+ for all measuring tasks in physics, chemistry and biology.

**SENSORS**

Temperature probe NiCr-Ni, type K

Included with the purchase of the Mobile-CASYS 2 WIFI (207 1005).

**SENSORS**

Conductivity sensor

Enables a pH electrode to be used with the conductivity sensor 207 1005. This adapter enables conductivity and temperature to be measured with CASYS 207 1005. LGA 200, LGA 200B, LGA 200C, LGA 200D, LGA 200E, LGA 200F or the universal conductivity measuring instrument 207 1005.

**SENSORS**

Conductivity adapter S

Used in conjunction with the conductivity sensor 207 1005. This adapter enables conductivity and temperature to be measured with CASYS 207 1005. LGA 200, LGA 200B, LGA 200C, LGA 200D, LGA 200E, LGA 200F or the universal conductivity measuring instrument 207 1005.

**SENSORS**

pH sensor, BNC

Enables a pH electrode to be used with the conductivity sensor 207 1005. This adapter enables pH and temperature to be measured with CASYS 207 1005. LGA 200, LGA 200B, LGA 200C, LGA 200D, LGA 200E, LGA 200F or the universal conductivity measuring instrument 207 1005.

**SENSORS**

pH adapter S

Enables a pH electrode to be measured with CASYS 207 1005. LGA 200, LGA 200B, LGA 200C, LGA 200D, LGA 200E, LGA 200F or the universal conductivity measuring instrument 207 1005. This adapter enables pH and temperature to be measured with CASYS 207 1005. LGA 200, LGA 200B, LGA 200C, LGA 200D, LGA 200E, LGA 200F or the universal conductivity measuring instrument 207 1005.

**CHEMICALS**

Chemicals Science Lab Inorganic Chemistry

Chemicals for carrying out student experiments in Science Lab Inorganic Chemistry. The chemical set contains 47 different chemicals. Each chemical can be used for at least 10 repetitions of all experiments.

**LITERATURE PACKAGES**

You will find an overview of our literature packages.

You can find detailed information on our literature on the internet at [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

**SUBJECT AREA**

LIFE: LC1 Inorganic and general chemistry

Detailed experimental instructions relating to Science Lab Set AC 207 1005 and Science Lab Set Chemistry Basic PB 207 1005. Includes all equipment from the field of general and inorganic chemistry.

**SUBJECT**

LIFE: LC Science Lab Chemistry, digital

Comprehensive laboratory experiment instructions for the Science Lab Chemistry Basic PB 207 1005. Includes all equipment from the field of general and inorganic chemistry.

**ADDITIONAL STORAGE ACCESSORIES**

LEYBOLD

Les produits chimiques

Les packs documentation

Capteurs

Accessoires de rangement additionnels

# PHYSIQUE

Vue d'ensemble des expériences pour élèves

Découvrez nos TP Science Lab du domaine de la physique.



**450**  
EXPÉRIENCES

## MÉCANIQUE

THÈMES	SUJETS D'EXPÉRIENCES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS	
LP1.1	MÉTHODES DE MESURE, PROPRIÉTÉS DES CORPS, LIQUIDES	Mesure de la longueur et du temps ; mesure de la masse et de la densité ; pression dans les liquides ; forces exercées sur des corps dans des liquides ; forces à la surface des liquides	15	PAGE 24
LP1.2	FORCES, MACHINES SIMPLES, OSCILLATIONS	Mécanique des solides ; déformation sous l'action d'une force ; composition et décomposition des forces ; leviers ; poulies et plan incliné ; oscillations harmoniques ; oscillations forcées et ondes stationnaires ; superposition des ondes	41	PAGE 30
LP1.3	MOUVEMENTS LINÉAIRES, CHUTE LIBRE, EXPÉRIENCES SUR LES CHOCS	Mouvement uniforme ; mouvement uniformément accéléré ; lois de Newton ; chute libre ; expériences sur les chocs élastiques ; expériences sur les chocs inélastiques ; conservation de la quantité de mouvement	20	PAGE 36
LP1.4	ACOUSTIQUE	Propagation du son ; oscillations et sons ; analyse du bruit ; résonance et battement ; vitesse du son	21	PAGE 42

## ÉNERGIE

THÈMES	SUJETS D'EXPÉRIENCES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS	
LP2.1	THERMODYNAMIQUE	Dilatation thermique ; transfert de chaleur ; isolation thermique ; capacités calorifiques ; états physiques de la matière et changements d'état	36	PAGE 50
LP2.2	ÉNERGIES RENOUVELABLES	Énergie solaire ; énergie éolienne ; effet Peltier ; stockage de l'énergie ; conversion de l'énergie et rendement	29	PAGE 56
LP2.3	PILES À COMBUSTIBLE	Pile à combustible réversible de type PEM ; l'électrolyseur ; la pile à combustible	20	PAGE 62



## ÉLECTRICITÉ

THÈMES	SUJETS D'EXPÉRIENCES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS	
LP3.1	ÉLECTROSTATIQUE	Électrisation par contact ; interactions entre les charges ; induction électrostatique ; accumulateurs de charge ; interaction électrostatique ; isolants et conducteurs ; lignes équipotentielles ; condensateur plan	25	PAGE 70
LP3.2	MAGNÉTISME	Actions de la force magnétique ; induction magnétique ; champs magnétiques	12	PAGE 76
LP3.3	CIRCUITS ÉLECTRIQUES DE BASE ET ÉLECTROCHIMIE	Circuits électriques et commutateurs ; procédés de mesure électrique ; résistance ohmique ; résistances spéciales ; sources de tension ; exemples d'application des circuits électriques ; électrochimie	40	PAGE 82
LP3.4	ÉLECTROMAGNÉTISME ET INDUCTION	Électromagnétisme ; applications électromagnétiques ; induction ; transformateurs ; applications de l'induction ; bobines dans un circuit à courant continu ou alternatif	21	PAGE 88
LP3.5	MOTEURS ET GÉNÉRATEURS	Générateurs ; moteurs électriques	14	PAGE 94

## ÉLECTRONIQUE

THÈMES	SUJETS D'EXPÉRIENCES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS	
LP4.1	CIRCUITS ÉLECTRONIQUES DE BASE	Condensateurs ; relais ; diodes ; transistors ; circuits à diode ; bascules ; circuits d'amplification ; cellules photovoltaïques	42	PAGE 100



## OPTIQUE

THÈMES	SUJETS D'EXPÉRIENCES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS	
LP5.1	OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE	Propagation de la lumière et formation des ombres ; lumière et ombre dans la nature ; réflexion sur les miroirs ; réfraction de la lumière ; décomposition de la lumière et recombinaison du spectre ; lentilles et aberrations ; instruments d'optique pour l'élargissement de l'angle de vision ; les instruments d'optique et l'œil	46	PAGE 108
LP5.2	THÉORIE DES COULEURS	Étude de la trajectoire de la lumière à travers un prisme ; couleurs spectrales ; mélange de couleurs	11	PAGE 114
LP5.3	OPTIQUE ONDULATOIRE	Diffraction par des objets ; diffraction par des ouvertures complémentaires	7	PAGE 120
LP5.4	POLARISATION	Filtres polarisants ; déformation optique et double réfraction ; polarisation par réflexion et réfraction ; polarisation par diffusion ; activité optique	8	PAGE 126



## PHYSIQUE ATOMIQUE ET NUCLÉAIRE

THÈMES	SUJETS D'EXPÉRIENCES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS	
LP6.2	RADIOACTIVITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT	Initiation à la radioactivité ; étude de l'influence des propriétés de l'échantillon et de la taille de la fenêtre de mesure ; radioactivité dans l'environnement ; considérations statistiques de la désintégration radioactive ; blindage contre le rayonnement ; distance ; étude du rayonnement dans un champ magnétique ; demi-vie	42	PAGE 134

# Science Lab

## Physique Base PB (207 100S)

### KIT DE BASE POUR NOTRE SYSTÈME INNOVANT D'EXPÉRIENCES POUR ÉLÈVES EN PHYSIQUE

- Ce kit de base contient le **matériel de base** normalement nécessaire pour la réalisation de travaux pratiques de physique.
- Chaque composant a une place bien précise dans l'insert.
- L'équipement permet la réalisation de 15 expériences pour élèves si combiné au kit ME1 (207 111S), de 41 expériences avec le kit ME2 (207 12S) et de 36 expériences avec le kit EG1 (207 121S).
- Un seul kit de base en physique pour les domaines Mécanique et Énergie et au maximum deux kits sur le poste de travail pour élèves.

### AVANTAGES

- Le kit de base contient le matériel requis pour **un groupe de travail** composé de 2 à 3 élèves.
- Suivant le complexe thématique, il suffit d'un autre kit pour réaliser les TP Science Lab de physique.
- Même matériel = mêmes manipulations : pas besoin de sans arrêt se refaire la main avec un nouvel équipement.





## Science Lab Physique Base PB (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique.

Se compose du matériel de base nécessaire à un groupe de travail pour les expériences dans les domaines Mécanique et Énergie, le tout rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Les boîtes sont empilables et peuvent être fermées par un couvercle (647 003) disponible en option.

Combiné aux kits Mécanique ME1 (207 111S) et ME2 (207 112S) ainsi qu'au kit Énergie EG1 (207 121S), l'équipement Science Lab Physique Base PB permet de réaliser des expériences dans l'enseignement secondaire.

Matériel livré :

Quantité	Désignation
1	Noix double S
2	Embase multifonctionnelle MF
2	Bloc de noix
1	Tige 25 cm, 10 mm Ø
2	Tige 40 cm, 10 mm Ø
1	Courseurs, paire
1	Crayon universel
1	Mètre ruban de 2 m, gradué en millimètre
1	Dynamomètre de traction-compression, 1,5 N
3	Crochet de suspension, enfichable
6	Masse marquée, 50 g
1	Ressort à lame 370 mm
1	Bloc en aluminium
1	Boîte de rangement, basse
1	Noix universelle
1	Ciseaux 125 mm, bouts arrondis
1	Plaque métallique
1	Fil
1	Chronomètre manuel, numérique

207 100S Science Lab Physique Base PB (Kit)

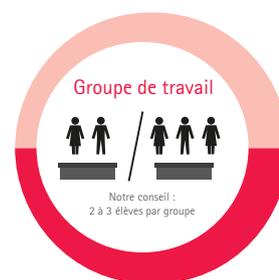
Complément nécessaire :

Quantité	N° de cat.	Désignation
1	207 111S	Science Lab Mécanique ME1 (Kit)
1	207 112S*	Science Lab Mécanique ME2 (Kit)
1	207 121S*	Science Lab Énergie EG1 (Kit)

\* alternative

Complément recommandé :

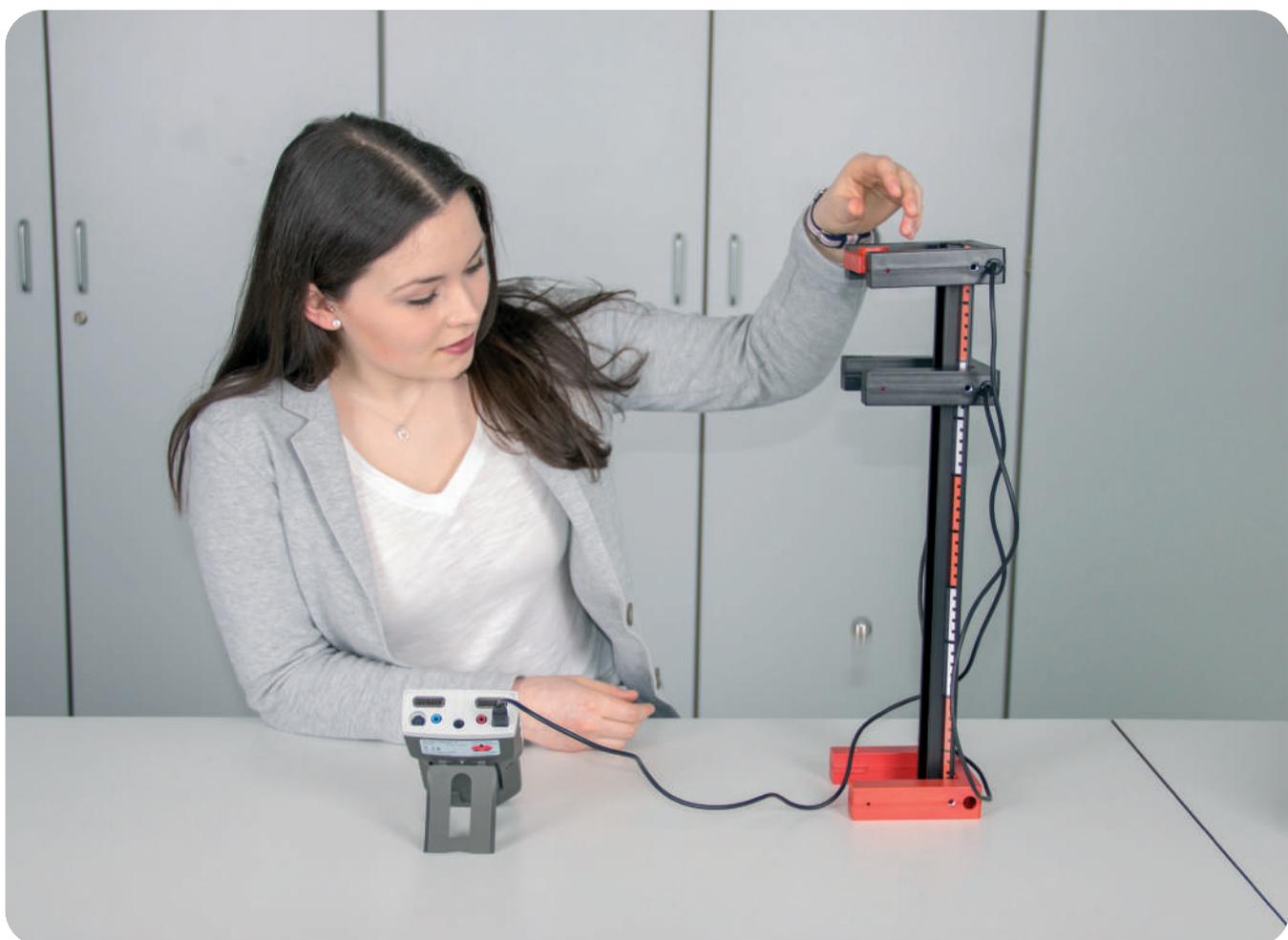
Quantité	N° de cat.	Désignation
1	647 003	Couvercle pour boîte de rangement



# MÉCANIQUE

Chaque grandeur physique a une unité. Afin de sensibiliser les élèves à ce constat, le système Science Lab commence en *Mécanique* par quelques expériences fondamentales portant sur la longueur et la densité. Les élèves ont ainsi aussi l'occasion de se concentrer entièrement sur la description du protocole expérimental. Outre les forces et oscillations, les mouvements linéaires sont également inclus au domaine de la mécanique. Des différences de temps et des vitesses peuvent ici être mesurées à l'aide de deux barrières lumineuses. Le thème de l'acoustique complète le domaine de la mécanique. Depuis l'analyse du bruit jusqu'à la mesure de la vitesse du son, chaque élève a le sujet à sa portée et adapté à son âge.

Un kit de base et quatre kits Mécanique permettent d'étudier *quatre* complexes thématiques avec 97 expériences. Cet ensemble judicieux d'expériences permet l'observation et l'explication de phénomènes de même qu'une analyse numérique avec le Mobile-CASSY 2 WiFi et différents capteurs. Des exercices supplémentaires pour une étude plus approfondie sont du reste prévus pour les élèves particulièrement rapides.



## LP1.3.4.1C

### Détermination de l'accélération de la pesanteur à l'aide d'un diagramme $s(t)$

Un objet tombe quand on le lâche. L'accélération de la pesanteur qui entre en jeu peut être mesurée dans cette expérience. Cette expérience nécessite le kit Science Lab Mécanique ME3 (207 113S).

# Récapitulatif des thèmes et des kits

SUJETS D'EXPÉRIENCES		KITS NÉCESSAIRES		NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS
LP1.1	MÉTHODES DE MESURE, PROPRIÉTÉS DES CORPS, LIQUIDES				
LP1.1.1	MESURE DE LA LONGUEUR ET DU TEMPS	Base PB	Mécanique ME1	15	PAGE 24
LP1.1.2	MESURE DE LA MASSE ET DE LA DENSITÉ	 + 			
LP1.1.3	PRESSION DANS LES LIQUIDES				
LP1.1.4	FORCES EXERCÉES SUR DES CORPS DANS DES LIQUIDES				
LP1.1.5	FORCES À LA SURFACE DES LIQUIDES				
		207 100S	207 111S		
LP1.2	FORCES, MACHINES SIMPLES, OSCILLATIONS				
LP1.2.1	MÉCANIQUE DES SOLIDES	Base PB	Mécanique ME2	41	PAGE 30
LP1.2.2	DÉFORMATION SOUS L'ACTION D'UNE FORCE	 + 			
LP1.2.3	COMPOSITION ET DÉCOMPOSITION DES FORCES				
LP1.2.4	LEVIERS				
LP1.2.5	POULIES ET PLAN INCLINÉ				
LP1.2.6	OSCILLATIONS HARMONIQUES				
LP1.2.7	OSCILLATIONS FORCÉES ET ONDES STATIONNAIRES				
LP1.2.8	SUPERPOSITION DES ONDES				
		207 100S	207 112S		
LP1.3	MOUVEMENTS LINÉAIRES, CHUTE LIBRE, EXPÉRIENCES SUR LES CHOCS				
LP1.3.1	MOUVEMENT UNIFORME	Mécanique ME3		20	PAGE 36
LP1.3.2	MOUVEMENT UNIFORMÉMENT ACCÉLÉRÉ				
LP1.3.3	LOIS DE NEWTON				
LP1.3.4	CHUTE LIBRE				
LP1.3.5	EXPÉRIENCES SUR LES CHOCS ÉLASTIQUES				
LP1.3.6	EXPÉRIENCES SUR LES CHOCS INÉLASTIQUES				
LP1.3.7	CONSERVATION DE LA QUANTITÉ DE MOUVEMENT				
		207 113S			
LP1.4	ACOUSTIQUE				
LP1.4.1	PROPAGATION DU SON	Mécanique ME4		21	PAGE 42
LP1.4.2	OSCILLATIONS ET SONS				
LP1.4.3	ANALYSE DU BRUIT				
LP1.4.4	RÉSONANCE ET BATTEMENT				
LP1.4.5	VITESSE DU SON				
		207 114S			

Consultez les pages suivantes pour en savoir plus sur nos thèmes et travaux pratiques conformes aux objectifs de formation ainsi que sur les kits correspondants.

# MÉCANIQUE – ME1

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteurs	LP1.1 MÉTHODES DE MESURE, PROPRIÉTÉS DES CORPS, LIQUIDES
	<b>LP1.1.1 Mesure de la longueur et du temps</b>
	LP1.1.1.1 Mesure de la longueur
	LP1.1.1.2 Détermination du volume de corps de forme régulière
	LP1.1.1.3 Mesure du temps
	<b>LP1.1.2 Mesure de la masse et de la densité</b>
	LP1.1.2.1 Détermination de la densité de corps de forme régulière
	LP1.1.2.2 Détermination de la densité de corps de forme irrégulière
	LP1.1.2.3 Détermination de la densité de liquides
	<b>LP1.1.3 Pression dans les liquides</b>
	LP1.1.3.1 Vases communicants
	LP1.1.3.2 Pression hydrostatique
	LP1.1.3.3 Effets de la pression atmosphérique
	<b>LP1.1.4 Forces exercées sur des corps dans des liquides</b>
	LP1.1.4.1 Force ascensionnelle en fonction de la profondeur d'immersion et de la masse du corps
	LP1.1.4.2 Force ascensionnelle en fonction de la densité d'un liquide
	LP1.1.4.3 Le principe d'Archimède
●	LP1.1.4.3C Le principe d'Archimède (avec le Mobile-CASSY 2 WiFi)
	LP1.1.4.4 Corps flottants et non flottants
	<b>LP1.1.5 Forces à la surface des liquides</b>
	LP1.1.5.1 Capillarité

NUMÉRIQUE

**15**  
 EXPÉRIENCES

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

 ● Capteur de force M,  $\pm 50$  N


LP1.1.4.3 Le principe d'Archimède



### LP1.1.3.2 Pression hydrostatique

Les élèves utilisent un manomètre en U et une sonde manométrique pour mettre en évidence que la pression hydrostatique est proportionnelle à la profondeur. Cette expérience nécessite les kits **Science Lab Physique Base PB (207 100S)** et **Science Lab Mécanique ME1 (207 111S)**.

#### ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

##### LP1.1 MÉTHODES DE MESURE, PROPRIÉTÉS DES CORPS, LIQUIDES

KIT DE BASE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Physique Base PB	Mécanique ME1	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Mécanique, numérique
			

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les **composants nécessaires en supplément**, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Mécanique ME1 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Combiné au kit Science Lab Physique Base PB (207 100S), l'équipement ME1 permet de réaliser 15 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier les méthodes de mesure, les propriétés des corps et les liquides. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), il offre d'autres options d'évaluation et permet l'apprentissage numérique.

### Matériel livré :

Quantité	Désignation
1	Entonnoir PE 40 mm Ø
1	Pied à coulisse
1	Élastiques, lot de 8
1	Porte-tubes double
2	Tube transparent avec 2 capuchons
1	Sonde manométrique
1	Billes d'acier dans boîte
1	Appareil de capillarité
1	Éprouvette graduée 100 ml
1	Boîte de rangement, haute

Quantité	Désignation
1	Bécher, PP, 250 ml, forme basse
1	Boîte de Petri 60 mm
1	Raccord PP droit, 6/8 mm Ø
1	Tube en plastique 240 x 25 mm Ø
1	Pince de serrage universelle 0...80 mm
1	Tuyau en silicone 7 mm Ø, 1 m
1	Bouchon en caoutchouc percé, 17...23 mm Ø
1	Bouchon en caoutchouc plein, 19...24 mm Ø
1	Boîte ronde avec couvercle

207 111S Science Lab Mécanique ME1 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

### Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 100S	Science Lab Physique Base PB (Kit)	
1	315 234	Balance électronique MAULtronic S	Expériences sur la mesure de la masse et de la densité (LP1.1.2)
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	524 434	Capteur de force M, ±50 N	

### Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 711	LIT : LP1 Science Lab Mécanique, numérique	



leylab.de/207111S



# LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Les élèves se familiarisent avec les unités de mesure.
- Il est possible de déterminer la densité par de simples calculs.
- Le kit comprend une sonde manométrique pour mesurer la pression hydrostatique.
- Les appareils peuvent être combinés et ainsi permettre la réalisation de nombreuses expériences.
- Compétences acquises : rédaction d'un protocole expérimental ; distinction entre observation, mesure et évaluation

## APPAREIL DE MESURE POUR LES ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WIFI à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W | Mobile-CASSY 2 WiFi

## CAPTEURS



### Capteur de force M, $\pm 50$ N

Pour la mesure de composantes de force jusqu'à  $\pm 50$  N (par ex. pendule élastique ou composantes dues à la force centrifuge) avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 025W). Du fait de sa construction rigide, ce capteur permet de mesurer les composantes de force quelle que soit sa position.

524 434 | Capteur de force M,  $\pm 50$  N



## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP1.1 Méthodes de mesure, propriétés des corps, liquides

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant aux kits Science Lab ME1 (207 111S) et Science Lab Physique Base PB (207 100S). Décrit 15 expériences sur le thème Méthodes de mesure, propriétés des corps et liquides.

**Sujet d'expériences :**

Mesure de la longueur et du temps ; mesure de la masse et de la densité ; pression dans les liquides ; forces exercées sur des corps dans des liquides ; forces à la surface des liquides

520 7111FR

LIT: LP1.1 Méthodes de mesure, propriétés des corps, liquides

## DOMAINE



## LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de la mécanique.

Contient 97 expériences sur les thèmes méthodes de mesure, propriétés des corps, liquides ; forces, machines simples, oscillations ; mouvements linéaires, chute libre et expériences sur les chocs, acoustique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 711

LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel:

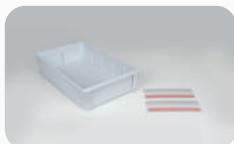
Document Center

- PC avec Windows 7 or version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT

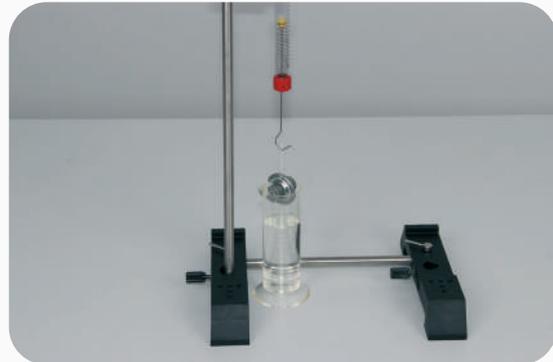


## PRÉSENTATION DU THÈME

## Introduction des grandeurs physiques

ILLUSTRÉE DE MANIÈRE  
IMPRESSIONNANTE DANS LES  
EXPÉRIENCES

- Initiation simple aux grandeurs physiques fondamentales
- Expériences fascinantes qui enseignent vite fait les compétences liées au contenu et suscitent l'enthousiasme des élèves pour le cours de physique
- Crée des liens entre le « pesage » comme expérience de tous les jours et la question physique de la « force de pesanteur »

SIMPLE ET FACILE  
À COMPRENDRE

- Matériel facile à manipuler
- Nombre raisonnable d'éléments
- Montage rapide



# MÉCANIQUE – ME2

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteurs	LP1.2 FORCES, MACHINES SIMPLES ET OSCILLATIONS	
	<b>LP1.2.1 Mécanique des solides</b>	
LP1.2.1.1	Types de frottement entre solides	
LP1.2.1.2	Frottement de glissement (quantitatif)	
LP1.2.1.3	Centre de gravité	
LP1.2.1.4	Stabilité	
	<b>LP1.2.2 Déformation sous l'action d'une force</b>	
LP1.2.2.1	Allongement d'un ressort à boudin (loi de Hooke)	
LP1.2.2.2	Allongement d'un élastique	
LP1.2.2.3	Décomposition d'un ressort à lame	
	<b>LP1.2.3 Composition et décomposition des forces</b>	
LP1.2.3.1	Composition de forces parallèles de même sens ou de sens contraires	
LP1.2.3.2	Composition de forces concourantes	
LP1.2.3.3	Décomposition d'une force en ses composants	
	<b>LP1.2.4 Leviers</b>	
LP1.2.4.1	Levier à deux bras	
LP1.2.4.2	Levier à deux bras soumis à plus de deux forces	
LP1.2.4.3	Balance à fleau	
LP1.2.4.4	Levier à un seul bras	
LP1.2.4.5	Treuil	
LP1.2.4.6	Transmission par courroie	
	<b>LP1.2.5 Poulie et plan incliné</b>	
LP1.2.5.1	Poulie fixe	
LP1.2.5.2	Poulie mobile	
LP1.2.5.3	Élévateur avec deux poulies	
LP1.2.5.4	Palan 1 (ouvert)	
● LP1.2.5.4C	Palan 1 (ouvert) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP1.2.5.5	Palan 2 (compact)	
● LP1.2.5.5C	Palan 2 (compact) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP1.2.5.6	Plan incliné : forces	
● LP1.2.5.6C	Plan incliné : forces (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP1.2.5.7	Plan incliné : travail	
● LP1.2.5.7C	Plan incliné : travail (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP1.2.5.8	Conversion de l'énergie	
	<b>LP1.2.6 Oscillations harmoniques</b>	
LP1.2.6.1	Pendule simple	
● LP1.2.6.1C	Pendule simple (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP1.2.6.2	Pendule à barre	
● LP1.2.6.2C	Pendule à barre (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP1.2.6.3	Pendule à ressort	
● LP1.2.6.3C	Pendule à ressort (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP1.2.6.4	Images d'oscillations	
	<b>LP1.2.7 Oscillations forcées et ondes stationnaires</b>	
LP1.2.7.1	Oscillations forcées de pendules	
LP1.2.7.2	Oscillations de pendules à barres couplés mécaniquement	
LP1.2.7.2C	Oscillations de pendules à barres couplés mécaniquement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP1.2.7.3	Fréquences des ondes stationnaires d'une corde	
LP1.2.7.4	Ondes stationnaires d'un ressort à boudin – nœuds et ventres en fonction de la fréquence d'excitation	
	<b>LP1.2.8 Superposition des ondes</b>	
LP1.2.8.1	Superposition d'ondes de même fréquence	

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi

● Capteur de force M,  $\pm 50$  N ● Barrière lumineuse M

41  
EXPERIENCES



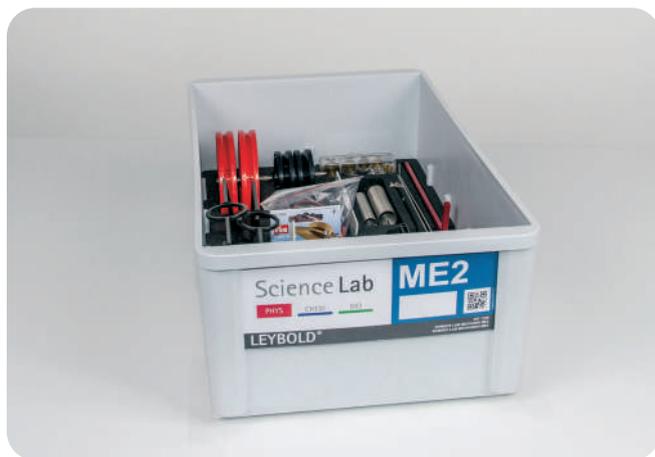
LP1.2.5.5 Palan 2 (compact)

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

## LP1.2 FORCES, MACHINES SIMPLES, OSCILLATIONS

KIT DE BASE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Physique Base PB	Mécanique ME2	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Mécanique, numérique
	+		+
			

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



### Science Lab Mécanique ME2 (Kit)

Kit du système d'expériences pour élèves Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Combiné au kit Science Lab Physique Base PB (207 100S), l'équipement ME2 permet de réaliser 41 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier les forces, les machines simples et les oscillations. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), il offre d'autres options d'évaluation et permet l'apprentissage numérique.

**Matériel livré:**

Quantité	Désignation
1	Dynamomètre de traction-compression, 3 N
1	Axe enfichable
1	Échelle double
1	Levier de 37,5 cm
1	Crochet porte-charge
1	Coupleur enfichable 4 mm
1	Élastiques, lot de 8
2	Poulie de 50 mm Ø, enfichable
2	Poulie de 100 mm Ø, enfichable
2	Porte-poulies

Quantité	Désignation
2	Plateau à étrier de suspension
2	Pendule à barre 31,5 cm
1	Bloc de fixation pour pendule
1	Ressort à boudin 10 N/m
1	Ressort à boudin 25 N/m
1	Jeu de masses marquées de 1 g à 50 g
1	Boîte de rangement, haute
1	Corde élastique de 3 m

207 112S | Science Lab Mécanique ME2 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

**Complément nécessaire par groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 100S	Science Lab Physique Base PB (Kit)	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
2	524 431	Barrière lumineuse M	
1	524 434	Capteur de force M, ±50 N	
1	501 45	Câble d'expérimentation 19 A, 50 cm, rouge/bleu, paire	
1	522 621	Générateur de fonctions S 12	Oscillations forcées et ondes stationnaires (LP1.2.7)
1	579 42	Moteur avec levier oscillant, STE 2/19	

**Complément nécessaire par classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 711	LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique	



# LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Le terme « levier » est illustré à l'aide d'une balance à fléau.
- Nos poulies permettent des options d'assemblage variées : poulies fixes, palans, transmission.
- Les expériences avec des oscillations peuvent être tout aussi bien stimulées à la main qu'à fréquence régulée (à l'aide d'un moteur additionnel)
- Compétences acquises : réalisation d'expériences complexes

## APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec Wifi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

## CAPTEURS



### Capteur de force M, $\pm 50$ N ●

Pour la mesure de composantes de forces jusqu'à  $\pm 50$  N (par ex. pendule élastique ou composantes dues à la force centrifuge) avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W). Du fait de sa construction rigide, ce capteur permet de mesurer les composantes de force quelle que soit sa position.

524 434	Capteur de force M, $\pm 50$ N
---------	--------------------------------



### Barrière lumineuse M ●

Barrière lumineuse connectable en cascade pour mesurer des périodes, des temps de déplacement, des distances et des vitesses sur le rail pour élèves ou pendant la chute libre avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W).

524 431	Barrière lumineuse M
---------	----------------------

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP1.2 Forces, machines simples, oscillations

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant aux kits Science Lab ME2 (207 112S) et Science Lab Physique Base PB (207 100S). Décrit 41 expériences sur le thème Forces, machines simples, oscillations.

Sujets d'expériences :

Mécanique des solides; déformation sous l'action d'une force; composition et décomposition des forces; leviers; poulies et plan incliné; oscillations harmoniques; oscillations forcées et ondes stationnaires; superposition des ondes

520 7112FR

LIT: LP1.2 Forces, machines simples et oscillations

## DOMAINE



## LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de la mécanique.

Contient 97 expériences sur les thèmes méthodes de mesure, propriétés des corps, liquides ; forces, machines simples, oscillations ; mouvements linéaires, chute libre et expériences sur les chocs ; acoustique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 711

LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :

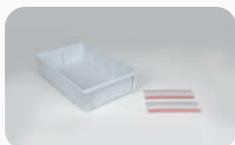
Document center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT

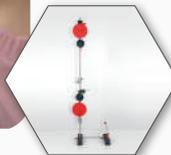
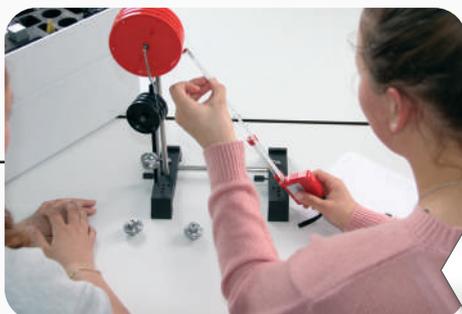


## PRÉSENTATION DU THÈME

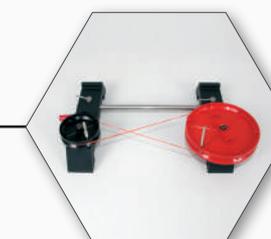
## Les quatre fantastiques

DES EXPÉRIENCES  
PASSIONNANTES EN  
QUELQUES ÉTAPES

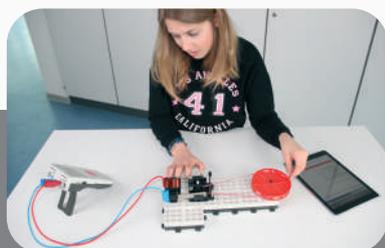
PALAN



POULIE MOBILE

TRANSMISSION PAR  
COURROIE

PLAN INCLINÉ



La poulie est aussi utilisée dans les travaux pratiques d'électricité.

# MÉCANIQUE – ME3

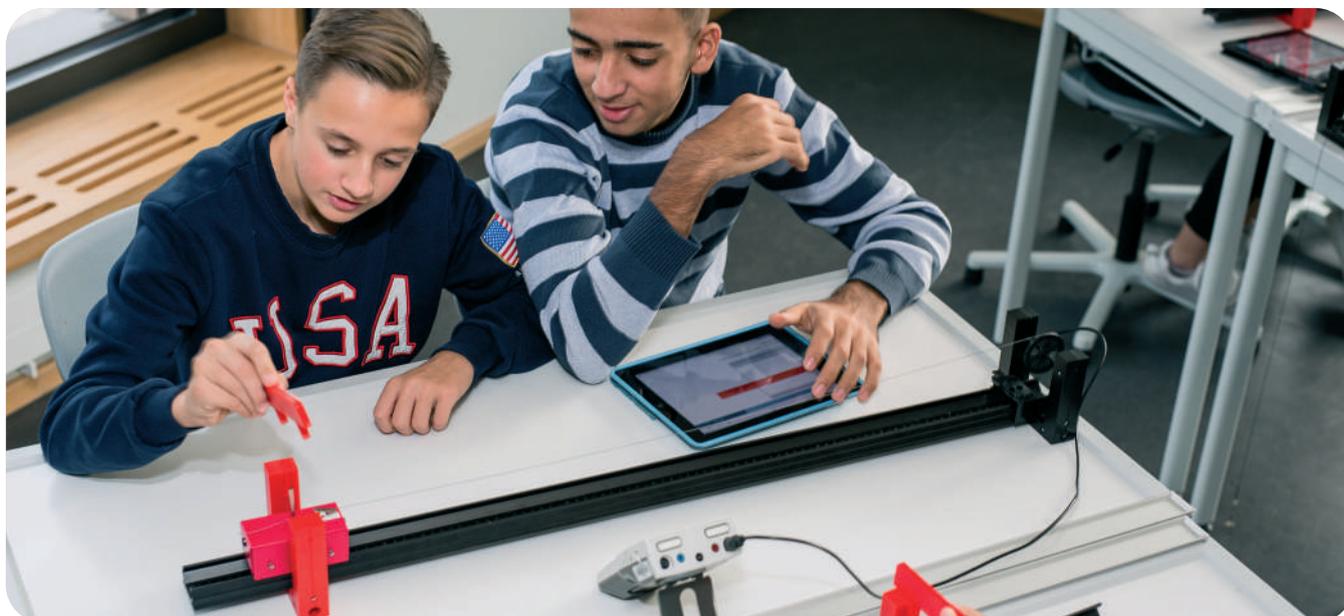
## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Captur	LP1.3	MOUVEMENTS LINÉAIRES, CHUTE LIBRE, EXPÉRIENCES SUR LES CHOCS	
	LP1.3.1	Mouvement uniforme	
●	LP1.3.1.1C	Rapport entre la distance et le temps (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.1.2C	Influence du frottement – mesure de vitesses (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP1.3.2	Mouvement uniformément accéléré	
●	LP1.3.2.1C	Rapport entre la distance et le temps (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.2.2C	Vitesse momentanée (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.2.3C	Mouvement uniformément accéléré avec la roue à rayons (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.2.4C	Rapport entre la vitesse et le temps (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP1.3.3	Lois de Newton	
●	LP1.3.3.1C	Rapport entre la force et l'accélération (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.3.2C	Rapport entre la masse et l'accélération (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP1.3.4	Chute libre	
●	LP1.3.4.1C	Détermination de l'accélération de la pesanteur à l'aide d'un diagramme $s(t)$ (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.4.2C	Détermination de l'accélération de la pesanteur à l'aide d'un diagramme $v(t)$ (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP1.3.5	Expériences sur les chocs élastiques	
●	LP1.3.5.1C	Choc élastique entre deux chariots de même masse (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.5.2C	Choc élastique entre un chariot en mouvement et un autre au repos de même masse (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.5.3C	Choc élastique entre un chariot en mouvement et un autre au repos ( $m_1 < m_2$ ) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.5.4C	Choc élastique entre un chariot en mouvement et un autre au repos ( $m_1 > m_2$ ) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP1.3.6	Expériences sur les chocs inélastiques	
●	LP1.3.6.1C	Choc inélastique entre deux chariots de même masse (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.6.2C	Choc inélastique entre un chariot en mouvement et un autre au repos de même masse (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.6.3C	Choc inélastique entre un chariot en mouvement et un autre au repos ( $m_1 < m_2$ ) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.6.4C	Choc inélastique entre un chariot en mouvement et un autre au repos ( $m_1 > m_2$ ) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP1.3.7	Conservation de la quantité de mouvement	
●	LP1.3.7.1C	Choc explosif dans le cas de chariots de même masse (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.3.7.2C	Choc explosif dans le cas de chariots de masse différente (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

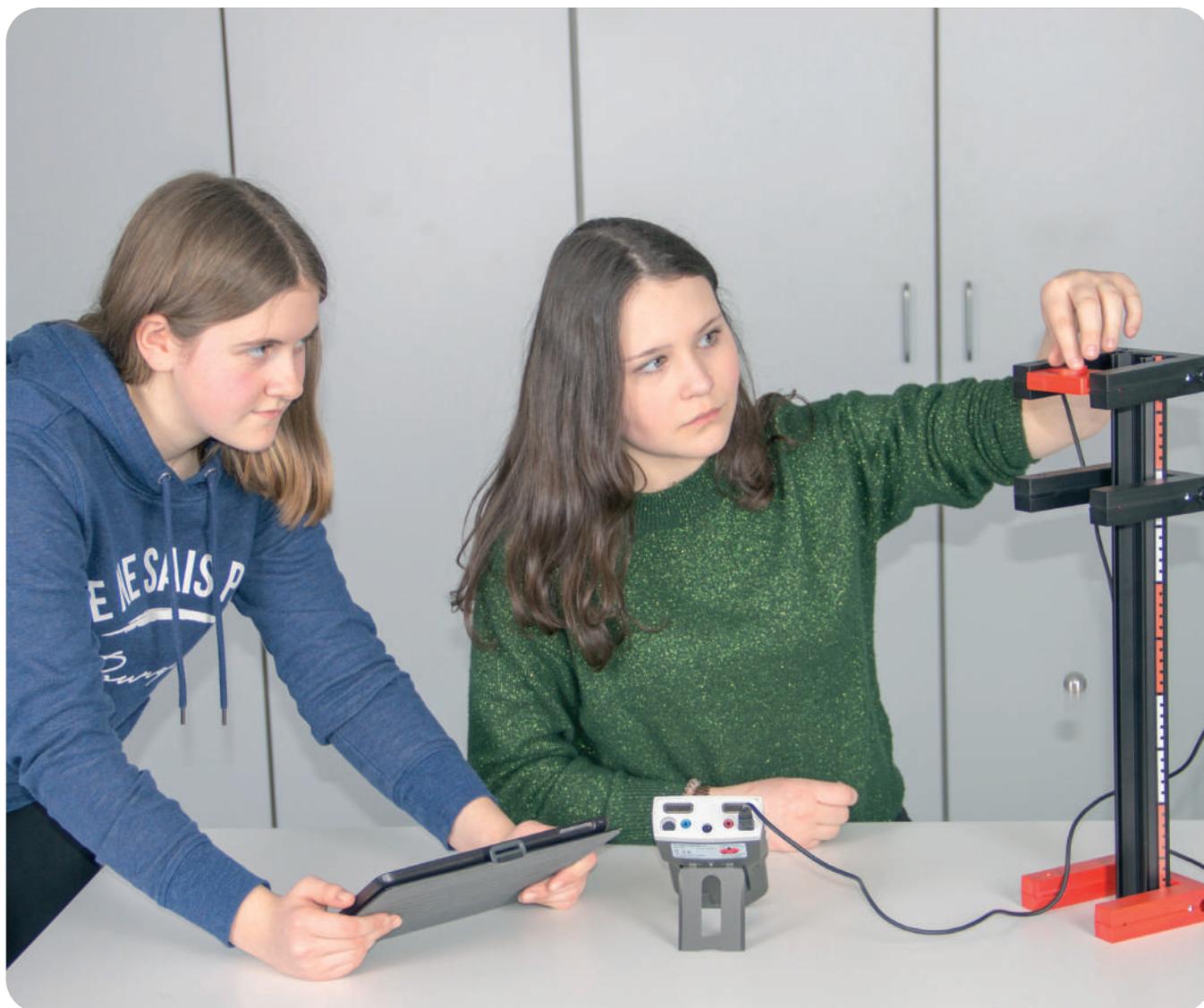
Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

● Barrière lumineuse M

20  
EXPÉRIENCES



LP1.3.2.3C Mouvement uniformément accéléré avec la roue à rayons



LP1.3.4.1C Détermination de l'accélération de la pesanteur à l'aide d'un diagramme  $s(t)$

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

### LP1.3 MOUVEMENTS LINÉAIRES, CHUTE LIBRE, EXPÉRIENCES SUR LES CHOCS

KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
<p>Mécanique ME3</p> 	<p>Mobile-CASSY 2 WiFi</p> 	<p>Science Lab Mécanique, numérique</p> 

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Mécanique ME3 (Kit)

Kit du système d'expériences pour élèves Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), l'équipement ME3 permet de réaliser 20 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier la dynamique et le mouvement. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. L'apprentissage numérique est possible du fait de l'association au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W).

Matériel livré :

Quantité	Désignation
1	Fil de pêche
1	Pâte pour collision élastique
1	Chariot de mesure
1	Ressort et butée
1	Masse d'entraînement, jeu
1	Masse additionnelle 100 g
1	Masse additionnelle 50 g
1	Billes d'acier de 20 mm
2	Cavalier

Quantité	Désignation
2	Barrière lumineuse M
1	Logement de barrière lumineuse
1	Roue à rayons
1	Réglette de démarrage du chariot
1	Dispositif de chute de la bille
1	Boîte de rangement, basse
1	Fiche rallonge

207 1135 Science Lab Mécanique ME3 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	460 81	Rail métallique de précision, 100 cm	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	337 00	Chariot de mesure	Expériences sur les chocs (LP1.3.5, LP1.3.6, LP1.3.7)

Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 711	LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique	

Complément **recommandé** par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	460 82	Rail métallique de précision, 50 cm	



leylabde/2071135



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Barrière lumineuse avec grande flexibilité de montage, par ex. pour la roue à rayons ou le déclenchement du démarrage ou de la chute (point de commutation très précis grâce à la petite ouverture)
- Plusieurs barrières lumineuses connectables en cascade sont incluses dans le kit.
- Montage expérimental possible à l'horizontale (mouvements sur un rail) et à la verticale (chute libre)
- Le rail métallique de précision léger et facile à manier est disponible en différentes longueurs.
- Chariot à faible frottement, avec roulements de roues protégés et protection contre le déplacement inopiné
- Chocs élastiques et inélastiques

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W

Mobile-CASSY 2 WiFi

### CAPTEURS

INCLUS AU MATÉRIEL FOURNIS



#### Barrière lumineuse M ●

Barrière lumineuse connectable en cascade pour mesurer des périodes, des temps de déplacement, des distances et des vitesses sur le rail pour élèves ou pendant la chute libre avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W).

PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
 Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

Version papier disponible dans classeur

THÈME



LIT: LP1.3 Mouvements linéaires, chute libre, expériences sur les chocs

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant aux kits Science Lab ME3 (207 113S). Décrit 20 expériences sur le thème Mouvements linéaires, chute libre et expériences sur les chocs

Sujets d'expériences :

Mouvement uniforme ; mouvement uniformément accéléré ; lois de Newton ; chute libre ; expériences sur les chocs élastiques ; expériences sur les chocs inélastiques ; conservation de la quantité de mouvement

520 7113FR	LIT: LP1.3 Mouvement linéaires, chute libre, expériences sur les chocs
------------	--

DOMAINE



LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de la mécanique.

Contient 97 expériences sur les thèmes méthodes de mesure, propriétés des corps, liquides ; forces, machines simples, oscillations ; mouvements linéaires, chute libre et expériences sur les chocs ; acoustique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 711	LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique
---------	---

MATIÈRE



LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71	LIT: LP Science Lab Physique, numérique
--------	---

Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :
  - Document center
    - PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves
  - LeyLab :
    - PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

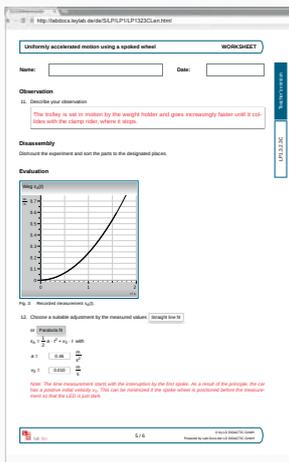
Lab Doc au service de la technique de mesure numérique

**LES FICHES DE TP SONT ACCESSIBLES À TOUT MOMENT SUR TABLETTE, SMARTPHONE OU ORDINATEUR**

Expérience LP1.3.2.3C  
Mouvement uniformément accéléré avec la roue à rayons

## PARTIE ENSEIGNANT

- Avec corrigés et exemples de mesures



## PARTIE ÉLÈVES

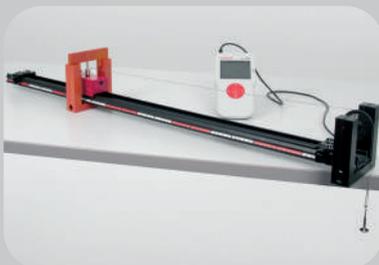
- Pendant la mesure, les valeurs acquises en direct sont transmises du Mobile-CASSY 2 WiFi à la fiche de TP Lab Doc et ...
- affichées en temps réel dans les instruments de mesure interactifs, tableaux et diagrammes



Dans notre exemple, la distance  $s = 0,285 \text{ m}$  actuellement mesurée apparaît aussi bien sur l'écran du Mobile-CASSY 2 WiFi que dans la fiche de TP Lab Doc.

## UN SYSTÈME POUR LE DÉPLACEMENT HORIZONTAL ET VERTICAL

## HORIZONTAL : RAIL



Expériences pour l'étude du mouvement uniforme et accéléré ainsi qu'expériences sur les chocs

## VERTICAL : CHUTE LIBRE



Expériences pour l'étude de la chute libre

- Les composants comme la barrière lumineuse sont utilisés dans un grand nombre d'expériences et donc familiers aux élèves qui mettent ainsi peu de temps à réaliser le montage expérimental
- Utilisation efficace du matériel

# MÉCANIQUE – ME4

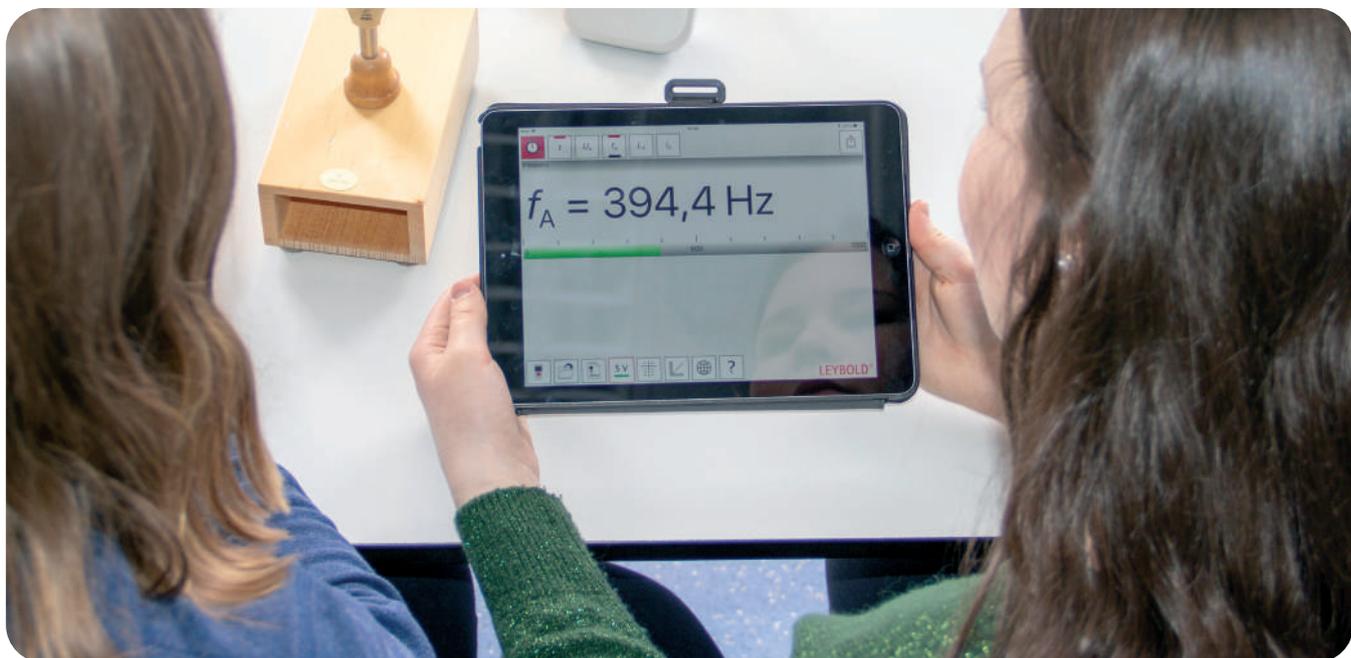
## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteurs	LP1.4 ACOUSTIQUE	
	<b>LP1.4.1 Propagation du son</b>	
	LP1.4.1.1 Propagation du son dans l'air	
	LP1.4.1.2 Propagation du son dans les solides	
	LP1.4.1.3 Propagation du son dans l'eau	
	<b>LP1.4.2 Oscillations et sons</b>	
	LP1.4.2.1 Vibration d'un diapason 1	
	LP1.4.2.2 Vibration d'un diapason 2	
	LP1.4.2.3 Génération d'un son 1	
	LP1.4.2.4 Génération d'un son 2	
●	LP1.4.2.5C Courbes d'oscillation (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	<b>LP1.4.3 Analyse du bruit</b>	
●	LP1.4.3.1C Mesure du volume (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP1.4.3.2 Bruit versus musique	
	LP1.4.3.3 Protection contre le bruit	
●	LP1.4.3.3C Protection contre le bruit (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP1.4.3.4 Reflexion du son	
●	LP1.4.3.4C Reflexion du son (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.4.3.5C Mesure de fréquences (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	<b>LP1.4.4 Résonance et battement</b>	
	LP1.4.4.1 Corps de résonance	
	LP1.4.4.2 Principe émetteur-récepteur	
	LP1.4.4.3 Battement	
●	LP1.4.4.3C Battement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	<b>LP1.4.5 Vitesse du son</b>	
●	LP1.4.5.1C Mesure de la vitesse du son (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP1.4.5.2C Mesure de la vitesse du son avec 2 microphones (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

● Microphone M

**21**  
EXPÉRIENCES



LP1.4.3.5C Mesure de fréquences



LP1.4.4.3C Battement

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

## LP1.4 ACOUSTIQUE

## KIT THÉMATIQUE

Mécanique ME4



## APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE

Mobile-CASSY 2 WiFi



## DOCUMENTATION

Science Lab Mécanique, numérique



Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Mécanique ME4 (Kit)

Kit du système d'expériences pour élèves Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. L'équipement ME4 permet de réaliser 21 expériences dans l'enseignement secondaire. Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier les oscillations et le bruit. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

### Matériel livré:

Quantité	Désignation
1	Tuyau 8 mm Ø, 1 m, plastique
1	Règle 15 cm
1	Élastiques, lot de 8
1	Diapason de résonance
1	Câble adaptateur 9 V/4 mm
3	Tube à essais DURAN 16 x 160 mm
1	Boîte de rangement, haute

Quantité	Désignation
1	Bécher PP, 250 ml, forme basse
2	Entonnoir PP 75 mm Ø
1	Ballons en caoutchouc, lot de 10
1	Pile 9 V (Monobloc)
1	Absorbeur de sons

207 114S

Science Lab Mécanique ME4 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

### Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	414 42	Diapason de résonance	Expériences pour l'étude de la résonance et du battement (LP1.4.4)
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
2	524 442	Microphone M	

### Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 711	LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique	



leylab.de/207114S



# LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Réalisation possible d'expériences complexes portant sur l'acoustique (les vibrations, par ex. ) avec le Mobile-CASSY 2 WiFi et le microphone M
- Libre à chacun d'étudier ses propres matériaux durant l'analyse du bruit
- Compétences acquises : comparaison des valeurs mesurées avec les valeurs théoriques sur l'exemple de la vitesse du son

## APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	
----------	---------------------	--

## CAPTEURS



### Microphone M ●

Pour mesurer le niveau sonore (dBA), la fréquence et l'évolution de signaux acoustiques avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005 W).

524 442	Microphone M	
---------	--------------	--

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP1.4 Acoustique

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab ME4 (207 114S). Décrit 21 expériences sur le thème de l'acoustique.

Sujets d'expériences :

Propagation du son ; oscillations et sons ; analyse du bruit ; résonance et battement ; vitesse du son

520 7114FR	LIT: LP1.4 Acoustique
------------	-----------------------

## DOMAINE



## LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de la mécanique.

Contient 97 expériences sur les thèmes méthodes de mesure, propriétés des corps, liquides ; forces, machines simples, oscillations ; mouvements linéaires, chute libre et expériences sur les chocs ; acoustique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 711	LIT: LP1 Science Lab Mécanique, numérique
---------	---

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71	LIT: LP Science Lab Physique, numérique
--------	---

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

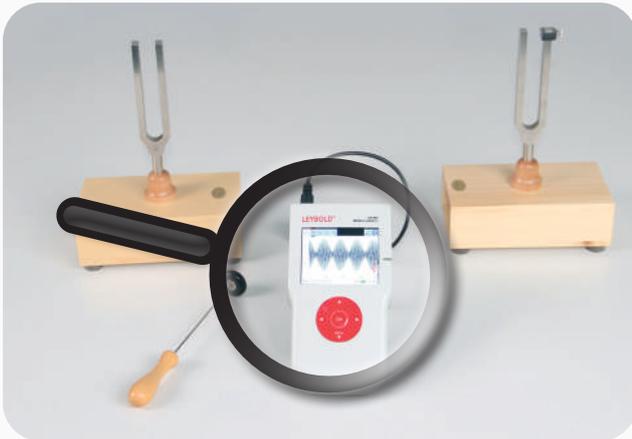
- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :
  - Document center
    - PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves
  - LeyLab
    - PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## Visualisation de phénomènes acoustiques avec le Mobile-CASSY 2 WiFi

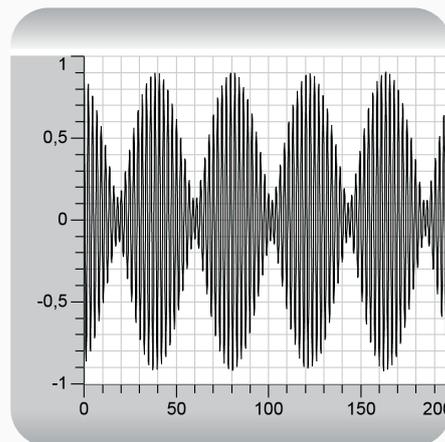


Étude d'expériences du quotidien et de phénomènes physiques connus à l'aide d'instruments de mesure numériques



## REPRÉSENTATION DES BATTEMENTS EN TEMPS RÉEL

- Les battements résultant de la superposition de deux oscillations peuvent être aisément mesurés et visualisés sur le Mobile-CASSY 2 WiFi.
- Le graphe d'un son complexe avec une amplitude croissante et décroissante peut seulement être acquis numériquement et avec un système de mesure rapide.



## MOBILE-CASSY 2 WIFI : L'APPAREIL DE MESURE IDÉAL POUR LES ÉLÈVES

- Reconnaissance automatique du capteur microphone M
- Connexion facile à la fiche de TP Lab Doc « Battement »
- Réglages importés de la fiche de TP Lab Doc
- Acquisition rapide des valeurs mesurées
- Valeurs mesurées directement transférées dans les tableaux et diagrammes de la fiche de TP Lab Doc
- Les élèves ont les valeurs mesurées et la représentation du battement correspondant dans leur propre protocole numérique
- S'utilise aussi comme appareil autonome à grand écran graphique pour des diagrammes très contrastés

# ÉNERGIE

L'énergie, c'est un sujet d'actualité, les kits Science Lab vous permettront pas à pas de faire des expériences en thermodynamique, sur les énergies renouvelables et les piles à combustible H<sub>2</sub>, pour comprendre les chaînes énergétiques complètes.

Un kit de base et *trois* kits Énergie couvrent trois complexes thématiques avec un total de 85 expériences. Les expériences judicieusement sélectionnées et adaptées à tous les niveaux de l'enseignement secondaire permettent une étude qualitative et quantitative. De plus, la mise en parallèle du thème des énergies renouvelables avec des situations de la vie quotidienne a un impact favorable sur la motivation des élèves.



## LP2.2.2.1C Mesure de la tension d'une éolienne

Les élèves déterminent la tension d'une éolienne pour différentes vitesses du vent et différentes distances entre le ventilateur et l'éolienne. Cette expérience nécessite le kit **Science Lab Énergie EG2 (207 122S)**.

# Récapitulatif des thèmes et des kits

SUJETS D'EXPÉRIENCES		KITS NÉCESSAIRES		NOMBRES D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS
<b>LP2.1</b>	<b>THERMODYNAMIQUE</b>				
LP2.1.1	DILATATION THERMIQUE	Base PB	Énergie EG1	36	PAGE 50
LP2.1.2	TRANSFERT DE CHALEUR				
LP2.1.3	ISOLATION THERMIQUE				
LP2.1.4	CAPACITÉS CALORIFIQUES				
LP2.1.5	ÉTATS PHYSIQUES DE LA MATIÈRE ET CHANGEMENTS D'ÉTAT				
<b>LP2.2</b>	<b>ÉNERGIES RENOUVELABLES</b>				
LP2.2.1	ÉNERGIE SOLAIRE	Énergie EG2		29	PAGE 56
LP2.2.2	ÉNERGIE ÉOLIENNE				
LP2.2.3	EFFET PELTIER				
LP2.2.4	STOCKAGE DE L'ÉNERGIE				
LP2.2.5	CONVERSION DE L'ÉNERGIE ET RENDEMENT				
<b>LP2.3</b>	<b>PILES À COMBUSTIBLE</b>				
LP2.3.1	PILE À COMBUSTIBLE RÉVERSIBLE DE TYPE PEM	Énergie EG2	Énergie EG3	20	PAGE 62
LP2.3.2	L'ÉLECTROLYSEUR				
LP2.3.3	LA PILE À COMBUSTIBLE				

Consultez les pages suivantes pour en savoir plus sur nos thèmes et travaux pratiques conformes aux objectifs de formation ainsi que sur les kits correspondants.

# ÉNERGIE – EG1

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

LP2.1 THERMODYNAMIQUE		
LP2.1.1 DILATATION THERMIQUE		
LP2.1.1.1	Propriétés thermiques de l'eau	
LP2.1.1.2	Étalonnage d'un thermomètre	
LP2.1.1.3	Dilatation linéaire des solides	
LP2.1.1.4	Propriétés thermiques d'un bilame	
LP2.1.1.5	Échauffement de l'air (à pression constante) Boyle-Mariotte	
LP2.1.1.6	Échauffement de l'air (à volume constant)	
LP2.1.1.6C	Échauffement de l'air (à volume constant) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.2 TRANSFERT DE CHALEUR		
LP2.1.2.1	Sensibilité thermique	
LP2.1.2.2	Transfert de chaleur dans les fluides	
LP2.1.2.3	Influence de la température sur le mouvement brownien	
LP2.1.2.3C	Influence de la température sur le mouvement brownien (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.2.4C	Conduction thermique dans les solides (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.2.5	Transfert de chaleur dans les gaz	
LP2.1.3 ISOLATION THERMIQUE		
LP2.1.3.1	Chauffage de l'eau	
LP2.1.3.1C	Chauffage de l'eau (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.3.2	Refroidissement de l'eau	
LP2.1.3.2C	Refroidissement de l'eau (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.3.3	Assemblage d'un calorimètre	
LP2.1.3.3C	Assemblage d'un calorimètre (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.4 CAPACITÉS CALORIFIQUES		
LP2.1.4.1	Température de mélange	
LP2.1.4.1C	Température de mélange (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.4.2	Chaleur spécifique de l'eau	
LP2.1.4.2C	Chaleur spécifique de l'eau (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.4.3	Chaleur spécifique des solides	
LP2.1.4.3C	Chaleur spécifique des solides (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.4.4	Capacité thermique d'un calorimètre	
LP2.1.4.4C	Capacité thermique d'un calorimètre (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.5 ÉTATS PHYSIQUES DE LA MATIÈRE ET CHANGEMENTS D'ÉTAT		
LP2.1.5.1	Variations de température à l'échauffement	
LP2.1.5.1C	Variations de température à l'échauffement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.5.2	Chaleur latente de fusion de la glace	
LP2.1.5.2C	Chaleur latente de fusion de la glace (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.5.3	Condensation de la vapeur d'eau	
LP2.1.5.3C	Condensation de la vapeur d'eau (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.5.4	Températures pour différents mélanges d'eau et de sel	
LP2.1.5.4C	Températures pour différents mélanges d'eau et de sel (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.1.5.5	Distillation	

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

**36**  
EXPÉRIENCES



### LP2.1.2.4C Conduction thermique dans les solides

Les élèves étudient la conduction de la chaleur dans les corps solides. Ils observent le transfert de chaleur d'un bain-marie chaud vers un bain-marie froid. Les matériaux utilisés sont le cuivre et l'acier. Cette expérience nécessite les kits **Science Lab Physique Base PB (207 100S)** et **Science Lab Énergie EG1 (207 121S)**.

#### ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

##### LP2.1 THERMODYNAMIQUE

KIT DE BASE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Physique Base PB	Énergie EG1	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Énergie, numérique
			

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les **composants nécessaires en supplément**, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Énergie EG1 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Ensemble avec le kit Science Lab Physique Base PB (207 100S), l'équipement EG1 permet de réaliser 36 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier la thermodynamique. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

### Matériel livré:

Quantité	Désignation
1	Noix double S
1	Colorant, rouge, 10 g
1	Entonnoir PE, 40 mm Ø
1	Échelle double
1	Porte-tubes double
2	Tube transparent avec 2 capuchons
1	Tube d'ascension en verre synthétique
1	Bilame
1	Indicateur pour dilatation linéaire
1	Tube en aluminium, 400 mm x 8 mm Ø
1	Tube en fer, 400 mm x 8 mm Ø
1	Thermomètre agitateur -30...+110 °C, non gradué
1	Thermomètre agitateur -10...+110 °C
1	Couvercle pour le calorimètre en verre
1	Barre conductrice de chaleur en acier

Quantité	Désignation
1	Barre conductrice de chaleur en cuivre
1	Calorimètre en verre
1	Hélice à 8 pales
1	Éprouvette graduée 100 ml
1	Thermoplongeur 12 V/10 W
1	Toile calorifuge 120 mm x 120 mm
1	Boîte de rangement, haute
1	Bécher Boro 3.3, 250 ml, forme basse
1	Boîte de Petri 60 mm
1	Fiole Erlenmeyer Boro 3.3, 50 ml, col étroit
1	Raccord droit, 6/8 mm Ø
1	Pince de serrage universelle 0...80 mm
1	Anneau support avec tige 100 mm Ø
1	Tuyau silicone 7 mm Ø, 1 m

207 121S

Science Lab Énergie EG1 (Kit)

MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES



leylab.de/207121S



# LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Étude de la dilatation linéaire et de la conductivité thermique de différents matériaux
- Compréhension du fonctionnement d'un calorimètre
- Approche expérimentale de l'isolation thermique

## APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

## CAPTEURS

INCLUS AU MATÉRIEL LIVRÉ



### Sonde de température NiCr-Ni, type K

Fait partie du matériel livré avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W).

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

### Complément nécessaire par élève

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	610 010	Lunettes de protection pour laboratoire, Focomax	

### Complément nécessaire par groupe de travail

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 100S	Science Lab Physique Base PB (Kit)	
1	521 487	Alimentation CA/CC PRO 0...12 V/3 A	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	607 020	Tuyau à gaz de sécurité avec manchon terminal, 0,5 m	Expériences de calorimétrie (LP2.1.1, LP2.1.2)
1	656 017	Bec Teclu, multigaz	Expériences de calorimétrie (LP2.1.1, LP2.1.2)

### Complément nécessaire par classe

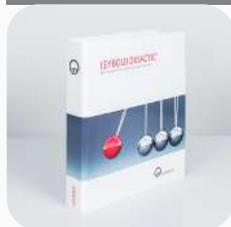
Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 712	LIT: LP2 Science Lab Énergie, numérique	

Pour en savoir plus sur les **packs documentation**, voir la page suivante. 

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP2.1 Thermodynamique

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant aux kits Science Lab EG1 (207 121S) et Science Lab Physique Base PB (207 100S). Décrit 36 expériences sur le thème de la thermodynamique.

## Sujets d'expériences :

Dilatation thermique ; transfert de chaleur ; isolation thermique ; capacités calorifiques ; états physiques de la matière et changements d'état

520 7121FR	LIT: LP2.1 Thermodynamique
------------	----------------------------

## DOMAINE



## LIT: LP2 Science Lab Énergie, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'énergie.

Contient 85 expériences sur les thèmes thermodynamique, énergies renouvelables et piles à combustible.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 712	LIT: LP2 Science Lab Energie, numérique
---------	---

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71	LIT: LP Science Lab Physique, numérique
--------	---

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :
  - Document Center
    - PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves
  - LeyLab
    - PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

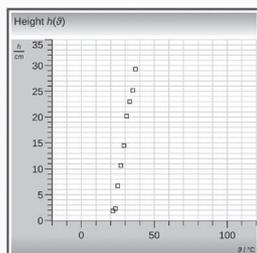
## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## FICHES DE TP NUMÉRIQUES

- Soit les valeurs mesurées sont saisies manuellement dans une fiche de TP Lab Doc personnelle, soit
- elles sont directement transférées à la fiche de TP Lab Doc correspondante en cas de connexion avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.
- Le diagramme « Hauteur de la goutte d'eau en fonction de la température du bain-marie » est automatiquement complété par les valeurs mesurées saisies.

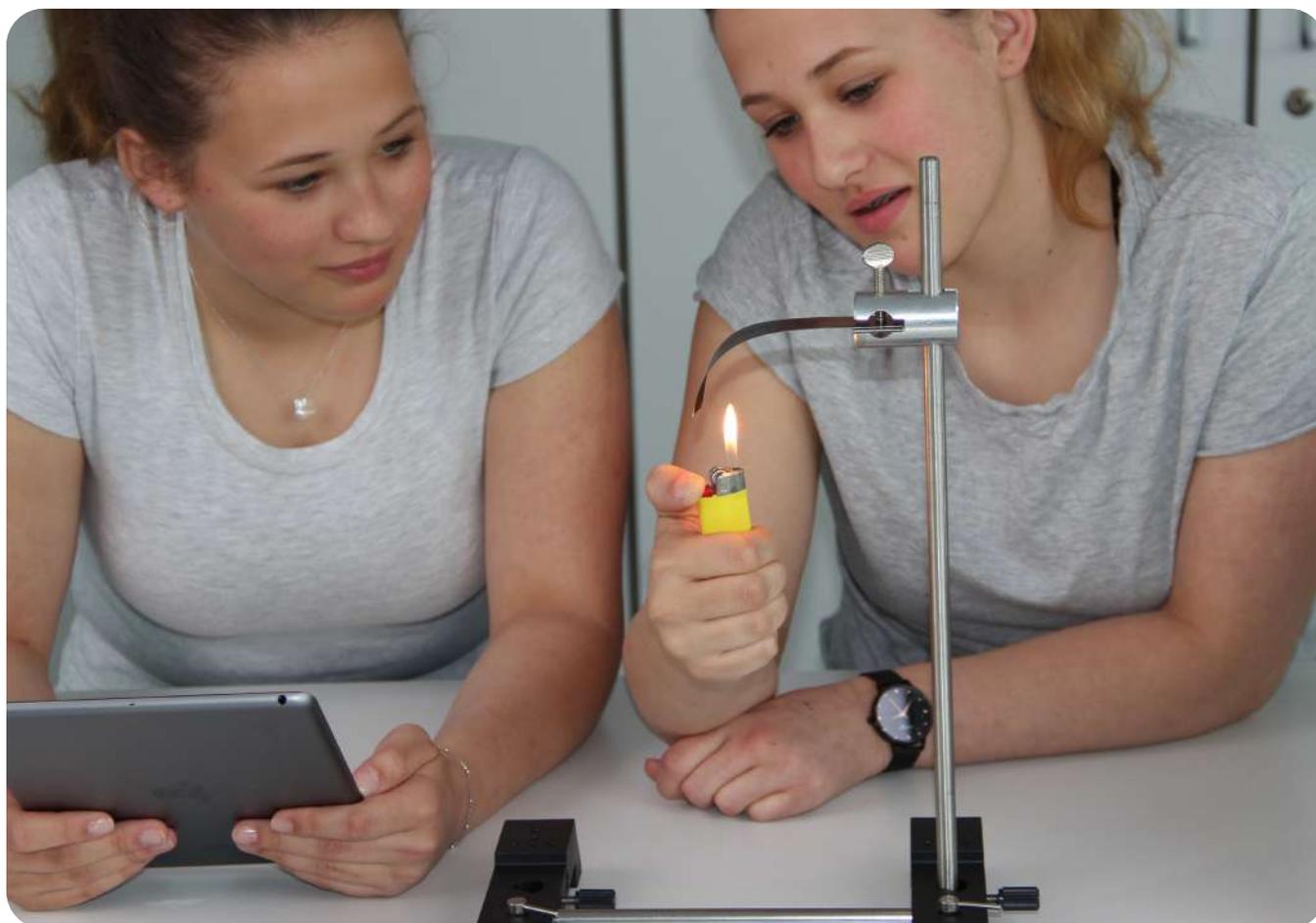


## LP2.1.1.5 Échauffement de l'air (à pression constante)

Water temperature $\theta$ / °C	Height $h$ / cm
21.5	1.8
23.2	2.3
25.0	6.7
27.0	10.6
29.1	14.5
31.1	20.2

15. How does the water drop behave in the riser tube?

Les élèves étudient la relation entre la température et le volume d'air à pression constante (loi de Gay-Lussac).



LP2.1.1.4 Propriétés thermiques d'un bilame

# ÉNERGIE – EG2

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

LP2.2 ÉNERGIES RENOUVELABLES		
LP2.2.1 Énergie solaire		
LP2.2.1.1	Corps noirs et blancs	
LP2.2.1.1C	Corps noirs et blancs (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.1.2	Absorption du rayonnement thermique	
LP2.2.1.2C	Absorption du rayonnement thermique (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.1.3	Effet de serre	
LP2.2.1.3C	Effet de serre (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.1.4	Circuits avec cellules photovoltaïques	
LP2.2.1.4C	Circuits avec cellules photovoltaïques (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.1.5	Étude d'un panneau photovoltaïque en fonction de l'éclairement	
LP2.2.1.5C	Étude d'un panneau photovoltaïque en fonction de l'éclairement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.1.6	Étude d'un panneau photovoltaïque en fonction de l'angle d'incidence	
LP2.2.1.6C	Étude d'un panneau photovoltaïque en fonction de l'angle d'incidence (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.2 Énergie Éolienne		
LP2.2.2.1	Mesure de la tension d'une éolienne	
LP2.2.2.1C	Mesure de la tension d'une éolienne (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.2.2	Éolienne avec différentes formes de pales	
LP2.2.2.2C	Éolienne avec différentes formes de pales (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.2.3	Éolienne avec un nombre de pales variable	
LP2.2.2.3C	Éolienne avec un nombre de pales variable (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.2.4	Éolienne avec différents angles de pales	
LP2.2.2.4C	Éolienne avec différents angles de pales (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.3 Effet Peltier		
LP2.2.3.1	Étude d'un élément Peltier en guise de pompe à chaleur	
LP2.2.3.1C	Étude d'un élément Peltier en guise de pompe à chaleur (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.3.2	Étude d'un élément Peltier en guise de source de tension	
LP2.2.4 Stockage de l'énergie		
LP2.2.4.1	Charge d'un condensateur	
LP2.2.4.1C	Charge d'un condensateur (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.2.5 Conversion de l'énergie et rendement		
LP2.2.5.1	Alimentation d'un moteur par un panneau photovoltaïque	
LP2.2.5.2	Alimentation d'une lampe par un panneau photovoltaïque	
LP2.2.5.3	Alimentation d'une lampe par un générateur	
LP2.2.5.3C	Alimentation d'une lampe par un générateur (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

29  
EXPÉRIENCES



LP2.2.1.3 Effet de serre

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

## LP2.2 ÉNERGIES RENOUVELABLES

KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
<p data-bbox="268 1688 373 1715">Énergie EG2</p> 	<p data-bbox="676 1688 858 1715">Mobile-CASSY 2 WiFi</p> 	<p data-bbox="1082 1688 1358 1715">Science Lab Énergie, numérique</p> 

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Énergie EG2 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. L'équipement EG2 (207 122S) permet de réaliser 29 expériences dans l'enseignement secondaire. Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier le thème des énergies renouvelables. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

Matériel livré:

Quantité	Désignation
1	Mètre ruban 2 m / 1 mm
2	Thermomètre agitateur -10...+110 °C
1	Source lumineuse 12 V
1	Panneau photovoltaïque
1	Ventilateur
1	Éolienne
1	Élément Peltier dans cuve
1	Boîtier isolant pour le cube de Leslie
1	Cube de Leslie
1	Rotors d'éolienne, kit
2	Câble de connexion de sécurité 50 cm, rouge

Quantité	Désignation
2	Câble de connexion de sécurité 50 cm, bleu
1	Câble de connexion de sécurité 50 cm, noir
1	Lampe à incandescence 2,5 V/0,25 W, E10
1	Plaque enfichable à douilles double puits, 20/10
1	Condensateur (électrolytique) 1 F, STE 2/19
1	Douille pour lampe, E10, en haut, STE 2/19
1	Thermoplongeur 12 V/10 W
1	Boîte de rangement, haute
1	Bécher PP, 100 ml, forme basse
1	Chronomètre manuel, numérique
207 122S	Science Lab Énergie EG2 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	521 487	Alimentation CA/CC PRO 0...12 V/3 A	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
2	531 120	Multimètre LDanalog 20	Alternative pour les mesures analogiques

Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 712	LIT: LP2 Science Lab Énergie, numérique	



leylab.de/207122S



# LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Approche expérimentale des énergies renouvelables
- Étude d'une éolienne, l'attention étant portée sur son rotor et notamment la forme, le nombre et l'inclinaison de ses pales.
- Simulation de l'effet de serre
- Compétences acquises : application du vocabulaire associé au monde éolien à des situations de la vie quotidienne

## APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

## CAPTEURS

INCLUS AU MATÉRIEL LIVRÉ



### Sonde de température NiCr-Ni, type K

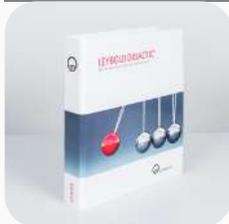
Fait partie du matériel livré avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W).



## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP2.2 Énergies renouvelables

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab EG2 (207 122S). Décrit 29 expériences sur le thème des énergies renouvelables.

Sujets d'expériences :

Énergie solaire ; énergie éolienne ; effet Peltier ; stockage de l'énergie ; conversion de l'énergie et rendement

520 7122FR

LIT: LP2.2 Énergies renouvelables

## DOMAINE



## LIT: LP2 Science Lab Énergie, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'énergie.

Contient 85 expériences sur les thèmes thermodynamique, énergies renouvelables et piles à combustible.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 712

LIT: LP2 Science Lab Énergie, numérique

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)

## • Prérequis matériel :

Document Center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

L'enseignement en vue d'objectifs de développement durable et respectueux du climat : un investissement pour l'avenir

## COMPRENDRE LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

POUR LA PROTECTION DU CLIMAT AUJOURD'HUI  
ET L'APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE DE DEMAIN

- Thèmes : énergie solaire, énergie éolienne, stockage et conversion de l'énergie
- Expériences pratiques grâce à l'utilisation d'objets concrets comme le panneau photovoltaïque ou l'éolienne miniature avec le ventilateur
- Études qualitatives et mesures quantitatives via une technique de mesure numérique et à l'aide de fiches de TP interactives
- Les élèves s'initient :
  - à la structure et au fonctionnement de systèmes de production d'énergie
  - aux lois physiques en matière de conversion, de production et de stockage d'énergie



## ÉNERGIE SOLAIRE

- Cellules et panneaux photovoltaïques
- Conversion du rayonnement solaire en énergie électrique
- Influence de l'éclairement (distance du soleil) et de l'angle d'incidence (orientation par rapport au soleil)

## ÉNERGIE ÉOLIENNE

- Conversion de l'énergie mécanique (énergie éolienne) en énergie électrique
- Influence de la forme, du nombre et de l'angle de réglage des pales du rotor
- Évaluation réaliste du rendement



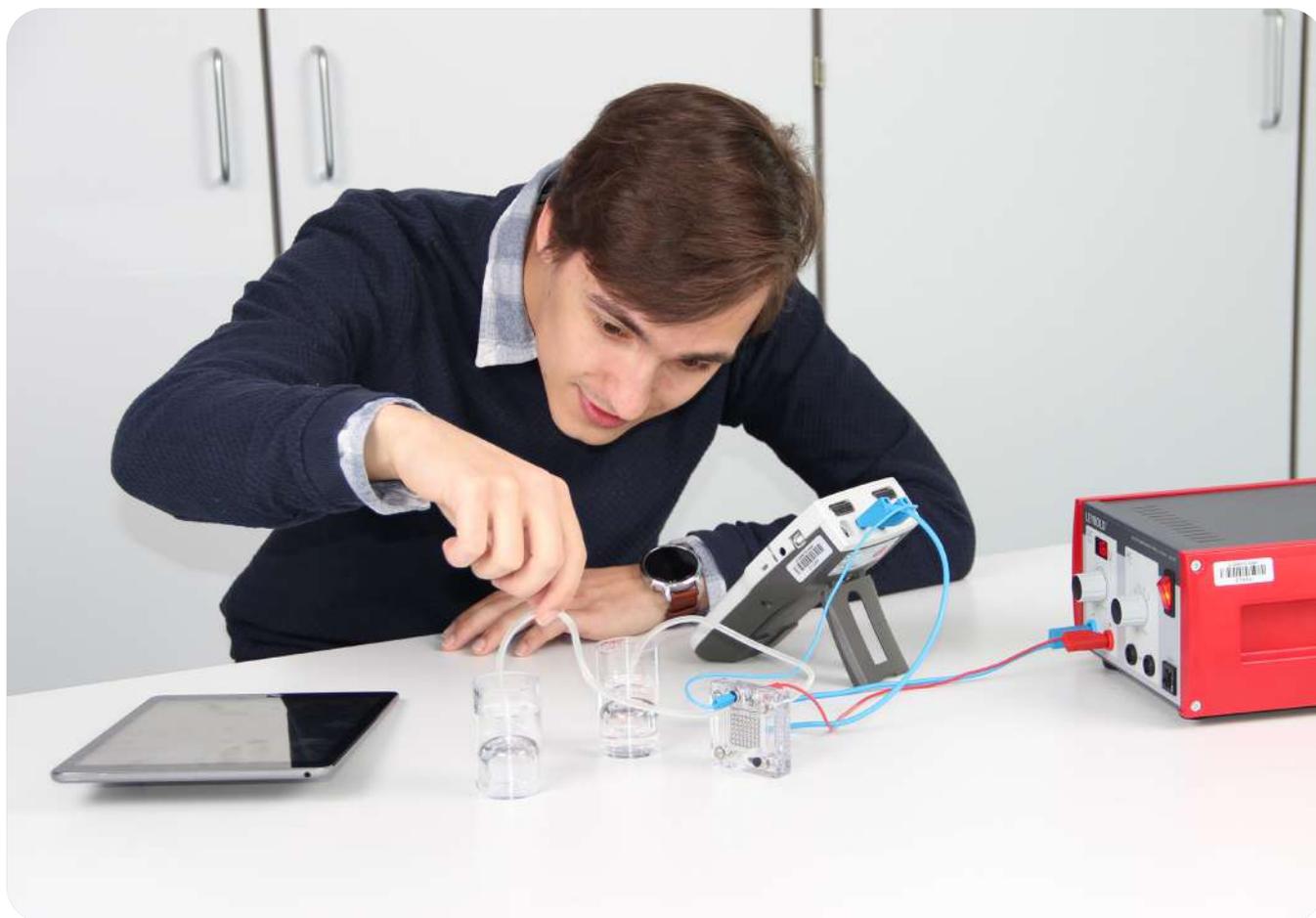
# ÉNERGIE – EG3

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

LP2.3 PILES À COMBUSTIBLE		
LP2.3.1	Pile à combustible réversible de type PEM	
LP2.3.1.1	Préparation d'une pile à combustible	
LP2.3.2	L'électrolyseur	
LP2.3.2.1	Utilisation d'une pile à combustible réversible en tant qu'électrolyseur	
LP2.3.2.2	Fonctionnement d'un électrolyseur à l'aide d'une cellule photovoltaïque	
LP2.3.2.3	Caractéristique de l'électrolyseur	
LP2.3.2.3C	Caractéristique de l'électrolyseur (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.3.2.4	Première loi de Faraday pour l'électrolyseur	
LP2.3.2.4C	Première loi de Faraday pour l'électrolyseur (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.3.2.5	Détermination de la constante de Faraday	
LP2.3.2.5C	Détermination de la constante de Faraday (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.3.2.6	Rendement énergétique de l'électrolyseur	
LP2.3.2.6C	Rendement énergétique de l'électrolyseur (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.3.3	La pile à combustible	
LP2.3.3.1	Conversion de l'hydrogène et de l'oxygène dans une pile à combustible	
LP2.3.3.2	Fonctionnement d'un moteur à l'aide d'une pile à combustible	
LP2.3.3.3	Caractéristique et performance d'une pile à combustible	
LP2.3.3.3C	Caractéristique et performance d'une pile à combustible (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.3.3.4	Rendement d'une pile à combustible	
LP2.3.3.4C	Rendement d'une pile à combustible (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP2.3.3.5	Stockage de l'énergie	
LP2.3.3.6	Rendement du système : électrolyseur et pile à combustible	
LP2.3.3.6C	Rendement du système : électrolyseur et pile à combustible (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.





LP2.3.2.1 Utilisation d'une pile à combustible en tant qu'électrolyseur

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

### LP2.3 PILES À COMBUSTIBLE

KIT THÉMATIQUE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Énergie EG2	Énergie EG3	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Énergie, numérique
			

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Énergie EG3 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail. L'équipement est rangé avec le kit Science Lab Énergie EG2 (207 122S) dans une seule et même boîte. Ensemble avec le kit Science Lab Énergie EG2 (207 122S), l'équipement EG3 permet de réaliser 20 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier les piles à combustible. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

Matériel livré :

Quantité	Désignation
1	Réservoir de H <sub>2</sub> +O <sub>2</sub>
1	Plaque pour pile à combustible et réservoir de H <sub>2</sub> +O <sub>2</sub>
1	Câble adaptateur 2/4 mm, 30 cm, bleu
1	Câble adaptateur 2/4 mm, 30 cm, rouge
1	Résistance 5,1 ohms, STE 2/19

Quantité	Désignation
1	Potentiomètre 220 ohms, STE 4/50
1	Tuyau silicone, 2 mm diam., 1 m
1	Pile à combustible réversible de type PEM
207 123S	Science Lab Énergie EG3 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 122S	Science Lab Énergie EG 2 (Kit)	
1	521 487	Alimentation CA/CC PRO 0...12 V/3 A	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
2	531 120	Multimètre LDanalog 20	Alternative pour les mesures analogiques

Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 712	LIT: LP2 Science Lab Énergie, numérique	
1	675 3400	Eau, pure, 1 l	



# LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Simulation de chaînes énergétiques
- Incline à l'équipement : PEM (à la fois électrolyseur et pile à combustible)
- Compétences acquises : possibilités de stockage des énergies renouvelables

## APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

## MOBILE-CASSY 2 WIFI

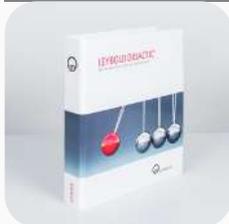


Le Mobile-CASSY 2 WiFi, permet de mesurer la tension ( $U$ ), le courant ( $I$ ), la puissance ( $P$ ) et l'énergie ( $E$ ) via des douilles de sécurité de 4mm.

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP2.3 Piles à combustible

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab EG3 (207 123S).  
Décrit 20 expériences sur le thème des piles à combustible.

## Sujets d'expériences:

Pile à combustible réversible de type PEM ; l'électrolyseur ; la pile à combustible

520 7123FR	LIT: LP2.3 Piles à combustible
------------	--------------------------------

## DOMAINE



## LIT: LP2 Science Lab Énergie, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'énergie.  
Contient 85 expériences sur les thèmes thermodynamique, énergies renouvelables et piles à combustible.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 712	LIT: LP2 Science Lab Énergie, numérique
---------	---

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71	LIT: LP Science Lab Physique, numérique
--------	---

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :
  - Document Center
    - PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves
  - LeyLab
    - PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

Protégeons notre planète avec de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables

**COMPRENDRE LA TECHNOLOGIE DES PILES À COMBUSTIBLE**

- Étude expérimentale de la technologie d'avenir
- Les piles à combustible et leurs propriétés
- Décomposition de l'eau en ses composants par un électrolyseur
- Transformation énergie chimique <-> énergie électrique avec une pile à combustible réversible de type PEM
- Rendement et tâches à accomplir pour le stockage et le transport de l'énergie
- Apprentissage axé sur des solutions en relation avec la vie quotidienne, par ex. les voitures propulsées à l'hydrogène - avantages et défis
- Études qualitatives indépendantes et mesures quantitatives avec le Mobile-CASSY 2 WiFi ainsi que les fiches de TP Lab Doc interactives

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES  
POUR UN APPROVISIONNEMENT DURABLE EN ÉNERGIE

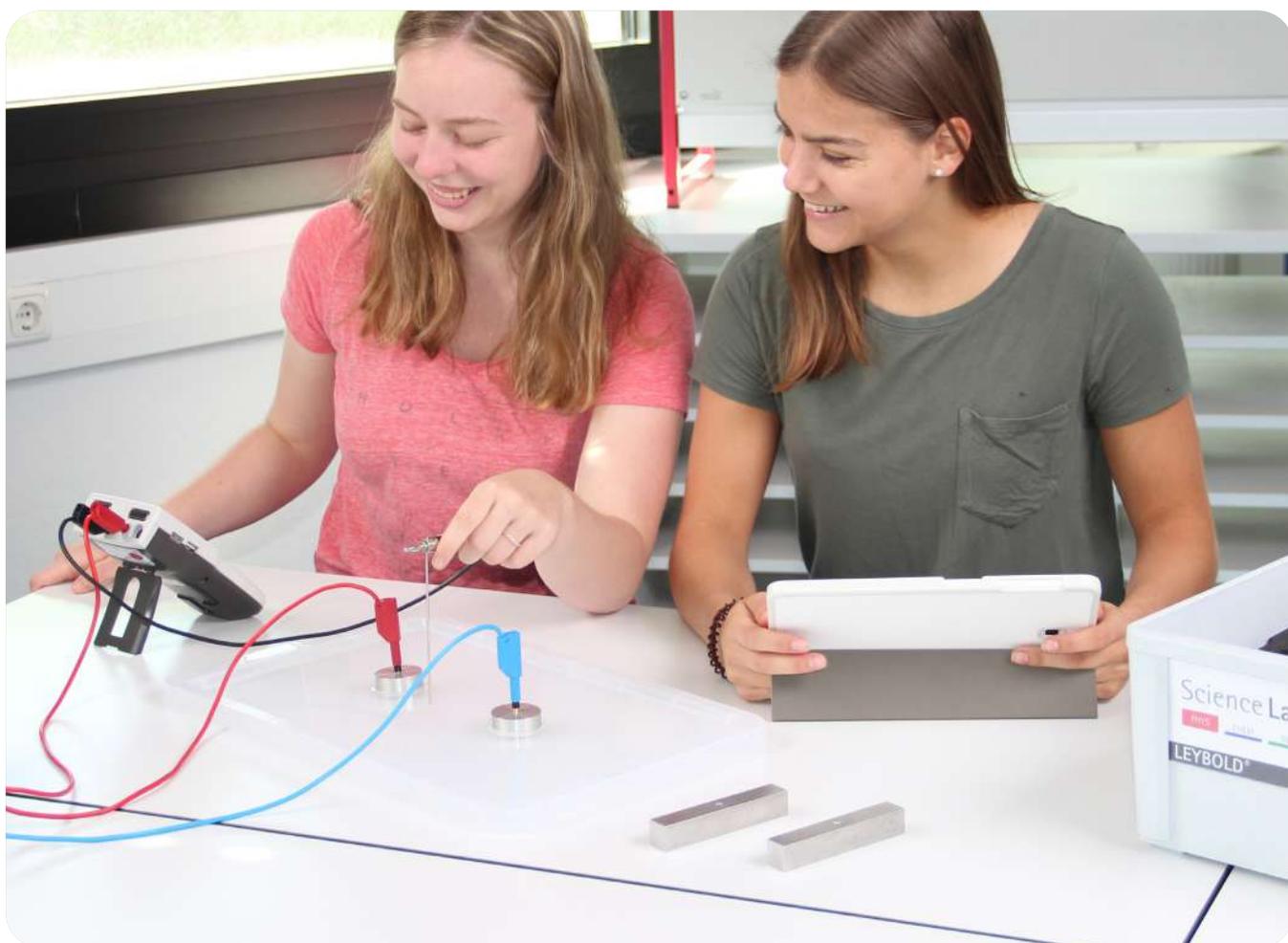


## ÉLECTRICITÉ/ÉLECTRONIQUE

Pour les élèves, l'apprentissage des fondements de l'électricité et de l'électronique commence en principe par l'étude expérimentale d'un circuit électrique simple. Ce faisant, ils appréhendent les notions de base essentielles à la compréhension d'expériences plus poussées.

L'utilisation de la plaque enfichable innovante et modulaire a l'avantage de réduire les expériences à leur plus strict minimum. Les douilles double puits de la plaque enfichable permettent l'utilisation de câbles de sécurité. Cinq kits Électricité couvrent six complexes thématiques avec 154 expériences.

Les mesures du courant et de la tension peuvent aussi bien être réalisées avec le Mobile-CASSY 2 WiFi qu'avec des multimètres.



### LP3.1.7.1C Lignes équipotentiels entre des électrodes identiques

Dans cette expérience, les élèves relèvent les lignes équipotentiels entre deux électrodes identiques en cherchant les points à même différence de potentiel entre l'électrode 0 V et la pointe métallique à l'aide du Mobile-CASSY 2 WiFi et en représentant ces points sur un graphique. Cette expérience nécessite le kit Science Lab Électricité EL1 (207 131S)

Consultez les pages suivantes pour en savoir plus sur nos thèmes et travaux pratiques conformes aux objectifs de formation ainsi que sur les kits correspondants.

# Récapitulatif des thèmes et des kits

ÉLECTRICITÉ

SUJETS D'EXPÉRIENCES		KITS NÉCESSAIRES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS
LP3.1	ÉLECTROSTATIQUE			
LP3.1.1	ÉLECTRISATION PAR CONTACT	 Électricité EL1 207 131S	25	PAGE 70
LP3.1.2	INTERACTIONS ENTRE LES CHARGES			
LP3.1.3	INDUCTION ÉLECTROSTATIQUE			
LP3.1.4	ACCUMULATEURS DE CHARGE			
LP3.1.5	INTERACTION ÉLECTROSTATIQUE			
LP3.1.6	ISOLANTS ET CONDUCTEURS			
LP3.1.7	LIGNES ÉQUIPOTENTIELLES			
LP3.1.8	CONDENSATEUR PLAN			
LP3.2	MAGNÉTISME			
LP3.2.1	ACTIONS DE LA FORCE MAGNÉTIQUE	 Électricité EL2 207 132S	12	PAGE 76
LP3.2.2	INDUCTION MAGNÉTIQUE			
LP3.2.3	CHAMPS MAGNÉTIQUES			
LP3.3	CIRCUITS ÉLECTRIQUES DE BASE ET ÉLECTROCHIMIE			
LP3.3.1	CIRCUITS ÉLECTRIQUES ET COMMUTATEURS	 Électricité EL3 207 133S	40	PAGE 82
LP3.3.2	PROCÉDÉS DE MESURE ÉLECTRIQUE			
LP3.3.3	RÉSISTANCE OHMIQUE			
LP3.3.4	RÉSISTANCES SPÉCIALES			
LP3.3.5	SOURCES DE TENSION			
LP3.3.6	EXEMPLES D'APPLICATION DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES			
LP3.3.7	ÉLECTROCHIMIE			
LP3.4	ÉLECTROMAGNÉTISME ET INDUCTION			
LP3.4.1	ÉLECTROMAGNÉTISME	 +  Électricité EL3      Électricité EL4 207 133S                  207 134S	21	PAGE 88
LP3.4.2	APPLICATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES			
LP3.4.3	INDUCTION			
LP3.4.4	TRANSFORMATEURS			
LP3.4.5	APPLICATIONS DE L'INDUCTION			
LP3.4.6	BOBINES DANS LES CIRCUITS CC ET CA			
LP3.5	MOTEURS ET GÉNÉRATEURS			
LP3.5.1	GÉNÉRATEURS	 +  +  Électricité EL3    Électricité EL4    Électricité EL5 207 133S            207 134S            207 135S	14	PAGE 94
LP3.5.2	MOTEURS ÉLECTRIQUES			

ÉLECTRONIQUE

SUJETS D'EXPÉRIENCES		KITS NÉCESSAIRES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS
LP4.1	CIRCUITS ÉLECTRONIQUES DE BASE			
LP4.1.1	CONDENSATEURS	 +  Électricité EL3      Électricité EL6 207 133S                  207 136S	42	PAGE 100
LP4.1.2	RELAIS			
LP4.1.3	DIODES			
LP4.1.4	TRANSISTORS			
LP4.1.5	CIRCUITS À DIODE			
LP4.1.6	BASCULES			
LP4.1.7	CIRCUITS D'AMPLIFICATION			
LP4.1.8	CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES			

## ÉLECTRICITÉ- EL1

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

LP3.1 ÉLECTROSTATIQUE	
LP3.1.1	Électrisation par contact
LP3.1.1.1	Mise en évidence avec une lampe à décharge des types de charges portées par des bâtonnets
LP3.1.1.2	Mise en évidence avec une lampe à décharge des types de charges portées par des feuilles et des plaque
LP3.1.1.3	Électricité générée par frottement
LP3.1.2	Interactions entre les charges
LP3.1.2.1	Forces agissant entre des bâtonnets électrisés
LP3.1.2.2	Forces agissant sur une paire de pendules électrisés
LP3.1.2.3	Mode de fonctionnement d'un électroscope
LP3.1.3	Induction électrostatique
LP3.1.3.1	Phénomènes d'influence avec des conducteurs et des isolants
LP3.1.3.2	Phénomènes d'influence sur une aiguille
LP3.1.3.3	Influence électrique sur une paire de pendules
LP3.1.3.4	Phénomène d'influence sur un électroscope électrisé par des bâtonnets
LP3.1.4	Accumulateurs de charge
LP3.1.4.1	Les corps conducteurs comme accumulateurs de charge
LP3.1.4.2	Mise en évidence des charges sur une cage de Faraday
LP3.1.5	Interaction électrostatique
LP3.1.5.1	Forces électrostatiques entre un bâtonnet et un pendule
LP3.1.5.2	Transfert de charge par un pendule
LP3.1.6	Isolants et conducteurs
LP3.1.6.1	Les charges sur des isolants
LP3.1.6.2	Mise en évidence de la conductivité avec un électroscope
LP3.1.6.3	Décharge par des pointes
LP3.1.7	Lignes équipotentielles
LP3.1.7.1	Lignes équipotentielles entre des électrodes identiques
LP3.1.7.1C	Lignes équipotentielles entre des électrodes identiques (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)
LP3.1.7.2	Lignes équipotentielles entre des électrodes non identiques
LP3.1.7.2C	Lignes équipotentielles entre des électrodes non identiques (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)
LP3.1.7.3	Déformation des lignes équipotentielles
LP3.1.7.3C	Déformation des lignes équipotentielles (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)
LP3.1.8	Condensateur plan
LP3.1.8.1	Le champ électrique dans un condensateur plan
LP3.1.8.1C	Le champ électrique dans un condensateur plan (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)

NUMÉRIQUE

NUMÉRIQUE

NUMÉRIQUE

NUMÉRIQUE

25  
EXPÉRIENCES

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.



### LP3.1.4.2 Mise en évidence des charges sur une cage de Faraday

Les élèves doivent montrer que les deux charges différentes peuvent être accumulées sur une cage de Faraday et détectées avec la lampe à décharge. Cette expérience nécessite le kit Science Lab Électricité EL1 (207 131S).

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

### LP3.1 ÉLECTROSTATIQUE

KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Électricité EL1	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Électricité, numérique
	+	
		+
		

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les **composants nécessaires en supplément**, consultez les pages suivantes.



### Science Lab Électricité EL1 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. L'équipement EL1 (207 131S) permet de réaliser 25 expériences dans l'enseignement secondaire. Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier l'électrostatique et les champs électriques. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

**Matériel livré :**

Quantité	Désignation
2	Câble de connexion de sécurité 50 cm, rouge
2	Câble de connexion de sécurité 50 cm, bleu
3	Adaptateur fiche de 4 mm/douille de 4 mm
1	Pince crocodile, nue
1	Lampe à décharge, tubulaire 90 V
1	Électroscope
2	Bâtonnets de friction, PVC et plexiglas
1	Plaque à influence 8 cm x 4 cm
1	Jeu de 2 électrodes droites pour 54509
1	Jeu de 3 électrodes rondes pour 54509
1	Cage de Faraday
1	Fiche de fixation

Quantité	Désignation
1	Boîte de rangement, haute
1	Couvercle pour boîte de rangement
1	Fil
1	Pincettes en plastique, paire
1	Pendules électrostatiques, paire
1	Chiffon microfibre
1	Aiguille métallique
5	Feuille d'acétate 300 x 300 x 0,1 mm
207 131S	Science Lab Électricité EL1 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

**Complément nécessaire par groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	521 487	Alimentation CA/CC PRO 0...12 V/3 A	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	531 120	Multimètre LDanalog 20	Alternative pour les mesures analogiques

**Complément nécessaire par classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique	
1	675 3410	Eau, pure, 5 l	Expériences sur les lignes équipotentielles et le condensateur plan (LP3.1.7, LP3.1.8)



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Les élèves construisent leur « propre » électroscope et en étudient le fonctionnement.
- Expériences simples sur la mise en évidence et le stockage de différentes charges ainsi que sur les champs électriques.
- Tous les composants électriques et électroniques sont dans des boîtiers transparents pour une utilisation sécurisée et à long terme, ils portent les mêmes symboles électroniques que le matériel utilisé en réalité.
- Acquisition de compétences en matière de conception et fonctionnement d'instruments de mesure électriques.

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

### ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W    Mobile-CASSY 2 WiFi



MOBILE-CASSY 2 WIFI

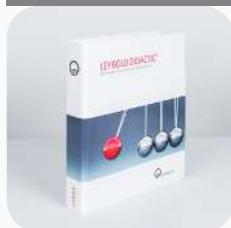


Le Mobile-CASSY 2 WiFi permet de mesurer la tension ( $U$ ), le courant ( $I$ ), la puissance ( $P$ ) et l'énergie ( $E$ ) via des douilles de sécurité de 4 mm.

PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
 Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

THÈME



LIT: LP3.1 Électrostatique

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab EL1 (207 131S). Décrit 25 expériences sur le thème de l'électrostatique.

Sujets d'expériences:

Électrisation par contact ; interactions entre les charges ; induction électrostatique ; accumulateurs de charge ; interaction électrostatique ; isolants et conducteurs ; lignes équipotentielles ; condensateur plan

520 7131FR

LIT: LP3.1 Électrostatique

DOMAINE



LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'électricité. Contient 154 expériences sur les thèmes électrostatique, magnétisme, circuits électriques de base et électrochimie, électromagnétisme et induction, moteurs et générateur, électronique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 713

LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

MATIÈRE



LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physics, digital

Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :

Document Center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## Expérimentation et recherche : découvrir les phénomènes électrostatiques en s'amusant

À première vue, l'intitulé en soi des expériences n'a rien de bien amusant ni de passionnant pour les élèves, et pourtant, les expériences sur l'électrostatique illustrent souvent de manière éclatante ce qu'on vit au quotidien.



### LES ÉLÈVES TROUVERONT PAR EXEMPLE LA RÉPONSE AUX QUESTIONS SUIVANTES :

- Pourquoi est-ce que je reçois une décharge électrique si je touche un métal après avoir marché en chaussures sur un tapis ?
- Pourquoi cela semble-t-il être encore pire avec certaines chaussures ?
- Pourquoi est-ce que les cheveux collent à un ballon après avoir frotté celui-ci à mon t-shirt ?

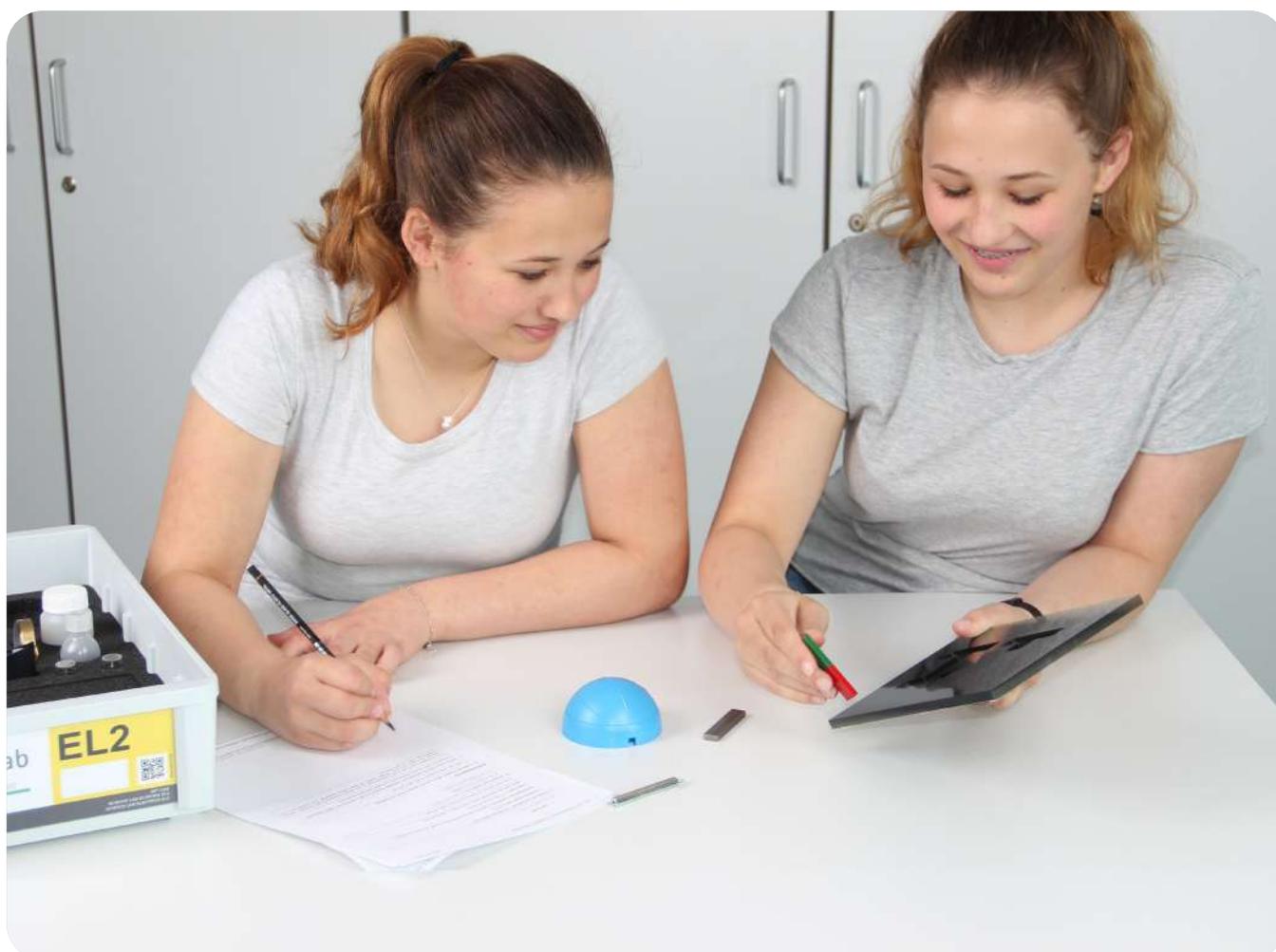


## ÉLECTRICITÉ- EL2

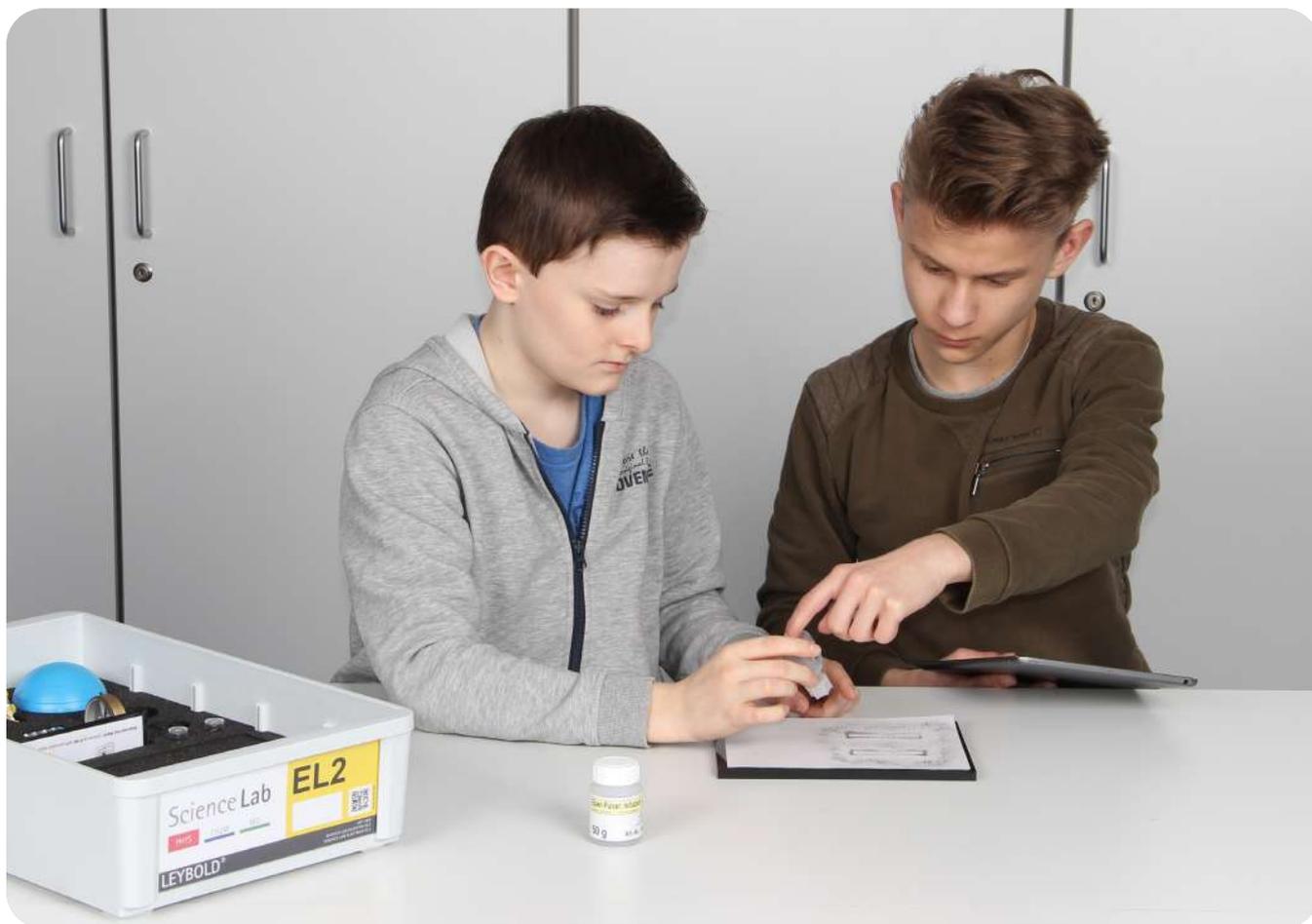
## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

<b>LP3.2</b>	<b>MAGNÉTISME</b>
<b>LP3.2.1</b>	<b>Actions de la force magnétique</b>
LP3.2.1.1	Substances magnétiques et non magnétiques
LP3.2.1.2	Position des pôles d'un aimant droit
LP3.2.1.3	Polarité des aimants
<b>LP3.2.2</b>	<b>Induction magnétique</b>
LP3.2.2.1	Aimantation
LP3.2.2.2	Désassemblage d'aimants
LP3.2.2.3	Assemblage d'aimants
<b>LP3.2.3</b>	<b>Champs magnétiques</b>
LP3.2.3.1	Représentation d'un champ magnétique avec de la limaille de fer
LP3.2.3.2	Spectre des lignes de champ d'un aimant droit
LP3.2.3.3	Expérience de modélisation du champ magnétique terrestre
LP3.2.3.4	Spectre des lignes de champ d'un aimant en fer à cheval
LP3.2.3.5	Spectre des lignes de champ de pôles d'aimant qui s'attirent
LP3.2.3.6	Spectre des lignes de champ de pôles d'aimant qui se repoussent

**12**  
EXPÉRIENCES



LP3.2.1.1 Substances magnétiques et non magnétiques



LP3.2.3.1 Représentation d'un champ magnétique avec de la limaille de fer

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

### LP3.2 MAGNÉTISME

KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Électricité EL2	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Électricité, numérique
		
<p>Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les <b>composants nécessaires en supplément</b>, consultez les pages suivantes.</p>		



### Science Lab Électricité EL2 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. L'équipement EL2 permet de réaliser 12 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier le magnétisme. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

**Matériel livré :**

Quantité	Désignation
2	Aimant droit
2	Boussole de traçage
1	Barres magnétisables, jeu de 4
1	Hémisphère
1	Champ expérimental, magnétisme
1	Jougs en fer, paire
1	Boussole de poche

Quantité	Désignation
1	Indicateur de champ magnétique
1	Diffuseur de limaille de fer
1	Boîte de rangement, basse
1	Fer, poudre réduite, 50 g
1	fil

207 132S Science Lab Électricité EL2 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

**Complément nécessaire par groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	510 55	Boussole d'arpenteur démontable	

**Complément nécessaire par classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique	



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Expériences faciles à comprendre pour faire la différence entre les forces magnétiques attractives et répulsives, visualisables à l'aide de la plaque d'expérimentation et de la limaille de fer
- Étude du champ magnétique terrestre à partir d'un modèle simple
- Acquisition de l'aptitude à expliquer des phénomènes de la vie quotidienne à l'aide de modèles simples

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

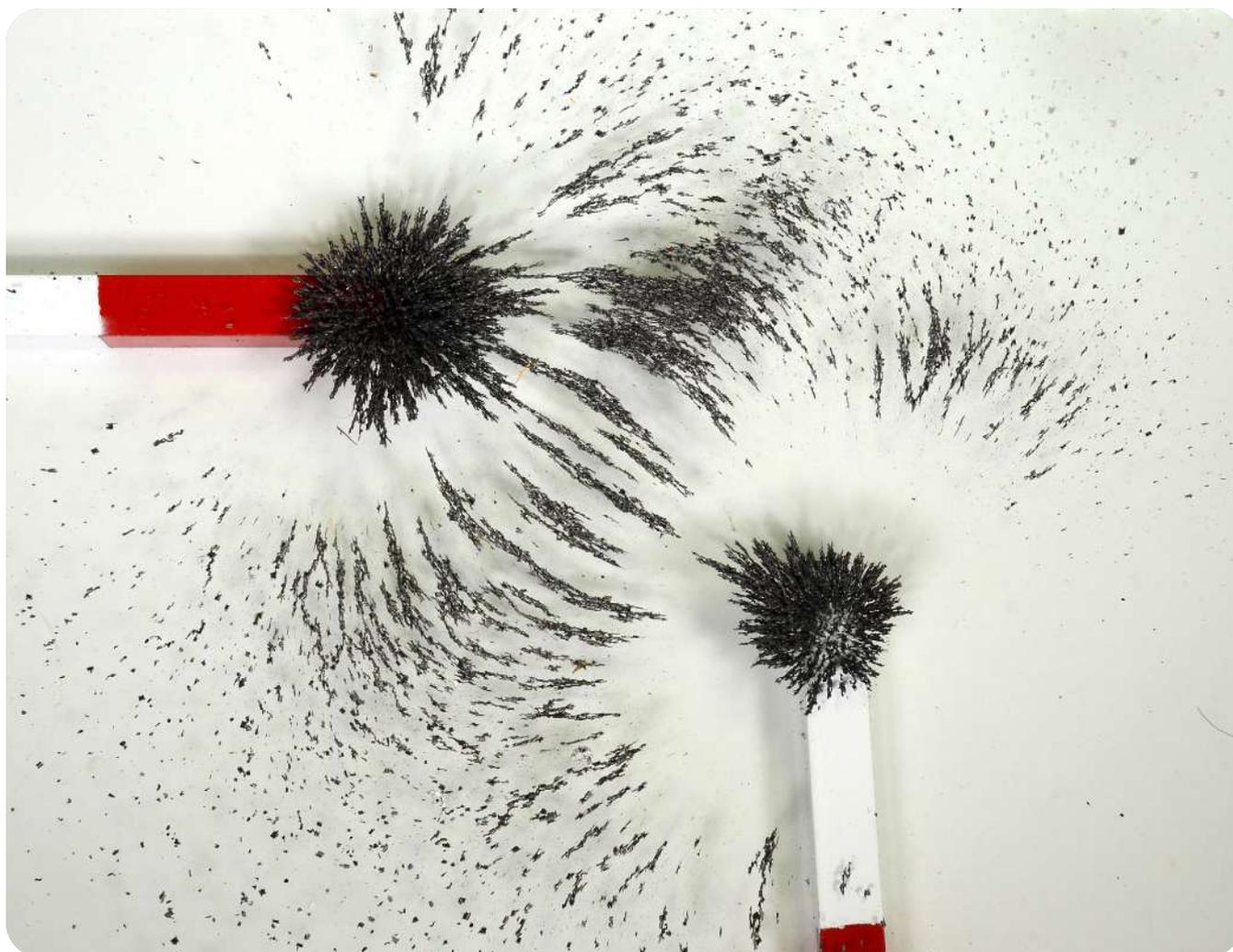
ENSEIGNEMENT, NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

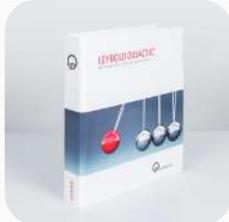
524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------



## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP3.2 Magnétisme

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab EL2 (207 132S). Décrit 12 expériences sur le thème du magnétisme.

**Sujets d'expériences :**

Actions de la force magnétique ; induction magnétique ; champs magnétiques

520 7132FR

LIT: LP3.2 Magnétisme

## DOMAINE



## LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'électricité. Contient 154 expériences sur les thèmes électrostatique, magnétisme, circuits électriques de base et électrochimie, électromagnétisme et induction, moteurs et générateur, électronique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 713

LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :

Document Center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## Vivre et découvrir le magnétisme



EN VISUALISANT LES  
CHAMPS MAGNÉTIQUES

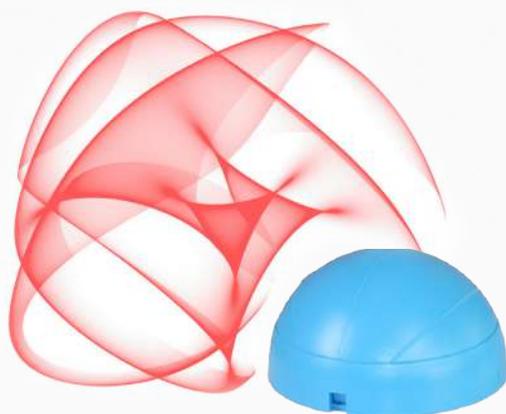


EN DÉCRIVANT LES SPECTRES DES  
LIGNES ET LE COMPORTEMENT DES  
AIMANTS

EN TIRANT DES  
CONCLUSIONS SUR LE  
CHAMP MAGNÉTIQUE DE  
LA TERRE



EN COMPRENANT  
LES FONCTIONS  
D'UNE BOUSSOLE



CONSTATER À L'AIDE DE L'HÉMISPHERE QUE  
LA TERRE EST UN DIPÔLE

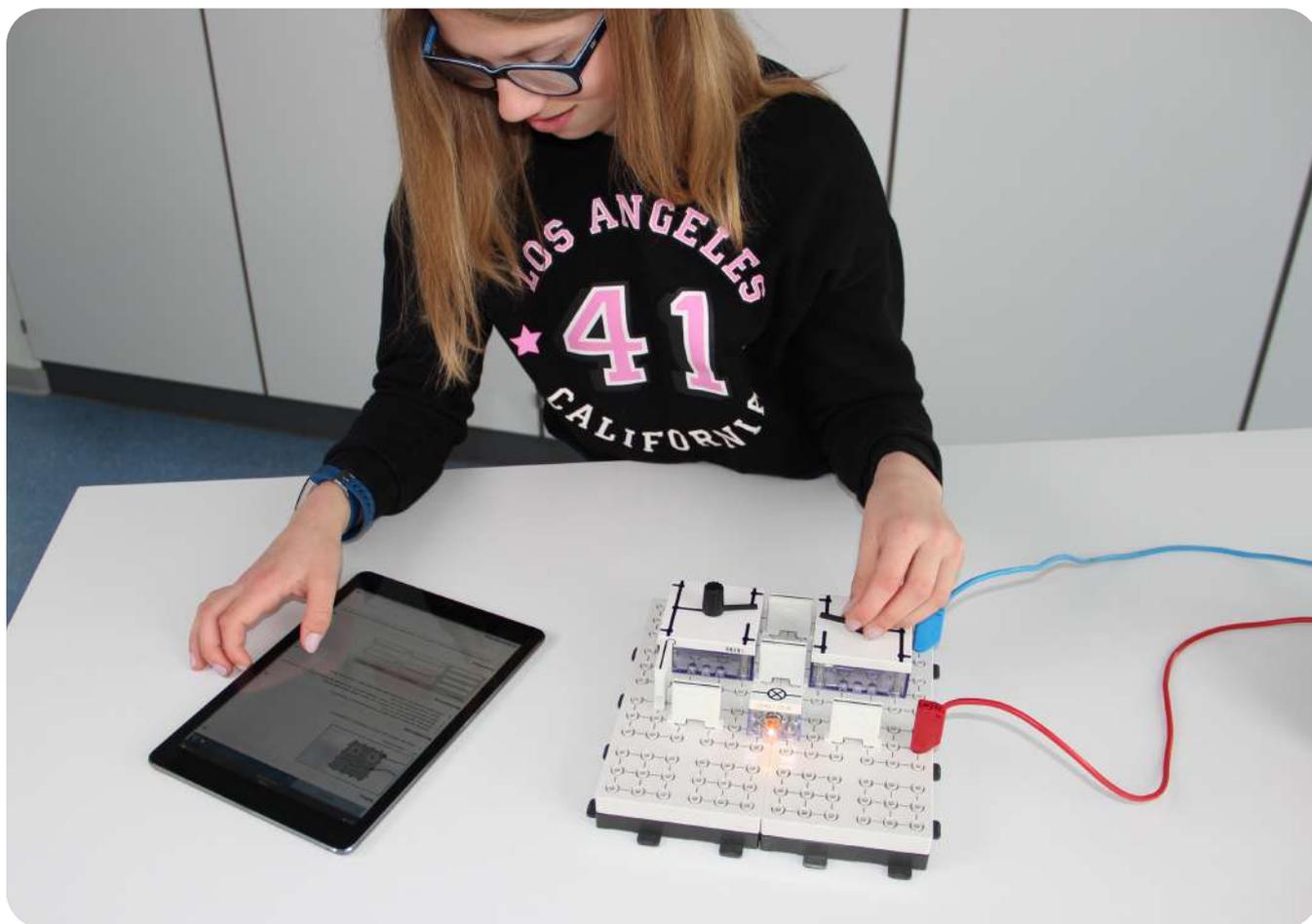
## ÉLECTRICITÉ - EL3

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

LP3.3 CIRCUITS ÉLECTRIQUES DE BASE ET ÉLECTROCHIMIE		
<b>LP3.3.1</b>	<b>Circuits électriques et commutateurs</b>	
LP3.3.1.1	Le circuit électrique simple	
LP3.3.1.2	Conducteurs et isolants	
LP3.3.1.3	Commutation	
LP3.3.1.4	Circuits va-et-vient	
LP3.3.1.5	Circuit ET, circuit OU	
<b>LP3.3.2</b>	<b>Procédés de mesure électrique</b>	
LP3.3.2.1	Mesure de l'intensité du courant dans un circuit électrique simple	
LP3.3.2.1C	Mesure de l'intensité du courant dans un circuit électrique simple (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.2.2	Mesure de la tension dans un circuit électrique simple	
LP3.3.2.2C	Mesure de la tension dans un circuit électrique simple (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
<b>LP3.3.3</b>	<b>Résistance ohmique</b>	
LP3.3.3.1	Loi d'Ohm	
LP3.3.3.1C	Loi d'Ohm (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.3.2	Influence du matériau, de la longueur et de la section d'un fil sur sa résistance	
LP3.3.3.2C	Influence du matériau, de la longueur et de la section d'un fil sur sa résistance (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.3.3	Répartition de la tension sur un fil traversé par un courant électrique (potentiomètre)	
LP3.3.3.3C	Répartition de la tension sur un fil traversé par un courant électrique (potentiomètre) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.3.4	Montage en série de résistances	
LP3.3.3.4C	Montage en série de résistances (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.3.5	Montage en parallèle de résistances	
LP3.3.3.5C	Montage en parallèle de résistances (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
<b>LP3.3.4</b>	<b>Résistances spéciales</b>	
LP3.3.4.1	Thermistances CTN	
LP3.3.4.1C	Thermistances CTN (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.4.2	Photorésistances LDR	
LP3.3.4.2C	Photorésistances LDR (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
<b>LP3.3.5</b>	<b>Sources de tension</b>	
LP3.3.5.1	Montages en série et en parallèle de piles Mono	
LP3.3.5.1C	Montages en série et en parallèle de piles Mono (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.5.2	Tension aux bornes et résistance interne d'une source de tension	
LP3.3.5.2C	Tension aux bornes et résistance interne d'une source de tension (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
<b>LP3.3.6</b>	<b>Exemples d'application des circuits électriques</b>	
LP3.3.6.1	Échauffement propre et sensibilité thermique de résistances bobinées	
LP3.3.6.1C	Échauffement propre et sensibilité thermique de résistances bobinées (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.6.2	Modèle de fusible	
LP3.3.6.3	Disjoncteur à bilame (modèle d'avertisseur d'incendie)	
LP3.3.6.4	Puissance et travail du courant électrique	
LP3.3.6.4C	Puissance et travail du courant électrique (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
<b>LP3.3.7</b>	<b>Électrochimie</b>	
LP3.3.7.1	Conductivité de solutions aqueuses (électrolytes)	
LP3.3.7.1C	Conductivité de solutions aqueuses (électrolytes) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.7.2	Rapport entre le courant et la tension dans un électrolyte	
LP3.3.7.2C	Rapport entre le courant et la tension dans un électrolyte (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
LP3.3.7.3	Galvanisation	
LP3.3.7.4	Cellules galvaniques	
LP3.3.7.4C	Cellules galvaniques (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.





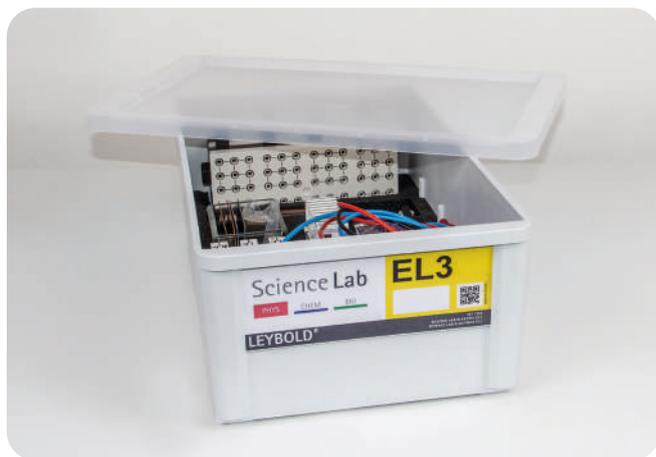
LP3.3.1.4 Circuits va-et-vient

ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

LP3.3 CIRCUITS ÉLECTRIQUES DE BASE ET ÉLECTROCHIMIE

KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
<p>Électricité EL3</p> 	<p>Mobile-CASSY 2 WiFi</p> 	<p>Science Lab Électricité, numérique</p> 

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Électricité EL3 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. L'équipement EL3 permet de réaliser 40 expériences dans l'enseignement secondaire. Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier les circuits électriques de base et le thème de l'électrochimie. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

### Matériel livré :

Quantité	Désignation
2	Coupleur enfichable 4 mm
1	Bilame
2	Câble de connexion de sécurité 50 cm, rouge
2	Câble de connexion de sécurité 50 cm, bleu
1	Câble de connexion de sécurité 50 cm, noir
1	Cavalier STE 2/19, jeu de 10
1	Adaptateur fiche de 4 mm/douille de 4 mm
2	Pince crocodile, nue
1	Conducteurs et isolants, jeu de 6
1	Plaquette pour enroulement de fils
2	Plaque enfichable à douilles double puits, 20/10
2	Porte-pile Mono STE 2/50
1	Résistance 47 ohms, STE 2/19
2	Résistance 100 ohms, STE 2/19
1	Résistance 1 kohm, STE 2/19
1	Résistance 10 kohms, STE 2/19

Quantité	Désignation
1	Résistance variable 47 kohms, STE 2/19
1	Photorésistance LDR 05, STE 2/19
1	Thermistance CTN 2,2 kohms, STE 2/19
1	Thermistance CTP 100 ohms, STE 2/19
2	Douille pour lampe E10, latéral, STE 2/19
1	Interrupteur à bascule STE 2/19
2	Support enfichable STE
1	Lame de contact
2	Commutateur STE 4/50
1	Cuve plate / cuve à électrolyse
2	Électrode en plaque cuivre 76 x 40 mm
1	Électrode en plaque zinc 76 x 40 mm
1	Électrode en plaque fer 76 x 40 mm
1	Boîte de rangement, haute
1	Pierre de nettoyage

207 133S Science Lab Électricité EL3 (Kit)

MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES



leylab.de/207133S



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Le système enfichable permet la réalisation compacte de grands circuits.
- Plaque enfichable adaptable à douilles double puits pour fiches de 4 mm
- La plaque enfichable permet de réaliser les montages expérimentaux en forme de L ou de T.
- Facilement extensible pour les circuits plus complexes par simple assemblage de plusieurs plaques
- La plaquette pour enroulement de fils permet d'expérimenter en toute simplicité sur la résistance de fils avec un minimum de ressource.

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

### MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

#### Complément nécessaire par élève

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	610 010	Lunettes de protection pour laboratoire, Focomax	

#### Complément nécessaire par groupe de travail

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	505 07	Ampoules, 4 V/0,16 W, E10, jeu de 10	
1	505 08	Ampoules, 12 V/3 W, E10, jeu de 10	
2	505 11	Ampoules, 2,5 V/0,25 W, E10, jeu de 10	
1	521 487	Alimentation CA/CC PRO 0...12 V/3 A	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
2	531 120	Multimètre LDanalog 20	Alternative pour les mesures analogiques
2	685 48	Pile 1,5 V (Mono)	Expériences sur les sources de tension (LP3.3.5)

#### Complément nécessaire par classe

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique	
1	550 42	Fil résistif (constantan), 0,35 mm de diamètre, 100 m	Expériences sur la résistance ohmique (LP3.3.3)
1	550 46	Fil résistif (nickel-chrome), 0,25 mm de diamètre, 100 m	Expériences sur la résistance d'un fil (LP3.3.3)
1	550 47	Fil résistif (nickel-chrome), 0,35 mm de diamètre, 100 m	Expériences sur la résistance d'un fil (LP3.3.3)
1	550 51	Fil résistif (fer), 0,2 mm de diamètre, 100 m	Expériences sur la résistance d'un fil (LP3.3.3)
1	672 9650	Sulfate de cuivre 1%, 50 ml	Expériences d'électrochimie (LP3.3.7)
1	673 5700	Chlorure de sodium 250 g	Expériences d'électrochimie (LP3.3.7)
1	674 7960	Acide sulfurique, 0,05 mol/l, 2 l	Expériences d'électrochimie (LP3.3.7)
1	675 3400	Eau, pure, 1 l	Expériences d'électrochimie (LP3.3.7)

Pour en savoir plus sur le Mobile-CASSY 2 WiFi, les capteurs, les packs documentation et les kits de produits chimiques, consultez les pages suivantes.

MOBILE-CASSY 2 WIFI

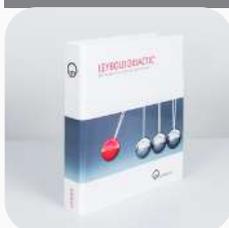


Le Mobile-CASSY 2 WiFi permet de mesurer la tension ( $U$ ), le courant ( $I$ ), la puissance ( $P$ ) et l'énergie ( $E$ ) via des douilles de sécurité de 4 mm.

PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
 Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

THÈME



LIT: LP3.3 Circuits électriques de base et électrochimie

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab EL3 (207 133S). Décrit 40 expériences sur le thème des circuits électriques de base et de l'électrochimie.

Sujets d'expériences :

Circuits électriques et commutateurs ; procédés de mesure électrique ; résistance ohmique ; résistances spéciales ; sources de tension ; exemples d'application des circuits électriques ; électrochimie

520 7133FR	LIT: LP3.3 Circuits électriques de base et électrochimie
------------	--

DOMAINE



LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'électricité. Contient 154 expériences sur les thèmes électrostatique, magnétisme, circuits électriques de base et électrochimie, électromagnétisme et induction, moteurs et générateur, électronique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique
---------	---

MATIÈRE



LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71	LIT: LP Science Lab Physique, numérique
--------	---

Caractéristiques techniques de la version numérique :

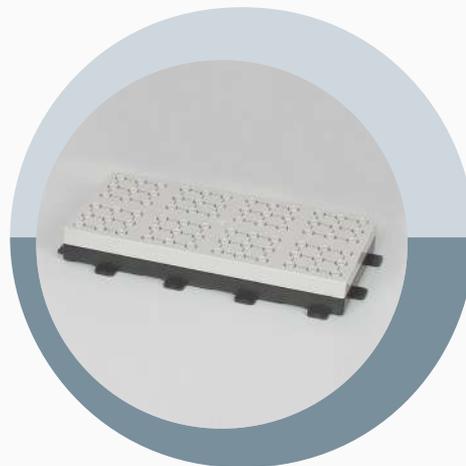
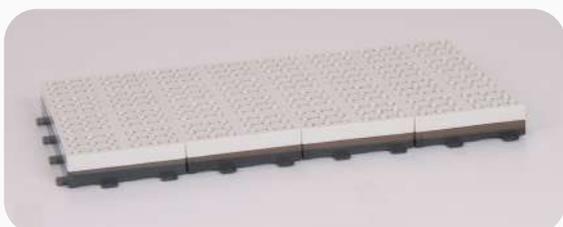
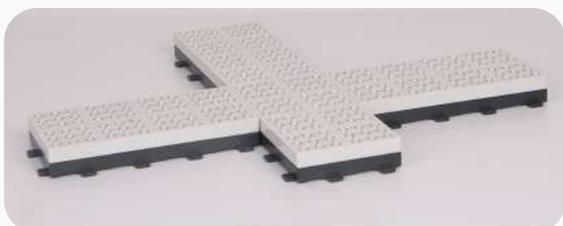
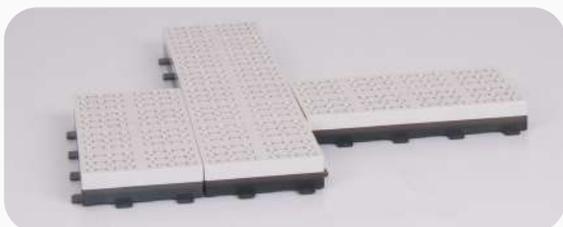
- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :
  - Document Center
    - PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves
  - LeyLab
    - PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

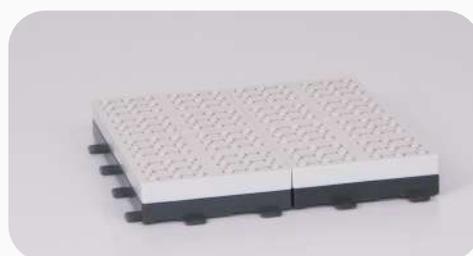
Les possibilités de la plaque enfichable –  
modifiable et adaptable



### MODULABLE ET MODULAIRE

- Permet d'expérimenter avec des câbles de sécurité
- Montages expérimentaux en forme de T et de L
- Solide
- Encombrement minimum

POUR DES EXPÉRIENCES SIMPLES SUR  
L'ÉLECTRICITÉ AINSI QUE DES CIRCUITS  
ÉLECTRONIQUES COMPLEXES



### FACILE À ASSEMBLER ET À DÉSAMBLER



Les plaques enfichables solides s'emboîtent facilement les unes dans les autres.

## ÉLECTRICITÉ - EL4

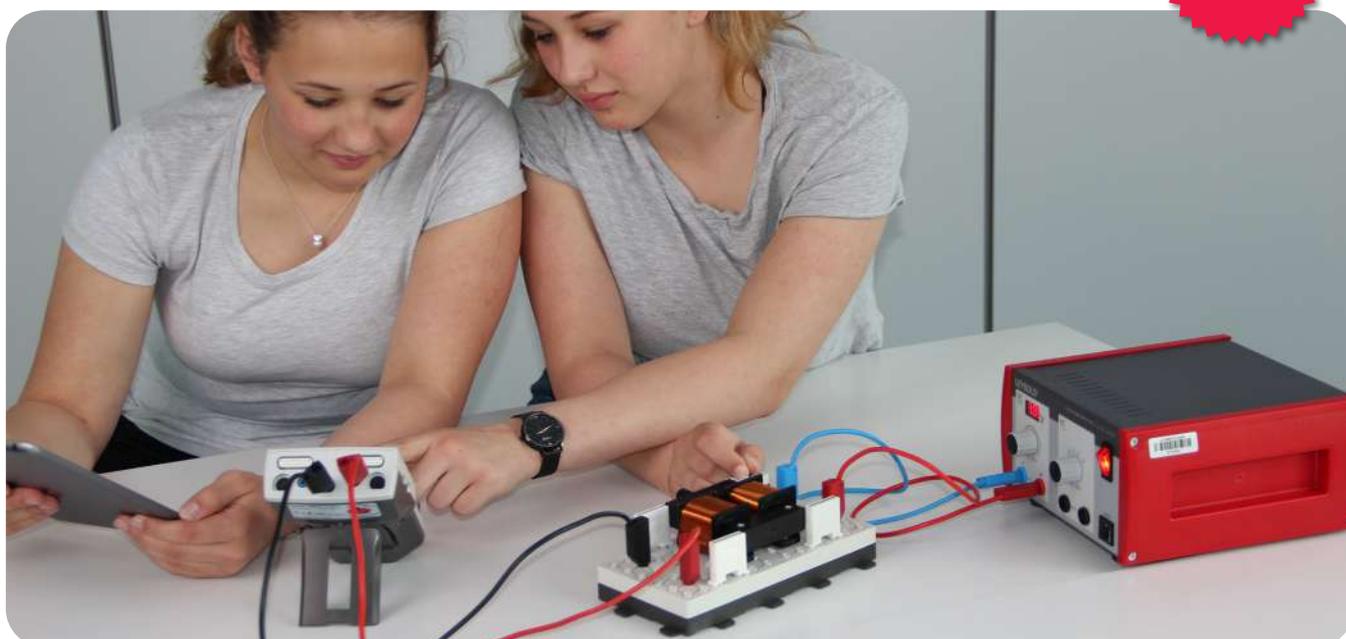
## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteurs	LP3.4	ÉLECTROMAGNÉTISME ET INDUCTION	
	LP3.4.1	Électromagnétisme	
	LP3.4.1.1	Action magnétique du courant électrique	
	LP3.4.1.2	Conducteur traversé par un courant dans un champ magnétique	
	LP3.4.1.3	Champ magnétique d'une bobine	
●	LP3.4.1.3C	Champ magnétique d'une bobine (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP3.4.2	Applications électromagnétiques	
	LP3.4.2.1	Électroaimant	
	LP3.4.2.2	Relais électromagnétiques	
	LP3.4.2.3	La sonnette électrique	
	LP3.4.3	Induction	
	LP3.4.3.1	Induction électromagnétique avec aimant droit et bobine	
	LP3.4.3.1C	Induction électromagnétique avec aimant droit et bobine (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP3.4.3.2	Induction électromagnétique avec deux bobines	
	LP3.4.3.2C	Induction électromagnétique avec deux bobines (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP3.4.4	Transformateurs	
	LP3.4.4.1	Transformation de tension	
●	LP3.4.4.1C	Transformation de tension (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP3.4.4.2	Transformation de courant	
	LP3.4.4.2C	Transformation de courant (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP3.4.5	Applications de l'induction	
	LP3.4.5.1	Inductance propre d'une bobine (modèle de bobine d'induction)	
	LP3.4.5.2	Modèle de générateur de tension alternative	
	LP3.4.5.2C	Modèle de générateur de tension alternative (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP3.4.6	Bobines dans un circuit à courant continu ou alternatif	
	LP3.4.6.1	Résistance au courant continu et alternatif d'une bobine I (expérience d'observation)	
	LP3.4.6.2	Résistance au courant continu et alternatif d'une bobine II (expérience de mesure)	
	LP3.4.6.2C	Résistance au courant continu et alternatif d'une bobine II (expérience de mesure) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

● Capteur de tension M,  $\pm 30$  V    ● Capteur de champ magnétique M,  $\pm 100$  mT

21  
EXPÉRIENCES



LP3.4.3.2C Induction électromagnétique avec deux bobines



LP3.4.3.1C Induction électromagnétique avec aimant droit et bobine

ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

LP3.4 ÉLECTROMAGNÉTISME ET INDUCTION

KIT THÉMATIQUE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
<p>Électricité EL3</p> 	<p>Électricité EL4</p> 	<p>Mobile-CASSY 2 WiFi</p> 	<p>Science Lab Électricité, numérique</p> 

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les **composants nécessaires en supplément**, consultez les pages suivantes.



### Science Lab Électricité EL4 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Ensemble avec le kit Science Lab Électricité EL3 (207 133S), l'équipement EL4 permet de réaliser 21 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier l'électromagnétisme. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

**Matériel livré :**

Quantité	Désignation
1	Aimant droit
1	Boussole de traçage
1	Barres magnétisables, jeu de 4
1	Timbre pour sonnette
1	Ressort à lame

Quantité	Désignation
1	Bobine à 500 spires STE 2/50
1	Bobine à 1000 spires STE 2/50
1	Noyau de transformateur, décomposable
1	Boîte de rangement, basse

207 134S	Science Lab Électricité EL4 (Kit)
----------	-----------------------------------

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

**Complément nécessaire par groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 133S	Science Lab Électricité EL3 (Kit)	
1	521 487	Alimentation CA/CC PRO 0...12 V/3 A	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	524 436	Capteur de champ magnétique M, ±100 mT	
1	524 438	Capteur de tension M, ±30 V	
1	500 622	Câble de connexion de sécurité 50 cm, bleu	Expériences sur la transformation du courant (LP3.4.4)
2	531 120	Multimètre LDanalog 20	Alternative pour les mesures analogiques

**Complément nécessaire par classe**

Quantité	N° de cat	Désignation	Description
1	520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique	



leylab.de/207134S



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- L'équipement EL4 permet aux élèves de comprendre le lien entre l'électricité et le magnétisme - par exemple à l'aide d'expériences sur l'induction électromagnétique.
- Le noyau de transformateur décomposable facile à utiliser permet l'étude rapide et compréhensible de la transformation de tensions.
- Compétences acquises : compréhension des corrélations entre les phénomènes magnétiques et électriques

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

### CAPTEURS



#### Capteur de champ magnétique M, $\pm 100$ mT ●

Pour mesurer la densité du flux magnétique en direction tangentielle ou axiale jusqu'à  $\pm 100$  mT avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W).

524 436	Capteur de champ magnétique M, $\pm 100$ mT
---------	---



#### Capteur de tension M, $\pm 30$ V ●

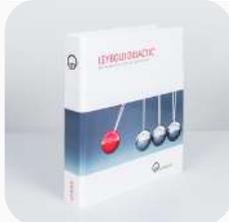
Pour mesurer la tension électrique jusqu'à  $\pm 30$  V avec le Mobile-CASSY 2 (524 005W). En association avec l'entrée de tension intégrée, le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W) devient ainsi un oscilloscope à mémoire à deux canaux.

524 438	Capteur de tension M, $\pm 30$ V
---------	----------------------------------

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
 Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

### THÈME



### LIT: LP3.4 Électromagnétisme et induction

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab EL4 (207 134S) en association avec le kit Science Lab EL3 (207 133S). Décrit 21 expériences sur le thème de l'électromagnétisme et de l'induction.

**Sujets d'expériences :**

Électromagnétisme ; applications électromagnétiques ; induction ; transformateurs ; applications de l'induction ; bobines dans un circuit à courant continu ou alternatif

520 7134FR

LIT: LP3.4 Électromagnétisme et induction

### DOMAINE



### LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'électricité. Contient 154 expériences sur les thèmes électrostatique, magnétisme, circuits électriques de base et électrochimie, électromagnétisme et induction, moteurs et générateur, électronique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 713

LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

### MATIÈRE



### LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

### Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :
  - Document Center
    - PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves
  - LeyLab
    - PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## Générer des sons avec l'électromagnétisme

## LA SONNETTE ÉLECTRIQUE (LP3.4.2.3)

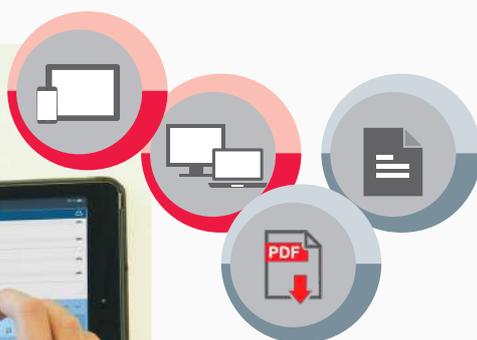
- Étude du fonctionnement d'une sonnette électrique
- Les composants peuvent servir à réaliser une sonnette fonctionnant sous tension alternative



EXPÉRIENCE DE LA VIE QUOTIDIENNE : QUE SE PASSE-T-IL QUAND J'APPUIE SUR LE BOUTON DE LA SONNETTE ?

- + ACQUISITIONS DE CONNAISSANCES SUR LE MAGNÉTISME
- + COMPRÉHENSION DE PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES

FICHES DE TP NUMÉRIQUES OU EN VERSION PAPIER  
INTÉRESSANTES ET FACILES À COMPRENDRE



Les fiches Lab Doc sont adaptatives. La mise en page s'adapte à la taille de l'écran de différents appareils : smartphone, tablette, ordinateur ou projecteur.

The electric bell		WORK SHEET
Name:	<input type="text"/>	Date: <input type="text"/>
<b>Observation</b>		
8. Describe what happened when you closed the switch.		
<input type="text"/>		
<b>Evaluation</b>		
9. Explain the behaviour of the spring.		
<input type="text"/>		
<b>Conclusion</b>		
10. Describe which types of energy are being converted in this experiment.		
<input type="text"/>		
<b>Disassembly</b>		
11. Disassemble the experiment apparatus and place all equipment in its intended storage location.		
<input type="text"/>		
		© 2009 by I.D. DIDACTIC Group Subject to technical changes.

## ÉLECTRICITÉ - EL5

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

## LP3.5 MOTEURS ET GÉNÉRATEURS

## LP3.5.1 Générateurs

LP3.5.1.1 Dynamo

LP3.5.1.1C Dynamo (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)

LP3.5.1.2 Générateur universel - principe de fonctionnement

LP3.5.1.2C Générateur universel - principe de fonctionnement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)

LP3.5.1.3 Alternateur de centrale électrique

LP3.5.1.3C Alternateur de centrale électrique (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)

LP3.5.1.4 Générateur de CA/CC avec stator électromagnétique

LP3.5.1.4C Générateur de CA/CC avec stator électromagnétique (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)

## LP3.5.2 Moteurs électriques

LP3.5.2.1 Moteur à courant continu - principe de fonctionnement

LP3.5.2.1C Moteur à courant continu - principe de fonctionnement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)

LP3.5.2.2 Moteur universel shunt

LP3.5.2.2C Moteur universel shunt (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)

LP3.5.2.3 Moteur universel série - principe de fonctionnement

LP3.5.2.3C Moteur universel série - principe de fonctionnement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)

NUMÉRIQUE

NUMÉRIQUE

NUMÉRIQUE

NUMÉRIQUE

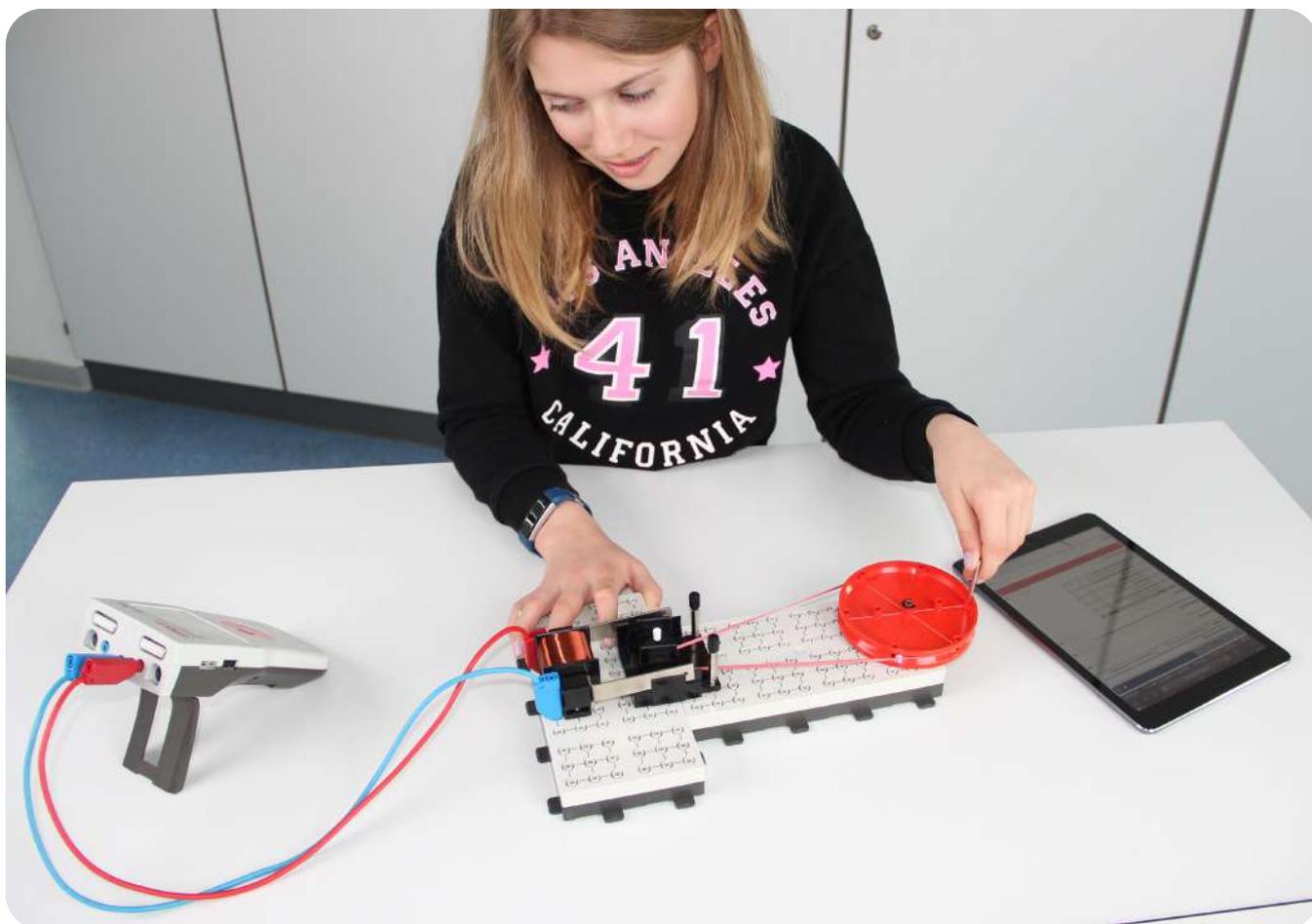
NUMÉRIQUE

NUMÉRIQUE

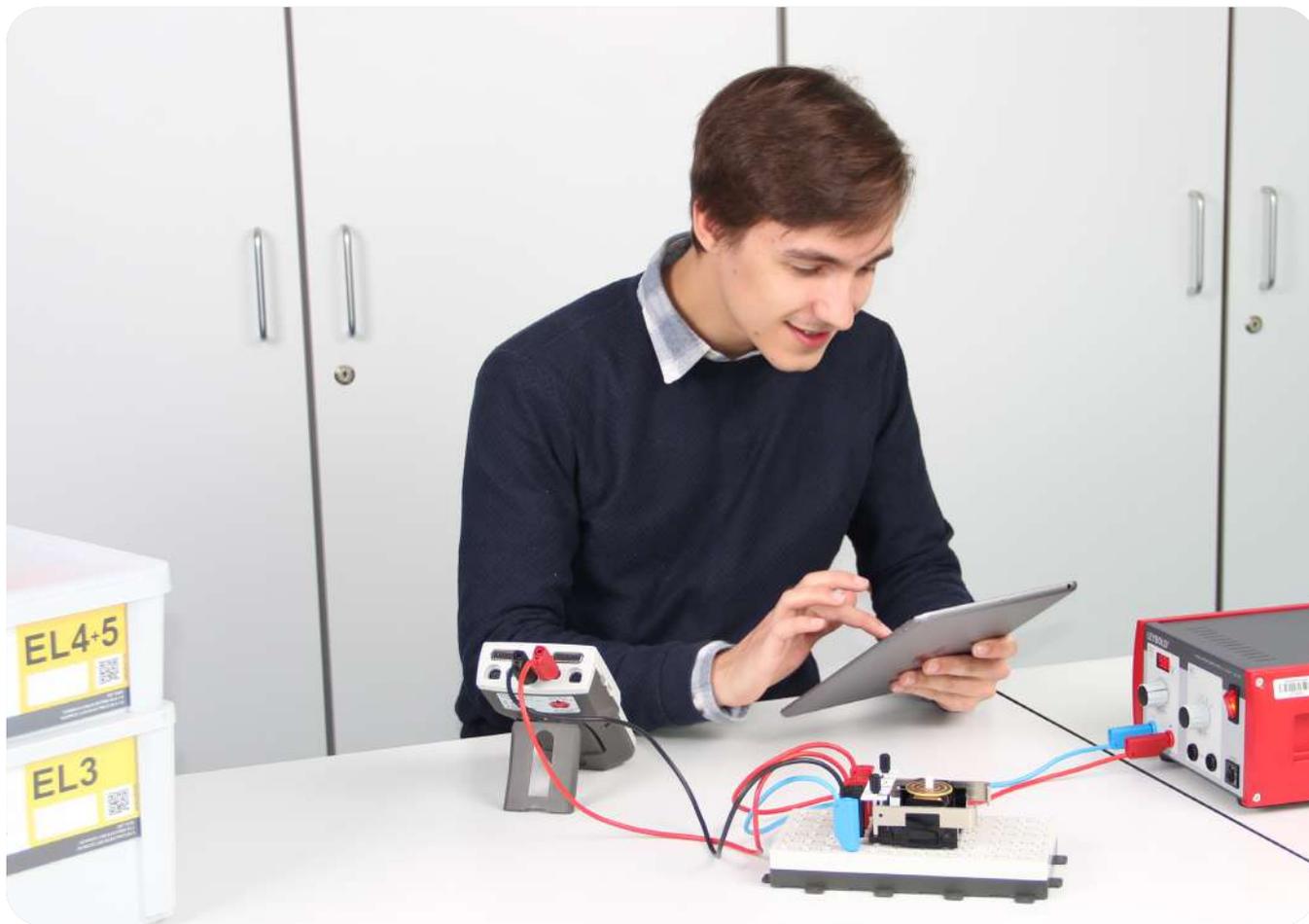
NUMÉRIQUE

14  
EXPÉRIENCES

Les expériences marqués d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.



LP3.5.1.1C Dynamo



LP3.5.2.1C Moteur à courant continu – principe de fonctionnement

ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

LP3.5 MOTEURS ET GÉNÉRATEURS

KIT THÉMATIQUE	KIT THÉMATIQUE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Électricité EL3	Électricité EL4	Électricité EL5	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Électricité, numérique
				
				

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les **composants nécessaires en supplément**, consultez les pages suivantes..



### Science Lab Électricité EL5 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail. L'équipement est rangé dans la boîte Science Lab Électricité EL4 (207 134S). Ensemble avec les kits Science Lab Électricité EL3 (207 133S) et EL4 (207 134S), l'équipement EL5 permet de réaliser 14 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier les moteurs et générateurs. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation..

Matériel livré :

Quantité	Désignation
1	Axe enfichable
1	Élastiques, lot de 8
1	Poulie de 100 mm Ø, enfichable
1	Stator STE 4/50

Quantité	Désignation
1	Rotor bobiné STE
1	Couronne porte-balais STE
1	Rotor aimanté STE
207 135S	Science Lab Électricité EL5 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

### Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 133S	Science Lab Électricité EL3 (Kit)	
1	207 134S	Science Lab Électricité EL4 (Kit)	
1	521 487	Alimentation CA/CC PRO 0...12 V/3 A	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
2	531 120	Multimètre LDanalog 20	Alternative pour les mesures analogiques

### Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique	



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- En relation avec la vie courante : étude assez poussée de l'électromagnétisme à l'appui d'expériences avec des moteurs et générateurs simples
- Assemblage rapide de modèles de moteur et de générateur à fonctionnement fiable
- Compétences acquises : compréhension de différentes technologies de transmission (idéal pour alimenter le débat sur l'électromobilité)

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

### MOBILE-CASSY 2 WiFi



Le Mobile-CASSY 2 WiFi permet de mesurer la tension ( $U$ ), le courant ( $I$ ), la puissance ( $P$ ) et l'énergie ( $E$ ) via des douilles de sécurité de 4 mm.



## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

### THÈME



### LIT: LP3.5 Moteurs et générateurs

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab EL5 (207 135S) en association avec les kits Science Lab EL3 (207 133S) et EL4 (207 134S). Décrit 14 expériences sur le thème des moteurs et générateurs.

Sujets d'expériences :  
Générateurs ; moteurs électriques

520 7135FR	LIT: LP3.5 Moteurs et générateurs
------------	-----------------------------------

### DOMAINE



### LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'électricité. Contient 154 expériences sur les thèmes électrostatique, magnétisme, circuits électriques de base et électrochimie, électromagnétisme et induction, moteurs et générateur, électronique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique
---------	---

### MATIÈRE



### LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71	LIT: LP Science Lab Physique, numérique
--------	---

#### Caractéristiques techniques de la version numérique :

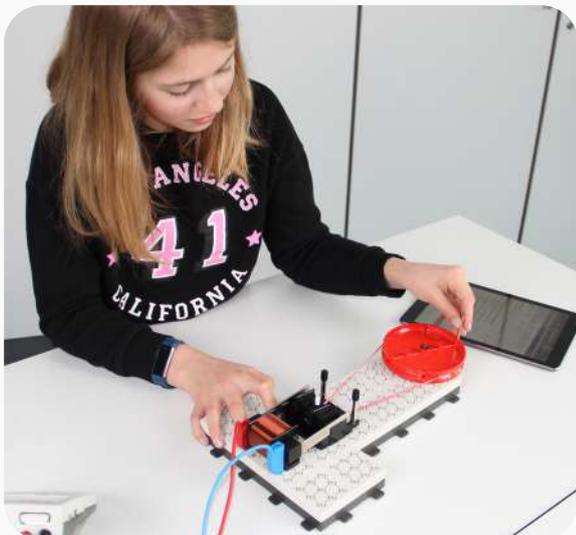
- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :
  - Document Center
    - PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves
  - LeyLab
    - PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRE COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## Électromobilité : la grande tendance du vélo électrique

CLASSIQUE :  
LE VÉLO À ÉCLAIRAGE DYNAMO

- Comme pour toute tendance, il s'agit d'acquérir des connaissances de base.
- En faisant tourner la poulie de transmission, la tension peut être mesurée ou visualisée à l'aide d'une ampoule.
- Permet, d'une manière générale, de comprendre les générateurs.
- Principe applicable à l'énergie éolienne

INNOVANT :  
L'ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE

- Le moteur à courant continu est comparable à un moteur de vélo électrique.
- L'assemblage et la mise en service de différents moteurs permettent aux élèves d'acquérir des connaissances sur les fonctions respectives.
- Cette étude et les autres expériences sur le moteur électrique donnent aux élèves un premier aperçu du thème de l'électromobilité.



## ÉLECTRONIQUE - EL6

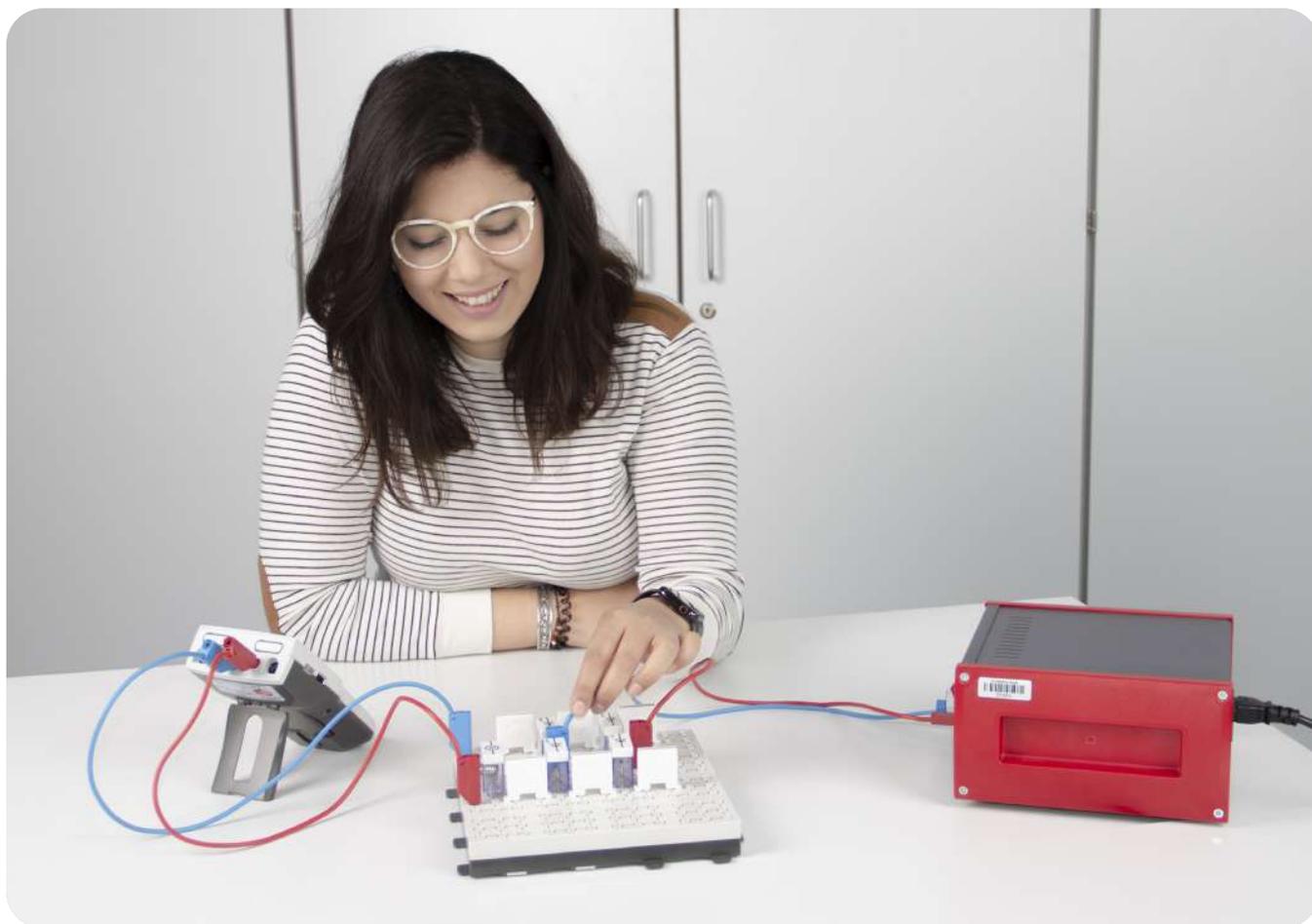
## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteur	LP4.1	CIRCUITS ÉLECTRONIQUES DE BASE	
	LP4.1.1	Condensateurs	
	LP4.1.1.1	Condensateurs dans un circuit à courant continu	
	LP4.1.1.1C	Condensateurs dans un circuit à courant continu (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.1.2	Condensateurs dans un circuit à courant alternatif	
	LP4.1.1.2C	Condensateurs dans un circuit à courant alternatif (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.2	Relais	
	LP4.1.2.1	Relais commandé par la lumière	
	LP4.1.2.1C	Relais commandé par la lumière (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.3	Diodes	
	LP4.1.3.1	Caractéristique d'une diode	
	LP4.1.3.1C	Caractéristique d'une diode (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.3.2	Redressement simple alternance	
	LP4.1.3.2C	Redressement simple alternance (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.3.3	Redressement double alternance	
	LP4.1.3.3C	Redressement double alternance (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.3.4	Diodes électroluminescentes (LED)	
	LP4.1.3.4C	Diodes électroluminescentes (LED) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.3.5	Contrôleur de polarité avec diodes	
	LP4.1.3.5C	Contrôleur de polarité avec diodes (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.3.6	Caractéristique d'une diode de Zener	
	LP4.1.3.6C	Caractéristique d'une diode de Zener (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
●	LP4.1.3.7	Protection contre les surtensions par une diode de Zener	
	LP4.1.3.7C	Protection contre les surtensions par une diode de Zener (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.4	Transistors	
	LP4.1.4.1	Jonctions de transistors, circuit de contrôle avec diodes électroluminescentes	
	LP4.1.4.2	Caractéristique de transfert d'un transistor	
	LP4.1.4.2C	Caractéristique de transfert d'un transistor (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.4.3	Circuit à transistors I, commande de tension	
	LP4.1.4.3C	Circuit à transistors I, commande de tension (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.4.4	Phototransistor I, barrière lumineuse	
	LP4.1.4.5	Temporisateur	
	LP4.1.4.5C	Temporisateur (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.5	Circuits à diode	
	LP4.1.5.1	Protection contre les surtensions et l'inversion de polarité par des diodes	
	LP4.1.5.1C	Protection contre les surtensions et l'inversion de polarité par des diodes (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.5.2	Lissage de tensions continues pulsatoires par des condensateurs	
	LP4.1.5.2C	Lissage de tensions continues pulsatoires par des condensateurs (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.6	Bascules	
	LP4.1.6.1	Expériences fondamentales sur les bascules	
	LP4.1.6.1C	Expériences fondamentales sur les bascules (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.7	Circuits d'amplification	
	LP4.1.7.2	Commutateurs de contact, indicateurs d'humidité et de niveau	
	LP4.1.7.2C	Commutateurs de contact, indicateurs d'humidité et de niveau (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.8	Cellules photovoltaïques	
	LP4.1.8.1	Sens passant et sens bloquant d'une cellule photovoltaïque	
	LP4.1.8.1C	Sens passant et sens bloquant d'une cellule photovoltaïque (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.8.2	Caractéristiques de sortie et de puissance d'une cellule photovoltaïque	
	LP4.1.8.2C	Caractéristiques de sortie et de puissance d'une cellule photovoltaïque (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP4.1.8.3	Tension à vide d'une cellule photovoltaïque	
	LP4.1.8.3C	Tension à vde d'une cellule photovoltaïque (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

● Capteur de tension M, ±30 V

42  
EXPÉRIENCES



LP4.1.3.3C Redressement double alternance

ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

LP4.1 CIRCUITS ÉLECTRONIQUES DE BASE

KIT THÉMATIQUE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
<p>Électricité EL3</p> 	<p>Électricité EL6</p> 	<p>Mobile-CASSY 2 WiFi</p> 	<p>Science Lab Électricité, numérique</p> 

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Électricité EL6 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Ensemble avec le kit Science Lab Électricité EL3 (207 133S), l'équipement EL6 permet de réaliser 42 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier les circuits électroniques de base et les applications à transistor. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

### Matériel livré :

Quantité	Désignation
1	Plaque enfichable à douilles double puits, 20/10
1	Résistance 470 ohms, STE 2/19
1	Résistance 47 ohms, STE 2/19
1	Potentiomètre 220 ohms, STE 4/50
1	Condensateur, 1 $\mu$ F, STE 2/19
1	Condensateur électrolytique 100 $\mu$ F, STE 2/19
1	Condensateur électrolytique 470 $\mu$ F, STE 2/19
1	Diode électroluminescente rouge, STE 2/19
4	Diode 1N 4007, STE 2/19
1	Diode Zener 6.2, STE 2/19

Quantité	Désignation
1	Diode électroluminescente verte, STE 2/19
1	Photodiode, latéral
1	Cellule photovoltaïque, STE 2/19
1	Transistor BD 137, NPN, ém. bas, STE 4/50
1	Transistor BD 138, PNP, ém. bas, STE 4/50
1	Relais avec commutateur STE 4/50
1	Écouteur
1	Boîte de rangement, basse

207 136S Science Lab Électricité EL6 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

### Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 133S	Science Lab Électricité EL3 (Kit)	
1	521 487	Alimentation CA/CC PRO 0...12 V/3 A	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	524 438	Capteur de tension M, $\pm$ 30 V	
1	500 622	Câble de connexion de sécurité 50 cm, bleu	Expérience sur la protection contre les surtensions (LP4.1.3)
2	531 120	Multimètre LDanalog 20	Alternative pour les mesures analogiques

### Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique	



leylab.de/207136S



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Les fiches de TP structurées permettent aux élèves de comprendre les montages assez complexes tels que les circuits à diode et à transistor.
- Mise à jour de similitudes avec l'utilisation de cartes à circuits imprimés dans les composants électroniques
- Compétences acquises : compréhension du fonctionnement des composants électroniques dans les appareils modernes

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

### CAPTEURS



#### Capteur de tension M, $\pm 30$ V ●

Pour mesurer la tension électrique jusqu'à  $\pm 30$  V avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W). En association avec l'entrée de tension intégrée, le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W) devient ainsi un oscilloscope à mémoire à deux canaux.

524 438	Capteur de tension M, $\pm 30$ V
---------	----------------------------------

PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.  
 Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

THÈME



LIT: LP4.1 Électronique

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab EL6 (207 136S) en association avec le kit Science Lab EL3 (207 133S). Décrit 42 expériences sur le thème de l'électronique.

Sujets d'expériences :

Condensateurs ; relais ; diodes ; transistors ; circuits à diode ; bascules ; circuits d'amplification ; cellules photovoltaïques

520 7136FR	LIT: LP4.1 Électroniques
------------	--------------------------

DOMAINE



LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'électricité. Contient 154 expériences sur les thèmes électrostatique, magnétisme, circuits électriques de base et électrochimie, électromagnétisme et induction, moteurs et générateurs, électronique.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 713	LIT: LP3 Science Lab Électricité, numérique
---------	---

MATIÈRE



LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71	LIT: LP Science Lab Physique, numérique
--------	---

Caractéristiques techniques de la version numérique :

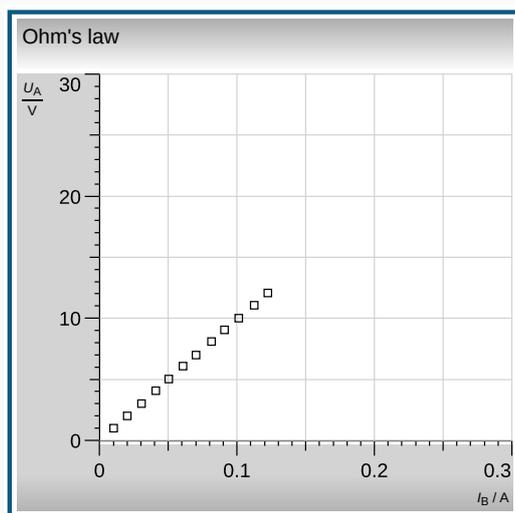
- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :
  - Document Center
    - PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves
  - LeyLab
    - PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## Loi d'Ohm sous la forme d'un diagramme avec le Mobile-CASSY 2 WiFi



Mesure du courant et de la tension aux bornes d'une résistance

## MESURE SIMULTANÉE DE PLUSIEURS GRANDEURS PHYSIQUES

- Le Mobile-CASSY 2 WiFi permet de mesurer deux ou plusieurs grandeurs l'une en fonction de l'autre et de les enregistrer simultanément, par ex. :
  - Le courant et la tension
  - La température et la tension
- Les corrélations entre les grandeurs mesurées peuvent être clairement représentées dans des diagrammes.
- Ceci permet aux élèves de mieux comprendre les principes de base de l'électronique.
- Une simple mesure des caractéristiques est seulement possible avec une technologie de mesure numérique

## AFFICHAGE DIRECT DES CARACTÉRISTIQUES DANS LES DIAGRAMMES DES FICHES DE TP NUMÉRIQUES

Grâce à l'interactivité entre le Mobile-CASSY 2 WiFi et les fiches Lab Doc, les valeurs mesurées sont transférées en temps réel et les caractéristiques sont immédiatement affichées dans les diagrammes.

La fiche Lab Doc avec les caractéristiques enregistrées peut en outre être sauvegardée en tant que protocole numérique et ensuite partagée avec l'enseignant.

L'éditeur Lab Doc permet, entre autres choses, d'adapter les diagrammes.



## OPTIQUE

L'*optique* peut servir à initier les élèves aux méthodes d'analyse de phénomènes divers à l'appui d'expériences simples. La flexibilité d'utilisation de la lampe à diodes électroluminescentes permet d'observer et de décrire des faisceaux lumineux à travers différents objets grâce à des montages expérimentaux simples, réalisés directement sur la table. Des contenus plus complexes, tels que les phénomènes d'interférence et de diffraction, peuvent en outre être enseignés en séances de travaux pratiques dans un contexte clair et facile à comprendre.

Deux kits Optique couvrent *quatre* complexes thématiques avec en tout 72 expériences. Les valeurs mesurées peuvent être enregistrées de manière classique ou, dans certaines expériences, à l'aide du Mobile-CASSY 2 WiFi et du capteur de lux M.

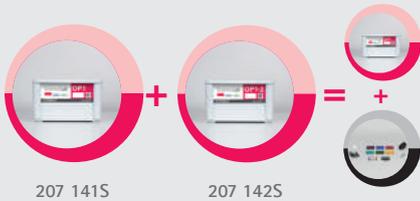
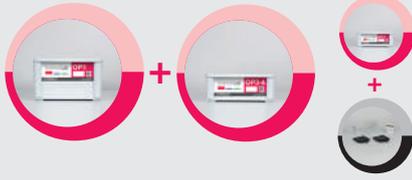


### LP5.3.2.2 Écrans complémentaires (théorème de Babinet)

Les élèves apprennent que des écrans complémentaires produisent des figures de diffraction identiques. Comparée à l'expérience de diffraction par une fente et un trait, les écrans complémentaires constituent une structure bien plus complexe.

Cette expérience nécessite les kits **Science Lab Optique OP1 (207 141S)** et **Science Lab Optique OP3 (207 143S)**.

# Récapitulatif des thèmes et des kits

SUJETS D'EXPÉRIENCES		KITS NÉCESSAIRES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS	
<b>LP5.1 OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE</b>					
LP5.1.1	PROPAGATION DE LA LUMIÈRE ET FORMATION DES OMBRES	Optique OP1	46	PAGE 108	
LP5.1.2	LUMIÈRE ET OMBRE DANS LA NATURE	 207 141S			
LP5.1.3	RÉFLEXION SUR LES MIROIRS				
LP5.1.4	RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE				
LP5.1.5	DÉCOMPOSITION DE LA LUMIÈRE ET RECOMPOSITION DU SPECTRE				
LP5.1.6	LENTILLES ET ABERRATIONS DES LENTILLES				
LP5.1.7	INSTRUMENTS D'OPTIQUE POUR L'ÉLARGISSEMENT DE L'ANGLE DE VISION				
LP5.1.8	LES INSTRUMENTS D'OPTIQUE ET L'ŒIL				
<b>LP5.2 THÉORIE DES COULEURS</b>					
LP5.2.1	ÉTUDE DE LA TRAJECTOIRE DE LA LUMIÈRE À TRAVERS UN PRISME		Optique OP1	11	PAGE 114
LP5.2.2	COULEURS SPECTRALES	Optique OP2			
LP5.2.3	MÉLANGE DE COULEURS	 207 141S      207 142S			
<b>LP5.3 OPTIQUE ONDULATOIRE</b>					
LP5.3.1	DIFFRACTION PAR DES OBJETS DIFFRACTANTS	Optique OP1	7	PAGE 120	
LP5.3.2	DIFFRACTION PAR DES OUVERTURES COMPLÉMENTAIRES	Optique OP3			
		 207 141S      207 143S			
<b>LP5.4 POLARISATION</b>					
LP5.4.1	FILTRES POLARISANTS	Optique OP1	8	PAGE 126	
LP5.4.2	DÉFORMATION OPTIQUE ET DOUBLE RÉFRACTION	Optique OP4*			
LP5.4.3	POLARISATION PAR RÉFLEXION ET RÉFRACTION	 207 141S      207 144S			
LP5.4.4	POLARISATION PAR DIFFUSION	 ←			
LP5.4.5	ACTIVITÉ OPTIQUE				

\*Le kit Optique OP3 n'est pas nécessaire.

Consultez les pages suivantes pour en savoir plus sur nos thèmes et travaux pratiques conformes aux objectifs de formation ainsi que sur les kits correspondants.

## OPTIQUE – OP1

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteur	LP5.1	OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE
	LP5.1.1	Propagation de la lumière et formation des ombres
	LP5.1.1.1	Propagation de la lumière
	LP5.1.1.2	La lumière traverse-t-elle toutes les substances ?
	LP5.1.1.3	Ombres
	LP5.1.1.4	Éclairement
●	LP5.1.1.4C	Éclairement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)
	LP5.1.2	Lumière et ombre dans la nature
	LP5.1.2.1	Jour et nuit
	LP5.1.2.2	Les saisons
	LP5.1.2.3	Les phases de la lune
	LP5.1.2.4	Éclipses lunaires et solaires
	LP5.1.3	Réflexion sur les miroirs
	LP5.1.3.1	Réflexion sur un miroir plan
	LP5.1.3.2	Reflète dans un miroir plan
	LP5.1.3.3	Marche des rayons à travers un miroir concave`
	LP5.1.3.4	Distance focale d'un miroir convexe
	LP5.1.3.5	Distance focale d'un miroir concave
	LP5.1.3.6	Images formées par un miroir concave
	LP5.1.3.7	Images formées par un miroir convexe
	LP5.1.4	Réfraction de la lumière
	LP5.1.4.1	Réfraction de la lumière par un demi-cylindre
	LP5.1.4.2	Réfraction par une lame à faces planes et parallèles
	LP5.1.4.3	Réflexion totale
	LP5.1.4.4	Prisme déviateur et prisme inverseur
	LP5.1.4.5	Réfraction dans différents fluides avec une cuve semi-circulaire et un corps semi-circulaire
	LP5.1.5	Décomposition de la lumière et recombinaison du spectre
	LP5.1.5.1	Dispersion de la lumière blanche par un prisme
	LP5.1.5.2	Recombinaison du spectre
	LP5.1.6	Lentilles et aberrations des lentilles
	LP5.1.6.1	Marche des rayons à travers une lentille plan-convexe
	LP5.1.6.2	Marche des rayons à travers une lentille biconvexe
	LP5.1.6.3	Images formées par une lentille convexe
	LP5.1.6.4	Aberration sphérique des lentilles
	LP5.1.6.5	Détermination de la distance focale d'une lentille convexe par autocollimation
	LP5.1.6.6	Marche des rayons à travers une lentille plan-concave
	LP5.1.6.7	Marche des rayons à travers une lentille biconcave
	LP5.1.6.8	La formule de reproduction de l'image
	LP5.1.6.9	Distorsions en coussinet et en barillet
	LP5.1.6.10	Marche des rayons dans le cas de combinaisons de lentilles
	LP5.1.6.11	Marche des rayons dans le cas d'un système de lentilles
	LP5.1.7	Instruments d'optique pour l'élargissement de l'angle de vision
	LP5.1.7.1	Grossissement par une loupe
	LP5.1.7.2	Le microscope
	LP5.1.7.3	Variation du grossissement d'un microscope
	LP5.1.7.4	Modèles de longue-vue
	LP5.1.7.5	Grossissement d'une lunette hollandaise (lunette de Galilée)
	LP5.1.7.6	Grossissement d'une lunette astronomique (lunette de Kepler)
	LP5.1.8	Les instruments d'optique et l'œil
	LP5.1.8.1	L'appareil photo
	LP5.1.8.2	La profondeur de champ de l'appareil photo
	LP5.1.8.3	Le projecteur de diapositives
	LP5.1.8.4	L'œil humain
	LP5.1.8.5	Les défauts de l'œil et leur correction
	LP5.1.8.6	Illusions d'optique

NUMÉRIQUE

Les expériences marquées d'un « C » sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

● Capteur de lux M

46  
EXPÉRIENCES



### LP5.1.1.4C Éclairement

Cette expérience vise à montrer aux élèves que l'éclairement  $E$  produit par une « source ponctuelle » diminue avec le carré de la distance jusqu'à la source lumineuse (loi de la distance photométrique). Cette expérience nécessite le kit Science Lab Optique OP1 (207 141S).

#### ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

##### LP5.1 OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

###### KIT THÉMATIQUE

Optique OP1



+

###### APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE

Mobile-CASSY 2 WiFi



+

###### DOCUMENTATION

Science Lab Optique, numérique



Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



### Science Lab Optique OP1 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. L'équipement OP1 permet de réaliser 46 expériences dans l'enseignement secondaire. Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier le domaine de l'optique géométrique. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

Matériel Livré:

Quantité	Désignation
1	Mètre ruban 2 m / 1 mm
1	Élastiques, lot de 8
1	Boîte à lumière, LED
1	Lampe à LED
1	Alimentation enfichable USB 5 V CC (prise A)
1	Câble USB (connecteur A - connecteur Mini-USB)
1	Écran transparent sur tige
1	Porte-plaque sur tige
1	Support pour diaphragmes et diapositives sur tige
1	Miroir plan 7,5 cm x 5 cm
1	Modèle Terre-lune sur tige
1	Modèle de miroirs combinés
1	Corps trapézoïdal 60/45 x 30 mm
1	Demi-cylindre $r = 30$ mm
1	Prisme à angle droit $h = 30$ mm
1	Lentille plan-convexe

Quantité	Désignation
1	Lentille plan-concave
1	Cuve semi-circulaire $r = 30$ mm
1	Lentille sur tige $f = +50$ mm
1	Lentille sur tige $f = +100$ mm
1	Lentille sur tige $f = +300$ mm
1	Lentille sur tige $f = -100$ mm
1	Miroir convexe-concave sur tige
1	Rail métallique de précision, 50 cm
5	Cavalier
1	Diaphragmes à fentes, jeu de 2
1	Diaphragmes avec différentes ouvertures, jeu de 4
1	Diaphragmes à trou, jeu de 4
1	Diapositives, jeu de 2
1	Illusions d'optique, jeu de 6 diapositives
1	Boîte de rangement, haute

207 141S | Science Lab Optique OP1 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

### Complément nécessaire par groupe de travail

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	524 444	Capteur de lux M	

### Complément recommandé par groupe de travail

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	459 40	Disque à échelle angulaire	Expériences pour l'étude de la réflexion sur les miroirs et de la réfraction de la lumière (LP5.1.3, LP5.1.4)

### Complément nécessaire par classe

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 714	LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique	



lelabde(207141S)



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Inclut les instruments optiques de base et tout autre composant nécessaire pour les expériences d'optique géométrique.
- La lampe LED peut tout aussi bien être utilisée pour les expériences réalisées directement sur la table (boîte à lumière) que pour celles réalisées avec le rail métallique de précision.
- Le rail métallique de précision de 50 cm est facile à utiliser, par ex. pour l'assemblage d'une longue vue ou comme banc d'optique (peut également être utilisé en mécanique).
- Permet la mesure numérique de l'intensité lumineuse avec le Mobile-CASSY 2 WiFi et le capteur de lumière de lux M.
- La lampe LED se connecte au Mobile-CASSY 2 WiFi ou à la batterie externe (power bank) – pas besoin d'avoir une prise de courant à portée de main.

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE

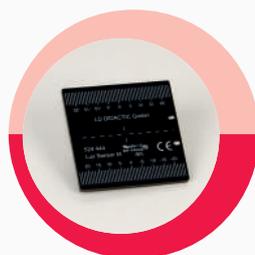


#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

### CAPTEURS



#### Capteur de lux M ●

S'utilise pour mesurer l'éclairement (lumière visible) avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W). Le capteur de lux étant très plat, il peut par ex. être inséré dans le support pour diaphragmes et diapositives (459 33). Ce capteur permet d'effectuer des mesures le long de l'axe optique mais aussi perpendiculairement à celui-ci. Une échelle millimétrique sérigraphiée sert à le positionner sur l'axe optique et permet aussi d'enregistrer les distributions d'intensité de différents objets diffractants (par ex. 469 731) sans aucun autre équipement.

524 444	Lux sensor M
---------	--------------

### ALIMENTATION ÉLECTRIQUE EXTERNE



#### Batterie externe USB (power bank) 2200 mAh

Batterie externe rechargeable avec une capacité de 2200 mAh pour la lampe à LED (459 094), la lampe à trois LED (459 098) et le laser classe 1, rouge (459 097). L'alimentation enfichable USB 5 V CC (459 095) peut servir à la charger

459 099	Batterie externe USB (power bank) 2200 mAh
---------	--

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.

Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP5.1 Optique géométrique

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab OP1 (207 141S). Décrit 46 expériences sur le thème de l'optique géométrique.

## Sujets d'expériences :

Propagation de la lumière et formation des ombres ; lumière et ombre dans la nature ; réflexion sur les miroirs ; réfraction de la lumière ; décomposition de la lumière et recombinaison du spectre ; lentilles et aberrations des lentilles ; instruments d'optique pour l'élargissement du champ de vision ; les instruments d'optique et l'œil

520 7141FR	LIT: LP5.1 Optique géométrique
------------	--------------------------------

## DOMAINE



## LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'optique.

Contient 72 expériences sur les thèmes optique géométrique, théorie des couleurs, optique ondulatoire et polarisation.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 714	LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique
---------	---

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71	LIT: LP Science Lab Physique, numérique
--------	---

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :

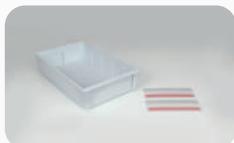
Document Center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

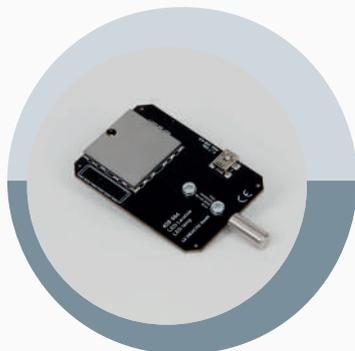
- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

Juste une source lumineuse ! Pour les expériences avec la boîte à lumière sur la table et sur le rail métallique de précision

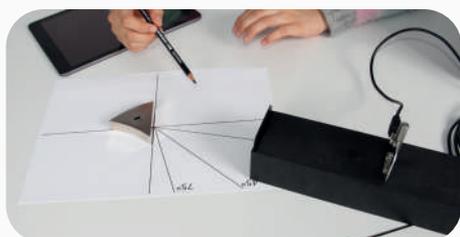


Lampe à LED

POUR DES EXPÉRIENCES  
D'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE  
AVEC LA BOÎTE À LUMIÈRE  
SUR LA TABLE



LP5.1.3.1 Réflexion sur un miroir plan



POUR DES EXPÉRIENCES  
D'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE  
SUR LE RAIL MÉTALLIQUE DE  
PRÉCISION



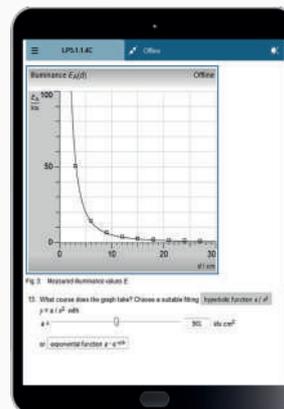
LP5.1.1.4C Éclairement



## EXPÉRIMENTER EN TOUTE SÉCURITÉ

- Notre lampe à LED est classée selon la norme DIN EN 62471 dans le groupe de risque 1
- Les élèves n'encourent aucun risque pour les yeux pendant l'expérimentation
- Très faible dégagement de chaleur par rapport aux lampes halogènes
- Boîtier robuste et utilisation simple

Fiche de TP Lab Doc  
pour l'expérience  
sur l'éclairement



## OPTIQUE – OP2

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

LP5.2	THÉORIE DES COULEURS
LP5.2.1	Étude de la trajectoire de la lumière à travers un prisme
LP5.2.1.1	Trajectoires de la lumière à travers un prisme
LP5.2.1.2	Déviation par un prisme
LP5.2.2	Couleurs spectrales
LP5.2.2.1	Décomposition de la lumière blanche
LP5.2.2.2	Aberrations chromatiques dans le plan image
LP5.2.2.3	Étude des couleurs spectrales
LP5.2.2.4	Spectres obtenus pour différentes fentes
LP5.2.3	Mélange de couleurs
LP5.2.3.1	Recomposition du spectre
LP5.2.3.2	Lumière et couleurs des objets
LP5.2.3.3	Synthèse additive de deux lumières colorées
LP5.2.3.4	Synthèse additive de trois lumières colorées
LP5.2.3.5	Synthèse soustractive des couleurs

11  
EXPÉRIENCES



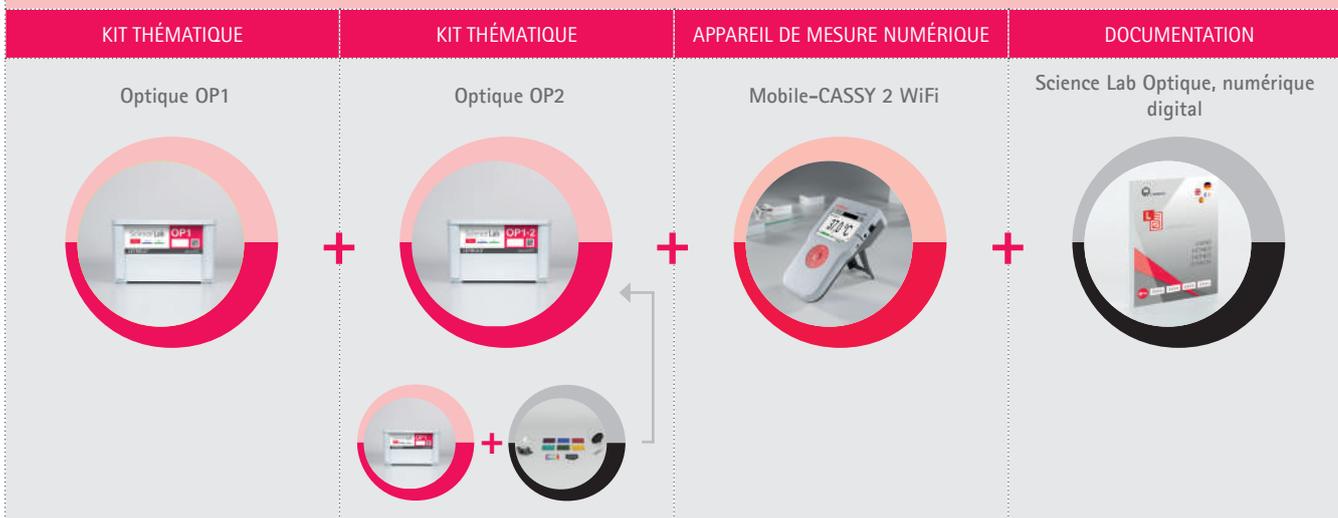
LP5.2.2.1 Décomposition de la lumière blanche



LP5.2.3.4 Synthèse additive de trois lumières colorées

ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

LP5.2 THÉORIE DES COULEURS



Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



### Science Lab Optique OP2 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé avec l'équipement Science Lab Optique OP1 (207 141S) dans une seule et même boîte. Ensemble avec l'équipement OP1, l'équipement OP2 permet de réaliser 11 expériences dans l'enseignement secondaire. Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier le thème de la théorie des couleurs. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle.

#### Matériel livré

Quantité	Désignation
1	Lampe à trois LED
1	Porte-bougie
1	Prisme en plastique
1	Filtres colorés, couleurs primaires, jeu de 3
1	Filtres colorés, couleurs secondaires, jeu de 3
1	Filtre à trois couleurs

Quantité	Désignation
1	Réseau de diffraction 500/mm
1	Fiche rallonge

207 142S Science Lab Optique OP2 (Kit)

### MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

#### Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 141S	Science Lab Optique OP1 (Kit)	

#### Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 714	LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique	



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Les expériences possibles vont du mélange de couleurs aux fondements de la diffraction
- La lampe à trois LED sophistiquée et facile à manier peut servir au mélange de deux ou trois couleurs par simple activation/désactivation de l'une des LED intégrées
- Le réseau de diffraction fourni dans le kit permet de travailler avec les élèves à une première approche de la diffraction ainsi que de la décomposition des couleurs

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

### MOBILE-CASSY 2 WIFI



Le Mobile-CASSY 2 WiFi permet de mesurer la tension ( $U$ ), le courant ( $I$ ), la puissance ( $P$ ) et l'énergie ( $E$ ) via des douilles de sécurité de 4 mm.



## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.

Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP5.2 Théorie des couleurs

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab OP2 (207 142S) utilisé avec le kit Science Lab OP1 (207 141S). Décrit 11 expériences sur le thème de la théorie des couleurs.

Sujets d'expériences:

Étude de la trajectoire de la lumière à travers un prisme ; couleurs spectrales ; mélange de couleurs

520 7142FR

LIT: LP5.2 Théorie des couleurs

## DOMAINE



## LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'optique. Contient 72 expériences sur les thèmes optique géométrique, théorie des couleurs, optique ondulatoire et polarisation.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 714

LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :

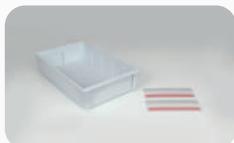
Document Center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

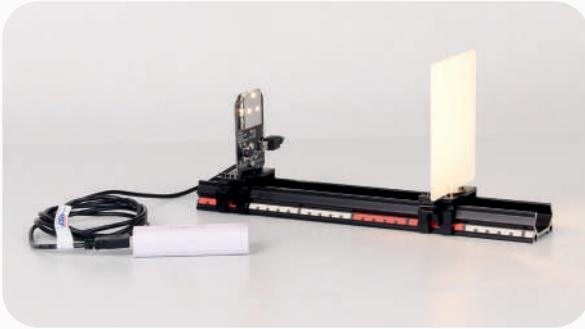
## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## Lampe à trois LED : des caractéristiques intelligentes adaptées aux travaux pratiques

## ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AU CHOIX



Fonctionnement avec une batterie externe (power bank)

- La lampe à trois LED peut être alimentée via le port USB du Mobile-CASSY 2 WiFi, par une batterie externe (power bank) ou l'alimentation enfichable USB.
- Avec le Mobile-CASSY 2 WiFi ou une batterie externe, toutes les expériences peuvent être réalisées avec la lampe à trois LED sans qu'aucune alimentation secteur ne soit nécessaire



Fonctionnement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi



Fonctionnement avec un adaptateur secteur

## MÉLANGE DE COULEURS

Suivant que deux ou trois diodes de la lampe à trois LED sont activées, il est possible de réaliser des expériences sur le mélange des couleurs avec deux ou trois couleurs.

## OPTIQUE – OP3

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteur	LP5.3	OPTIQUE ONDULATOIRE
	LP5.3.1	Diffraction par des objets diffractants
	LP5.3.1.1	Diffraction par une fente
●	LP5.3.1.1C	Diffraction par une fente (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)
	LP5.3.1.2	Diffraction par une double fente
	LP5.3.1.3	Diffraction par des fentes multiples
	LP5.3.1.4	Diffraction par des réseaux
	LP5.3.2	Diffraction par des ouvertures complémentaires
	LP5.3.2.1	Fentes et trait (théorème de Babinet)
	LP5.3.2.2	Réseaux croisés complémentaires (théorème de Babinet)

Les expériences marquées d'un «C» sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

● Capteur de lux M

NUMÉRIQUE

7  
EXPÉRIENCES



LP5.3.1.1C Diffraction par une fente



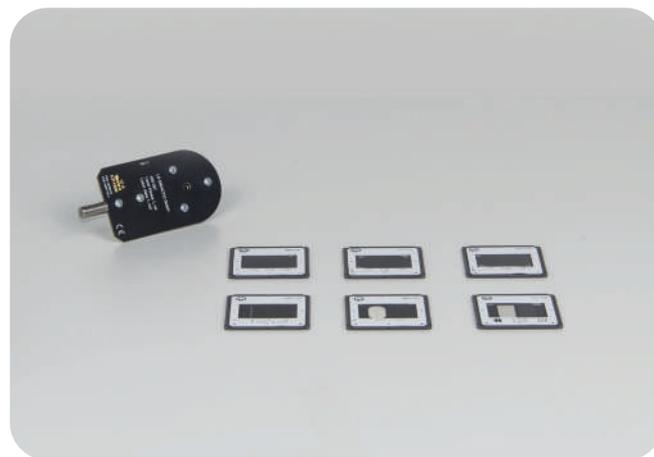
LP5.3.2.2 Réseaux croisés complémentaires (théorème de Babinet)

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

### LP5.3 OPTIQUE ONDULATOIRE

KIT THÉMATIQUE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Optique OP1	Optique OP3	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Optique, numérique
			

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



### Science Lab Optique OP3 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Ensemble avec le kit Science Lab Optique OP1 (207 141S), l'équipement OP3 permet de réaliser 7 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier le domaine de l'optique ondulatoire. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

**Matériel livré:**

Quantité	Désignation
1	Laser classe 1, rouge
1	Diaphragme à fentes isolées
1	Diaphragme à fentes doubles (largeur = const.)
1	Diaphragme à fentes doubles (écartement = const.)
1	Diaphragme à fentes multiples

Quantité	Désignation
1	Diaphragme avec fente et trait
1	Diaphragme avec réseaux complémentaires
1	Boîte de rangement, haute

207 143S Science Lab Optique OP3 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

#### Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 141S	Science Lab Optique OP1 (Kit)	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	524 444	Capteur de lux M	
1	459 33	Support pour diaphragmes et diapositives sur tige	Expérience sur la diffraction (LP5.3.1)

#### Complément **recommandé** par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	471 09	Biprisme de Fresnel	Expérience sur la diffraction (LP5.3.1)
1	471 04	Miroir de Fresnel sur plaque	
1	471 08	Plaque et lentille pour anneaux de Newton	

#### Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 714	LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique	



leylab.de/207143S



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Laser de classe 1 sécurisé pour les élèves
- Objets diffractants nouveaux et améliorés
- Les phénomènes de diffraction peuvent être visualisés avec un montage simple sur le rail de précision métallique de 50 cm de long.
- Comme le capteur de lux M permet d'enregistrer les distributions d'intensité pour différents objets diffractants, les élèves peuvent ainsi approfondir leurs connaissances sur ce thème.

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE

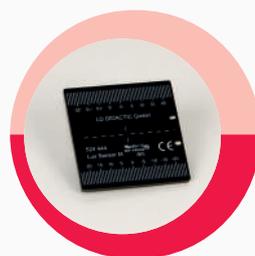


#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

### CAPTEURS



#### Capteur de lux M ●

S'utilise pour mesurer l'éclairement (lumière visible) avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W). Le capteur de lux étant très plat, il peut par ex. être inséré dans le support pour diaphragmes et diapositives (459 33). Ce capteur permet d'effectuer des mesures le long de l'axe optique mais aussi perpendiculairement à celui-ci. Une échelle millimétrique sérigraphiée sert à le positionner sur l'axe optique et permet aussi d'enregistrer les distributions d'intensité de différents objets diffractants (par ex. 469 731) sans aucun autre équipement.

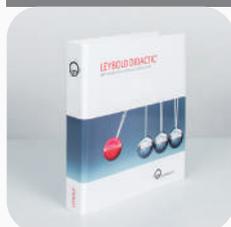
524 444	Lux sensor M
---------	--------------

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.

Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP5.3 Optique ondulatoire

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab OP3 (207 143S) utilisé avec le kit Science Lab OP1 (207 141S). Décrit 7 expériences sur le thème de l'optique ondulatoire.

Sujets d'expériences :

Diffraction par des objets diffractants ; diffraction par des ouvertures complémentaires

520 7143FR

LIT: LP5.3 Optique ondulatoire

## DOMAINE



## LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'optique.

Contient 72 expériences sur les thèmes optique géométrique, théorie des couleurs, optique ondulatoire et polarisation.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 714

LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :

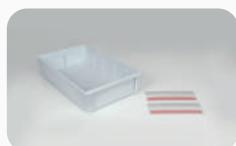
Document Center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

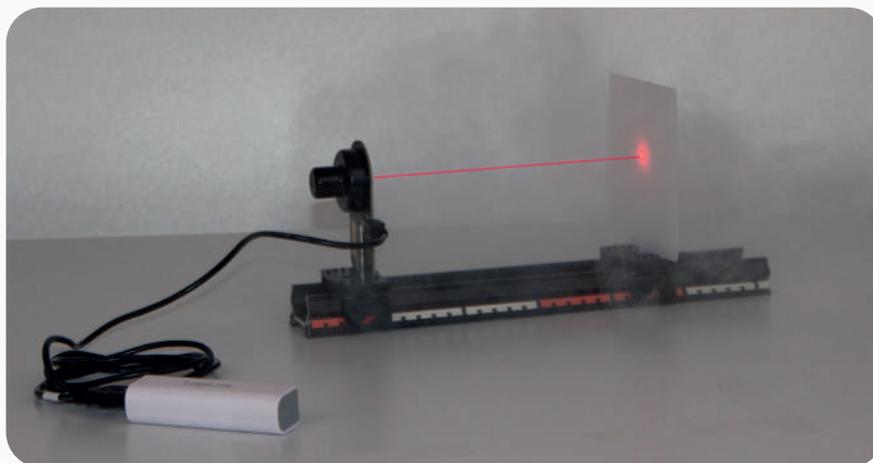
## Notre laser – Votre sécurité



## SANS DANGER

- Laser adapté à l'enseignement (classe 1 selon la norme DIN EN 60825-1:2015-07)
- À titre de comparaison : la plupart des pointeurs lasers usuels dans le commerce sont répertoriés dans la classe 2 et ne sont que partiellement appropriés pour les travaux pratiques.

## DIFFRACTION ET INTERFÉRENCE : DEUX THÈMES CAPTIVANTS



## OBSERVER, COMPRENDRE ET MESURER NUMÉRIQUEMENT



- Expériences de diffraction faciles à réaliser dans un minimum de place :
  - les objets diffractants appropriés sont fournis,
  - pas besoin de matériel optique d'observation supplémentaire,
  - il suffit de quelques composants et appareils.
- Les distributions d'intensité peuvent aussi être enregistrées quantitativement avec le capteur de lux M.
- Le laser peut être alimenté au choix par le biais
  - de la batterie externe (power bank),
  - du port USB du Mobile-CASSY 2 WiFi,
  - de l'adaptateur secteur USB.

## OPTIQUE - OP4

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteur	LP5.4	POLARISATION	
	LP5.4.1	Filtres polarisants	
	LP5.4.1.1	Utilisation de filtres polarisants	
●	LP5.4.1.2C	Loi de Malus (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP5.4.2	Déformation optique et double réfraction	
	LP5.4.2.1	Polarisation chromatique	
	LP5.4.3	Polarisation par réflexion et réfraction	
	LP5.4.3.1	Polarisation par réflexion	
	LP5.4.3.2	Loi de Brewster	
	LP5.4.4	Polarisation par diffusion	
	LP5.4.4.1	Effet Tyndall dans une émulsion	
	LP5.4.5	Activité optique	
●	LP5.4.5.1	Polarimétrie (saccharimétrie)	
●	LP5.4.5.1C	Polarimétrie (saccharimétrie) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

Les expériences marquées d'un «C» sont réalisées numériquement avec le Mobile-CASSY 2 WiFi.

● Capteur de lux M

8  
EXPÉRIENCES



LP5.4.1.2C Loi de Malus



LP5.4.5.1 Polarimétrie (saccharimétrie)

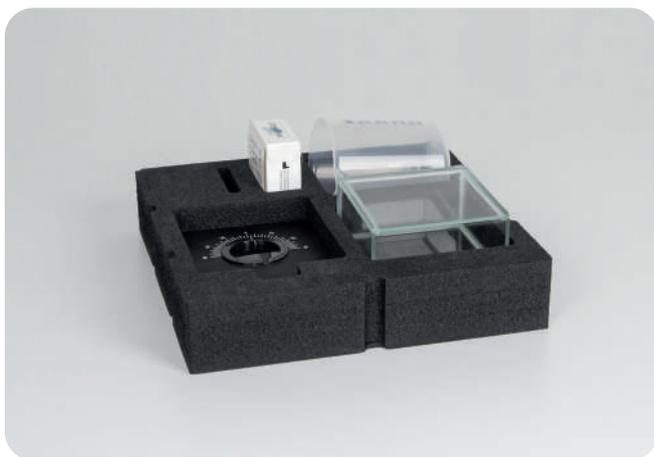
## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

## LP5.4 POLARISATION

KIT THÉMATIQUE	KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Optique OP1	Optique OP4*	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Optique, numérique
	  		

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.

\*Le kit optique OP3 n'est certes pas nécessaire mais le kit OP4 peut être rangé dans la boîte du kit OP3, le kit OP4 peut ainsi être commandé séparément



### Science Lab Optique OP4 (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail susceptible d'être rangé dans la boîte du kit Science Lab OP3 (207 143S). Ensemble avec le kit Science Lab Optique OP1 (207 141S), l'équipement OP4 permet de réaliser 8 expériences dans l'enseignement secondaire.

Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier le thème de la polarisation. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. Combiné au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W), ce kit permet l'apprentissage numérique et offre d'autres options d'évaluation.

**Matériel livré :**

Quantité	Désignation
1	Écran en verre acrylique sur tige
2	Filtre polarisant sur tige
1	Cuve en verre, 100 x 50 x 93 mm

Quantité	Désignation
1	Lame porte-objet 76 mm x 26 mm x 1 mm, lot de 50
1	Bécher, PP, 250 ml, forme basse

207 144S Science Lab Optique OP4 (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

**Complément nécessaire par groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	207 141S	Science Lab Optique OP1 (Kit)	
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	524 444	Capteur de lux M	Expérience sur la loi de Malus et la polarimétrie (LP5.4.1, LP5.4.5)

**Complément nécessaire par classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 714	LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique	

**Complément nécessaire pour le rangement par groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	647 001	Boîte de rangement, basse	Pour le rangement du kit Science Lab OP4 si on ne dispose pas du kit OP3
0	207 143S	Science Lab Optique OP3 (Kit)	Dans la mesure où on a déjà le kit Science Lab OP3, le kit OP4 peut être rangé dans la même boîte.



# LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Réalisation d'expériences relatives à la polarisation de la lumière
- Démonstration facile et claire de la loi de Malus avec le Mobile-CASSY 2 Wifi et le capteur de lux M

## APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

## ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE

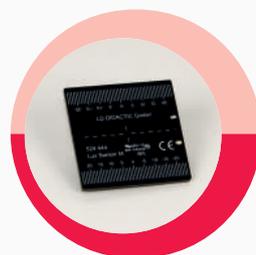


### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

## CAPTEUR



### Capteur de lux M ●

S'utilise pour mesurer l'éclairement (lumière visible) avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W). Le capteur de lux étant très plat, il peut par ex. être inséré dans le support pour diaphragmes et diapositives (459 33). Ce capteur permet d'effectuer des mesures le long de l'axe optique mais aussi perpendiculairement à celui-ci. Une échelle millimétrique sérigraphiée sert à le positionner sur l'axe optique et permet aussi d'enregistrer les distributions d'intensité de différents objets diffractants (par ex. 469 731) sans aucun autre équipement.

524 444	Capteur de lux M
---------	------------------

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.

Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP5.4 Polarisation

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab OP4 (207 144S) utilisé avec le kit Science Lab OP1 (207 141S). Décrit 8 expériences sur le thème de la polarisation.

Sujets d'expériences :

Filtres polarisants ; déformation optique et double réfraction ; polarisation par réflexion et réfraction ; polarisation par diffusion ; activité optique

520 7144FR

LIT: LP5.4 Polarisation

## DOMAINE



## LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de l'optique.

Contient 72 expériences sur les thèmes optique géométrique, théorie des couleurs, optique ondulatoire et polarisation.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 714

LIT: LP5 Science Lab Optique, numérique

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :

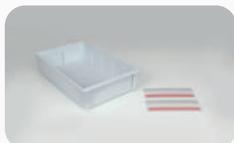
Document Center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

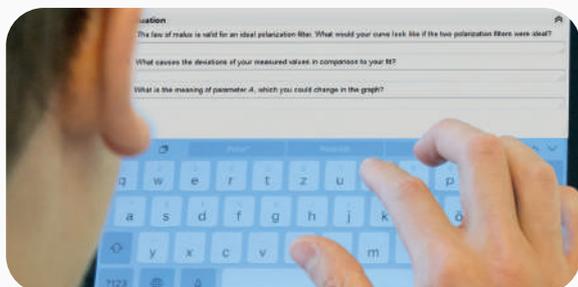
## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

Les expériences gagnent en intensité grâce aux médias numériques

## LOI DE MALUS (LP5.4.1.2C)

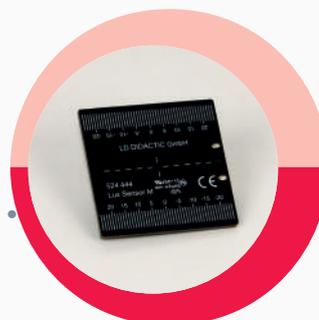
LAB DOC :  
RÉPONDRE AUX QUESTIONS

L'élève répond aux questions dans sa propre fiche Lab Doc.

LAB DOC :  
SAISIR LES VALEURS MESURÉES

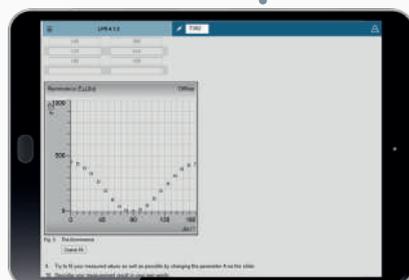
- Possibilité de saisie manuelle des valeurs mesurées si pas connecté avec le Mobile-CASSY 2 WiFi
- Le diagramme se complète ensuite automatiquement

L'élève est ici en train de saisir la sixième valeur mesurée pour l'éclairement

MOBILE-CASSY 2  
WIFICAPTEUR  
DE LUX M

- Reconnaissance automatique du capteur de lux M par le Mobile-CASSY 2 WiFi
- Interactivité entre l'instrument de mesure et Lab Doc
- Mesure directe de l'éclairement à l'aide du capteur de lux M

## LAB DOC

RÉALISATION DE  
L'EXPÉRIENCE

## PHYSIQUE ATOMIQUE ET NUCLÉAIRE

La radioactivité a la plupart du temps une connotation négative liée par ex. aux accidents de réacteurs nucléaires. Or en réalité, elle est un phénomène avant tout naturel. L'air ambiant, par exemple, contient des produits de désintégration du radon susceptibles d'être mis en évidence lors d'une expérience claire et facile à comprendre.

Suivant les régions, différentes concentrations peuvent être mesurées dans l'eau de pluie et l'eau du robinet. Le corps humain s'est adapté à cette radioactivité naturelle à laquelle il est exposé et il la supporte bien. Elle est ce qu'on appelle le rayonnement de fond.

Avec le kit Science Lab *Physique atomique et nucléaire*, les élèves étudient cette radioactivité omniprésente dans l'environnement.



### LP6.2.3.1C Mise en évidence des produits de désintégration dans l'air

Les élèves analysent les produits de désintégration du radon.

Cette expérience nécessite le kit **Science Lab Radioactivité RA (207 152S)**.

# Récapitulatif des thèmes et des kits

SUJETS D'EXPÉRIENCES		KITS NÉCESSAIRES	NOMBRE D'EXPÉRIENCES	DÉTAILS
LP6.2	RADIOACTIVITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT			
LP6.2.1	INITIATION À LA RADIOACTIVITÉ	Radioactivité RA	42	PAGE 134
LP6.2.2	ÉTUDE DE L'INFLUENCE DES PROPRIÉTÉS DE L'ÉCHANTILLON ET DE LA TAILLE DE LA FENÊTRE DE MESURE	 207 152S		
LP6.2.3	RADIOACTIVITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT			
LP6.2.4	CONSIDÉRATIONS STATISTIQUES DE LA DÉSINTÉGRATION RADIOACTIVE			
LP6.2.5	BLINDAGE CONTRE LE RAYONNEMENT			
LP6.2.6	DISTANCE			
LP6.2.7	ÉTUDE DU RAYONNEMENT DANS UN CHAMP MAGNÉTIQUE			
LP6.2.8	DEMI-VIE			



## LP6.2.7.1C Influence d'un aimant sur le rayonnement bêta

Les élèves étudient la déviation des rayons bêta par un champ magnétique.

Cette expérience nécessite le kit **Science Lab Radioactivité RA (207 152S)**.

Consultez les pages suivantes pour en savoir plus sur nos thèmes et travaux pratiques conformes aux objectifs de formation ainsi que sur les kits correspondants.

## PHYSIQUE ATOMIQUE ET NUCLÉAIRE - RA

## RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES

Capteur	LP6.2	RADIOACTIVITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT	
	LP6.2.1	Initiation à la radioactivité	
	LP6.2.1.1	Mise en évidence du rayonnement radioactif dans l'environnement	
●	LP6.2.1.1C	Mise en évidence du rayonnement radioactif dans l'environnement (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.1.2	Mise en évidence du rayonnement radioactif dans l'air ambiant (fond)	
●	LP6.2.1.2C	Mise en évidence du rayonnement radioactif dans l'air ambiant (fond) (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.1.3	Mise en évidence du rayonnement radioactif dans une source en forme de bouton	
●	LP6.2.1.3C	Mise en évidence du rayonnement radioactif dans une source en forme de bouton (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.1.4	Règles de sécurité pour la manipulation des matières radioactives	
●	LP6.2.1.4C	Règles de sécurité pour la manipulation des matières radioactives (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.1.5	Nombre d'impulsions N et taux de comptage R	
●	LP6.2.1.5C	Nombre d'impulsions N et taux de comptage R (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.2	Étude de l'influence des propriétés de l'échantillon et de la taille de la fenêtre de mesure	
	LP6.2.2.1	Chlorure de potassium en différentes épaisseurs de couche	
●	LP6.2.2.1C	Chlorure de potassium en différentes épaisseurs de couche (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.2.2	Le chlorure de potassium comme étalon	
●	LP6.2.2.2C	Le chlorure de potassium comme étalon (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.2.3	Taux de comptage en cas de blindage de la fenêtre	
●	LP6.2.2.3C	Taux de comptage en cas de blindage de la fenêtre (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.3	Radioactivité dans l'environnement	
	LP6.2.3.1	Mise en évidence des produits de désintégration dans l'air	
●	LP6.2.3.1C	Mise en évidence des produits de désintégration dans l'air (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.3.2	Mise en évidence des produits de désintégration dans l'eau du robinet	
●	LP6.2.3.2C	Mise en évidence des produits de désintégration dans l'eau du robinet (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.3.3	Mise en évidence des produits de désintégration dans l'eau de pluie	
●	LP6.2.3.3C	Mise en évidence des produits de désintégration dans l'eau de pluie (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.3.4	Mise en évidence des produits de désintégration dans la neige fraîchement tombée	
●	LP6.2.3.4C	Mise en évidence des produits de désintégration dans la neige fraîchement tombée (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.4	Considérations statistiques de la désintégration radioactive	
	LP6.2.4.1	Étude des variations survenant lors de la mesure du nombre d'impulsions	
●	LP6.2.4.1C	Étude des variations survenant lors de la mesure du nombre d'impulsions (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.4.2	Étude statistique du rayonnement de la source en forme de bouton	
●	LP6.2.4.2C	Étude statistique du rayonnement de la source en forme de bouton (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.4.3	Étude statistique du rayonnement du chlorure de potassium	
●	LP6.2.4.3C	Étude statistique du rayonnement du chlorure de potassium (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.5	Blindage contre le rayonnement	
	LP6.2.5.1	Blindage contre le rayonnement émis par la source en forme de bouton à l'aide de différents matériaux	
●	LP6.2.5.1C	Blindage contre le rayonnement émis par la source en forme de bouton à l'aide de différents matériaux (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.5.2	Blindage contre le rayonnement émis par la source en forme de bouton à l'aide de différentes épaisseurs de matériaux	
●	LP6.2.5.2C	Blindage contre le rayonnement émis par la source en forme de bouton à l'aide de différentes épaisseurs de matériaux (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.6	Distance	
	LP6.2.6.1	Influence sur le taux de comptage de la distance entre la source en forme de bouton et le tube compteur	
●	LP6.2.6.1C	Influence sur le taux de comptage de la distance entre la source en forme de bouton et le tube compteur (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.7	Étude du rayonnement dans un champ magnétique	
	LP6.2.7.1	Influence d'un aimant sur le rayonnement bêta	
●	LP6.2.7.1C	Influence d'un aimant sur le rayonnement bêta (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.7.2	Utilisation de l'influence d'un aimant sur le rayonnement bêta	
●	LP6.2.7.2C	Utilisation de l'influence d'un aimant sur le rayonnement bêta (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE
	LP6.2.8	Demi-vie	
	LP6.2.8.1	Évaluation d'une série d'essais avec de l'eau riche en radon	
●	LP6.2.8.1C	Évaluation d'une série d'essais avec de l'eau riche en radon (avec Mobile-CASSY 2 WiFi)	NUMÉRIQUE

42  
EXPÉRIENCES



LP6.2.1.3C Mise en évidence du rayonnement radioactif dans une source en forme de bouton

## ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE POUR RÉALISER LES EXPÉRIENCES

### LP6.2 RADIOACTIVITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT

KIT THÉMATIQUE	APPAREIL DE MESURE NUMÉRIQUE	DOCUMENTATION
Radioactivité RA	Mobile-CASSY 2 WiFi	Science Lab Atomique et nucléaire numérique
		

Pour en savoir plus sur l'équipement ci-dessus et les composants nécessaires en supplément, consultez les pages suivantes.



## Science Lab Radioactivité RA (Kit)

Kit du système d'expériences Science Lab pour l'expérimentation en physique. Matériel de montage pour un groupe de travail rangé dans une boîte avec un insert où chaque article a son emplacement. Ensemble avec le Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W) et l'adaptateur GM M (524 440) ou bien le compteur S (575 471), l'équipement RA permet de réaliser 42 expériences dans l'enseignement secondaire. Les élèves peuvent l'utiliser pour étudier le thème de la radioactivité, en particulier dans l'environnement. Des compétences en matière de communication et d'évaluation sont enseignées en parallèle. L'apprentissage numérique est possible du fait de l'association au Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W).

Matériel livré :

Quantité	Désignation
1	Porte-plaque sur tige
1	Rail métallique de précision, 25 cm
4	Cavalier
1	Aimant en fer à cheval, petit
1	Bois de friction et panneaux en plastique
1	Tube compteur à grande surface sensible
1	Support pour tube compteur à grande surface sensible
1	Support pour préparation et aimant

Quantité	Désignation
1	Boîte de rangement, basse
25	Filtre rond en fibre de verre, 55 mm Ø
1	Boîte de Petri 60 mm
1	Entonnoir Büchner en porcelaine, pour filtres de 55 mm Ø
2	Pince en plastique, écartement 1,2 cm
1	Chlorure de potassium 50 g
1	Cadre et kit de plaques en aluminium
207 152S	Science Lab Radioactivité RA (Kit)

## MATÉRIEL REQUIS EN SUPPLÉMENT POUR RÉALISER TOUTES LES EXPÉRIENCES

### Complément nécessaire par **groupe de travail**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi	Pour les expériences numériques
1	524 440	Adaptateur GM M	
1	559 460	Source en forme de bouton	
1	575 471	Compteur S	Alternative pour les mesures analogiques
1	LDS00001	Chronomètre manuel, numérique	Alternative pour les mesures analogiques

### Complément nécessaire par **classe**

Quantité	N° de cat.	Désignation	Description
1	520 715	LIT: LP6 Science Lab Physique atomique et nucléaire, numérique	
1	666 767	Plaque chauffante, 1500 W, 180 mm Ø	
1	ADACB501	Balance compacte 500 g : 0,1 g	



leylab.de/207152S



## LES AVANTAGES EN UN COUP D'ŒIL

- Mise en évidence de tous les phénomènes de radioactivité dans l'environnement
- Le kit inclut un compteur GM à grande surface sensible (de type pancake) et protégé par une grille contre les endommagements qui permet la mesure de faibles taux de désintégration.
- La source radioactive en forme de bouton nécessaire en supplément est une préparation à valeur limite de dose, conformément à l'Ordonnance allemande sur la radioprotection.
- Le matériel et les instructions détaillées ont été développés en coopération avec Henning von Philipsborn, Professeur à l'université de Ratisbonne .
- Compétences acquises : communication et évaluation

### APPAREIL DE MESURE POUR ÉLÈVES

ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE



#### Mobile-CASSY 2 WiFi

L'instrument de mesure universel avec WiFi à l'usage des élèves pour l'enseignement scientifique.

524 005W	Mobile-CASSY 2 WiFi
----------	---------------------

### CAPTEURS



#### Adaptateur GM M ●

Pour la mesure du rayonnement radioactif avec un tube compteur Geiger-Müller (559 01 ou 559 012) à l'aide du Mobile-CASSY 2 WiFi (524 005W).

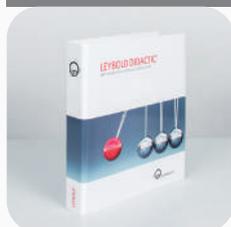
524 440	Adaptateur GM M
---------	-----------------

## PACKS DOCUMENTATION

Cette page vous donne un aperçu de nos packs documentation.

Pour en savoir plus à ce sujet, rendez-vous sur notre site Internet [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com).

## THÈME



## LIT: LP6.2 Radioactivité dans l'environnement

Version papier disponible dans classeur

Recueil de fiches de travaux pratiques détaillées se rapportant au kit Science Lab RA (207 152S). Décrit 42 expériences sur le thème de la radioactivité dans l'environnement.

Sujets d'expériences:

Initiation à la radioactivité ; étude de l'influence des propriétés de l'échantillon et de la taille de la fenêtre de mesure ; radioactivité dans l'environnement ; considérations statistiques de la désintégration radioactive ; blindage contre le rayonnement ; distance ; étude du rayonnement dans un champ magnétique ; demi-vie

520 7151FR

LIT: LP6.2 Radioactivité dans l'environnement

## DOMAINE



## LIT: LP6 Science Lab Physique atomique et nucléaire, numérique

Inclut seulement UN thème

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab dans le domaine de la physique atomique et nucléaire. Contient 42 expériences sur le thème de la radioactivité.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 715

LIT: LP6 Science Lab Physique atomique et nucléaire, numérique

## MATIÈRE



## LIT: LP Science Lab Physique, numérique

Inclut TOUS les thèmes

Fiches de travaux pratiques détaillées pour l'expérimentation en physique avec Science Lab. Contient 450 expériences des domaines mécanique, énergie, électricité et électronique, optique, physique atomique et nucléaire.

Inclut toutes les fiches de TP interactives (Lab Doc) sous forme de fichier html.

520 71

LIT: LP Science Lab Physique, numérique

## Caractéristiques techniques de la version numérique :

- Livrée sous forme de clé produit (activation et sélection de la langue des documents dans LeyLab)
- S'utilise dans LeyLab et le Document center (licence établissement)
- Prérequis matériel :

Document Center

- PC avec Windows 7 ou version ultérieure ; accès Internet pendant l'installation ; réseau local pour la distribution aux élèves

LeyLab

- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur courant ; accès Internet

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES DE RANGEMENT



## PRÉSENTATION DU THÈME

## Découverte et étude de la radioactivité naturelle

Chez la plupart des gens, le terme « radioactivité » est source d'anxiété ou de craintes. Il est en effet spontanément associé aux catastrophes nucléaires, raison pour laquelle il est important que les élèves s'en fassent une vision plus complète. Ils doivent réaliser qu'il existe une radioactivité naturelle avec laquelle nous sommes en contact permanent dans notre vie de tous les jours mais aussi savoir ce qu'elle signifie. Le kit RA permet par exemple de prélever, concentrer et mettre en évidence le radon radioactif de l'air ambiant.

### EXPÉRIENCES QUANTITATIVES SUR LES PROPRIÉTÉS DU RAYONNEMENT IONISANT

- La source en forme de bouton vous permet de réaliser des expériences reproductibles et quantitatives sur les propriétés fondamentales du rayonnement radioactif.
- Le compteur Geiger-Müller à grande surface sensible (de type pancake) du kit RA permet de réaliser toutes les expériences malgré une faible activité.
- Procédure expérimentale simple et rapide



### SOURCE EN FORME DE BOUTON

- Un « bouton » en verre vert coloré à l'uranium
- Insérée dans un support
- Fournie avec un certificat qui confirme :
  - l'activité maximale de 250 Bq de l'uranium 238
  - l'absence d'activité du thorium ou du radium
- Aucune propagation de l'activité dans l'environnement grâce à l'inclusion dans le verre
- Facile à manier dans la classe
- Protégée contre le vol



### FACILITÉ D'EMPLOI EN SÉANCE DE TP

- La source en forme de bouton est largement en dessous de la valeur limite (2,5 %)
- Conformément à l'Ordonnance allemande sur la radioprotection\*, ce type de source peut être utilisé en cours sans mesures particulières.
- Du fait de la faible activité des substances radioactives, la manipulation de cette source par des personnes inexpérimentées ne présente aucun danger

\*Toujours respecter le règlement en vigueur dans votre pays.

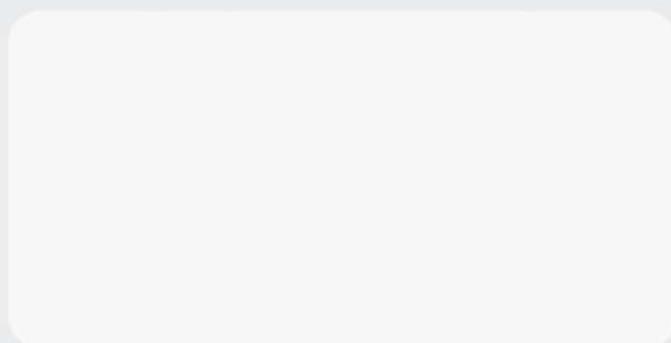


140 0005EN 01.2020 LD  
Sous réserve de modifications techniques

# CONTACT

FRANCE :

Systèmes Didactiques  
Savoie Hexapôle, Métropole 3  
242 rue Maurice Herzog  
73420 Viviers-du-Lac  
Tel.: +33 4 56 42 80 70  
Fax: +33 4 56 42 80 71  
E-Mail: [xavier.granjon@systemes-didactiques.fr](mailto:xavier.granjon@systemes-didactiques.fr)  
[www.systemes-didactiques.fr](http://www.systemes-didactiques.fr)



[WWW.LD-DIDACTIC.COM](http://WWW.LD-DIDACTIC.COM)

BRANDS OF THE LD DIDACTIC GROUP

