

Manuel d'utilisation du système CBL 2™

LabPro est une marque déposée de Vernier Software & Technology.

Radio Shack est une marque déposée de Technology Properties, Inc.



Consignes de sécurité

Veuillez respecter tous les avertissements, les indications de prudence et autres recommandations de sécurité présentés sur le produit et dans la documentation. Ces instructions visent à réduire le risque d'accident, d'électrocution ou d'endommagement de l'appareil.

Tensions AC

⚠ AVERTISSEMENT ! Ne mesurez jamais la tension AC d'une prise de courant murale. Le raccordement d'une des pointes de test à des tensions de 115/230 volts AC peut provoquer de graves accidents ou électrocutions et endommager l'appareil.

Instrument à basse tension

⚠ AVERTISSEMENT ! Cet appareil est conçu pour une utilisation à basse tension. Des dommages corporels ou un endommagement de l'appareil peuvent résulter de tensions supérieures à 30 volts sur les canaux CH1, CH2 et CH3 ; de même si elles sont supérieures à 5,5 volts DC sur les canaux SONIC, DIG IN, DIG OUT. Afin de réduire tout risque d'accident, évitez de connecter les pointes de test à des sources électriques de plus de 30 volts DC. Toute source de tension doit être entièrement isolée de lignes de tension AC.

Entrées analogiques

⚠ ATTENTION ! Il est primordial que les masses des entrées analogiques ne soient pas raccordées à des potentiels différents. Ces masses doivent toutes avoir le même raccordement à la terre. Un raccordement de masse à des potentiels différents peut endommager l'unité CBL 2™.

Piles

⚠ AVERTISSEMENT ! Ne pas chauffer, brûler ou percer les piles. Les piles contiennent des produits chimiques dangereux qui peuvent exploser ou couler.

Prenez les précautions suivantes chaque fois que vous remplacez les piles :

- ◆ Ne laissez pas les piles à portée des enfants.
- ◆ Ne mélangez pas piles neuves et piles usagées ou encore les marques (ou types) de piles.
- ◆ Ne mélangez pas piles rechargeables et non rechargeables.
- ◆ Installez les piles en respectant les schémas de polarité (+ et -).
- ◆ Ne tentez pas de recharger des piles non rechargeables.
- ◆ Mettez les piles usagées au rebut sans attendre.
- ◆ En aucun cas vous ne devez incinérer ou démonter les piles.

Informations importantes relatives à la documentation

Texas Instruments n'offre aucune garantie, expresse ou tacite, concernant notamment, mais pas exclusivement, la qualité de ses produits ou leur capacité à remplir quelque application que ce soit, qu'il s'agisse de programmes ou de documentation imprimée. Ces produits sont en conséquence vendus "tels quels". En aucun cas Texas Instruments ne pourra être tenu pour responsable des préjudices directs ou indirects, de quelque nature que ce soit, qui pourraient être liés ou dûs à l'achat ou à l'utilisation de ces produits. La responsabilité unique et exclusive de Texas Instruments, quelle que soit la nature de l'action, ne devra pas excéder le prix d'achat du présent équipement. En outre, Texas Instruments décline toute responsabilité en ce qui concerne les plaintes d'utilisateurs tiers.

L'autorisation est donnée ici aux enseignants de réimprimer ou photocopier en classe, en atelier ou en séminaire plusieurs pages ou feuilles de cet ouvrage portant les informations de copyright de Texas Instruments. Ces pages ont été conçues pour être reproduites par les enseignants en vue d'une utilisation restreinte à leurs classes, ateliers ou séminaires, à la condition que chaque copie effectuée mentionne les informations de copyright. Ces copies ne peuvent pas être vendues et toute autre diffusion est strictement interdite. Excepté le matériel bénéficiant de l'autorisation ci-dessus, une autorisation écrite préalable doit être obtenue auprès de Texas Instruments Incorporated pour reproduire ou diffuser cet ouvrage ou des parties de celui-ci, sous quelque forme que ce soit ou par tout autre moyen électronique ou mécanique, y compris par un système de stockage ou d'extraction des données, sauf autorisation expresse conférée par la loi fédérale en matière de copyright. Les demandes d'autorisation doivent être adressées à :

Texas Instruments Incorporated, 7800 Banner Drive, M/S 3918
Dallas, TX 75251, Attention: Manager, Business Services

© 2000, 2003 Texas Instruments Incorporated. A l'exception des droits spécifiques garantis dans ce document, tous les autres droits sont réservés.

Table des matières

| | |
|--|----|
| Recueil de données immédiat avec le système CBL 2™ | vi |
| Introduction | 1 |
| Touches | 2 |
| Voyants..... | 2 |
| Programme | 2 |
| Capteurs | 3 |
| Prise en main..... | 4 |
| Assemblage des pièces..... | 4 |
| Transfert du programme DataMate sur la calculatrice..... | 4 |
| Premiers pas avec DataMate | 5 |
| Touches de la calculatrice à usage spécifique..... | 5 |
| Démarrage de l'application DataMate | 6 |
| Connectez un capteur au système CBL 2..... | 6 |
| Etalonnage d'un capteur (optionnel) | 7 |
| Réglage du zéro d'un capteur (optionnel)..... | 8 |
| Choix du mode d'enregistrement | 9 |
| Modification des paramètres Time Graph (optionnel) | 10 |
| Modification des paramètres "Time Graph" avancés (optionnel) | 10 |
| Faire des mesures | 12 |
| Sauvegarde de la séquence la plus récente..... | 12 |
| Représentation graphique des données | 13 |
| Sélection d'une partie du graphique (optionnel)..... | 13 |
| Changement de l'échelle d'un graphique (optionnel) | 14 |
| Autres graphiques (optionnel) | 14 |
| Analyse des mesures | 15 |
| Faire des mesures avec la fonction Quick Set-Up..... | 16 |
| Sauvegarde et récupération d'expériences | 17 |
| Sauvegarde d'une expérience..... | 17 |
| Chargement d'une expérience..... | 18 |
| Suppression d'une expérience | 18 |
| Suppression de toutes les expériences | 19 |

| | |
|---|-----|
| Utilisation du système CBL 2™ avec d'autres programmes | 20 |
| Sauvegarde et récupération de programmes à l'aide de DATADIR | 20 |
| Démarrage du programme DATADIR | 20 |
| Sauvegarde d'un programme | 21 |
| Récupération d'un programme stocké | 22 |
| Suppression d'un programme stocké | 22 |
| Vérification de la mémoire | 23 |
| Collect Garbage | 23 |
| Sortie du programme DATADIR | 23 |
| Référence sur les écrans de DataMate | 24 |
| Advanced Time Graph Settings (option 3 de l'écran "Time Graph Settings") | 24 |
| Analyze Options (option 4 de l'écran principal)* | 24 |
| Calibration (option 2 de l'écran "Setup") | 25 |
| Experiment Menu (option 4 SAVE/LOAD de l'écran "Setup") | 25 |
| Graph Menu (option 3 de l'écran principal) | 25 |
| Main Screen | 26 |
| Rescale Graph (option 3 de l'écran Graph Menu) | 26 |
| Select Channel [to Zero] (option 3 (ZERO) de l'écran Setup) | 27 |
| Select Mode (à partir de l'écran SetUp) | 27 |
| Select Sensor (à partir de l'écran SetUp) | 28 |
| Setup (option 1 de l'écran principal) | 28 |
| Time Graph Settings (option 2 de l'écran Select Settings) | 29 |
| Tools (option 5 de l'écran principal) | 29 |
| Exercice 1 – Ajoutez-les ! | 31 |
| Exercice 2 – La lumière au loin | 41 |
| Exercice 3 – Expérience à deux capteurs : une question de température | 49 |
| Exercice 4 – L'énergie des fruits | 59 |
| Exercice 5 – Jeux de lumière | 69 |
| Exercice 6 – La nuit et le jour | 79 |
| Annexe A : Informations générales | A-1 |
| Piles et adaptateur | A-1 |
| Alimentation | A-1 |
| Remplacement des piles | A-1 |
| Piles recommandées | A-1 |

| | |
|---|------|
| Précautions | A-1 |
| Installation des piles de type AA (LR6) | A-2 |
| Branchements d'un adaptateur secteur (C.A.) optionnel | A-2 |
| Adaptateurs secteur (C.A.) agréés | A-2 |
| Fabrication d'un câble adaptateur pour pile externe | A-2 |
| Branchements d'une pile externe de 6 Volts | A-3 |
| Messages d'erreur du CBL 2™ | A-8 |
| Informations sur les services et la garantie TI..... | A-11 |
| Informations sur les produits et les services TI..... | A-11 |
| Informations sur les services et le contrat de garantie | A-11 |
| Annexe B : Commandes | B-1 |
| Commande 0..... | B-1 |
| Commande 1..... | B-1 |
| Commande 2..... | B-3 |
| Commande 3..... | B-3 |
| Commande 4..... | B-5 |
| Commande 5..... | B-7 |
| Commande 6..... | B-7 |
| Commande 7..... | B-8 |
| Commande 8..... | B-9 |
| Commande 9..... | B-10 |
| Commande 10..... | B-10 |
| Commande 12..... | B-11 |
| Commande 102..... | B-12 |
| Commande 115..... | B-13 |
| Commande 116..... | B-13 |
| Commande 117..... | B-14 |
| Commande 1998..... | B-14 |
| Commande 1999..... | B-14 |
| Commande 2001..... | B-14 |
| Commande 201..... | B-14 |

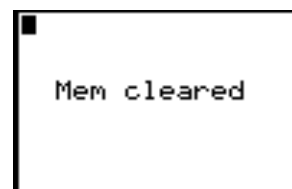
Recueil de données immédiat avec le système CBL 2™

1. Insérez les piles dans le CBL 22.
2. Branchez le CBL 2 à une calculatrice graphique TI à l'aide d'un câble de liaison. (Si vous le souhaitez, utilisez le support ; consultez le schéma sur le support ou les instructions fournies à la page 4.)

Si vous utilisez la TI-83 Plus ou la TI-83 Plus Silver Edition, passez à l'étape 4.

Si vous utilisez la TI-89, la TI-92 Plus ou le Voyage™ 200 PLT, passez à l'étape 5.

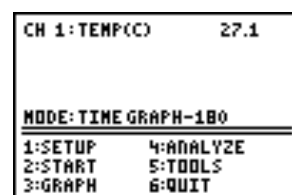
3. Réinitialisez la mémoire de votre calculatrice. Une réinitialisation n'est nécessaire qu'avec la TI-73, la TI-82 et la TI-83. Pour réinitialiser la RAM, appuyez sur $\boxed{2nd}$ $\boxed{[MEM]}$, choisissez **7:Reset**, puis **1:All RAM** et **2:Reset**.



Cette opération est nécessaire en raison de la taille des programmes DataMate stockés dans la RAM.

4. Activez le mode de réception (Receive : en attente de réception d'informations) sur la calculatrice :
 - ♦ Pour la TI-73, appuyez sur $\boxed{[APPS]}$, choisissez $\boxed{1}$ LINK, appuyez sur $\boxed{\rightarrow}$ pour RECEIVE, puis sur $\boxed{[ENTER]}$.
 - ♦ Pour la TI-82, TI-83, TI-83 Plus, ou TI-83 Plus Silver Edition appuyez sur $\boxed{2nd}$ $\boxed{8}$ et sur $\boxed{\rightarrow}$ pour RECEIVE, puis sur $\boxed{[ENTER]}$.
5. Appuyez sur la touche **TRANSFER** du CBL 2. Le CBL 2 détecte la calculatrice à laquelle il est branché et envoie la version appropriée du programme intégré DataMate. (Ce programme permet de contrôler le CBL 2, ainsi que la saisie des mesures.)
6. Raccordez le capteur de température en acier inoxydable à la voie 1 (CH1) du CBL 2.
7. Exécutez DataMate :
 - ♦ Pour la TI-83 Plus et la TI-83 Plus Silver Edition, appuyez sur $\boxed{[APPS]}$. Appuyez sur $\boxed{\downarrow}$ ou $\boxed{\uparrow}$ pour sélectionner DATAMATE et appuyez sur $\boxed{[ENTER]}$.
 - ♦ Pour la TI-73, la TI-82, et la TI-83, appuyez sur $\boxed{[PRGM]}$. Appuyez sur $\boxed{1}$ DATAMATE ou sur $\boxed{[ENTER]}$. DATAMATE s'affiche sur votre écran d'accueil ; appuyez à nouveau sur $\boxed{[ENTER]}$ pour valider votre choix.
 - ♦ Avec la TI-89, la TI-92 Plus, et le Voyage 200 PLT, si le bureau Apps est activé, appuyez sur $\boxed{[APPS]}$, sélectionnez DataMate et appuyez sur $\boxed{[ENTER]}$.
ou
Si le bureau Apps est désactivé, appuyez sur $\boxed{\blacklozenge}$ $\boxed{[APPS]}$, sélectionnez DataMate et appuyez sur $\boxed{[ENTER]}$.

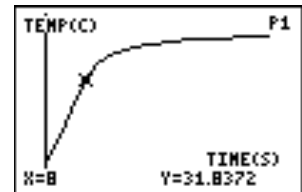
8. DataMate identifie automatiquement le capteur de température en acier inoxydable, charge ses coefficients d'étalonnage et affiche le nom du capteur, ainsi que la température en degrés Celsius. Il charge également une expérience par défaut.



9. Commencez à faire des mesures pour l'expérience par défaut. Maintenez le capteur de température dans votre main et appuyez sur **[2]** START pour commencer la mesure.

10. Un graphique de température apparaît en temps réel. Attendez 30 secondes et appuyez sur **[STO]** pour arrêter l'enregistrement des mesures.

Lorsque vous avez terminé, le graphique affiché est semblable à celui fourni ci-contre.



11. Vous venez juste de faire avec succès vos premières mesures. Consultez les autres chapitres de ce manuel pour connaître les autres options de DataMate (autres capteurs, analyses, sauvegarde des mesures, etc.).

12. Explorez maintenant le monde qui vous entoure.

Introduction

Le système Calculator-Based Laboratory 2 (CBL 2™), deuxième génération du système Calculator-Based Laboratory™, est un dispositif portable, alimenté par piles, destiné au recueil de données "réelles". Les mesures enregistrées avec un CBL 2 peuvent être récupérées et analysées par des calculatrices graphiques TI. Equipé du CBL 2 et des capteurs appropriés, vous pouvez mesurer les mouvements, les températures, les intensités lumineuses, les bruits, les pH, les forces et bien d'autres choses encore.

CBL 2 est doté d'un port dédié à la connexion et la communication avec les calculatrices graphiques TI. Un câble de liaison d'environ 15 cm est fourni avec le CBL 2 à cet effet. Pour une plus grande portabilité, le CBL 2 comprend également un support destiné à accueillir la calculatrice et l'unité, de sorte que l'ensemble du dispositif puisse tenir dans la main.

Si vous disposez d'un câble TI-GRAPH LINK™ (vendu séparément), vous pouvez également connecter le CBL 2 à un ordinateur. Dès lors que des mises à jour logicielles sont mises à disposition sur le site Web de TI, vous pouvez les télécharger sur votre PC, puis utiliser ce câble TI-GRAPH LINK pour mettre à jour votre CBL 2.

Le CBL 2 est fourni avec l'équipement et les capteurs suivants :

- ♦ CBL 2
- ♦ câble de liaison entre calculatrices de 15 cm
- ♦ support de calculatrice
- ♦ capteur de température en acier inoxydable
- ♦ capteur de lumière TI
- ♦ capteur de tension TI
- ♦ 4 piles alcalines AA (LR6)

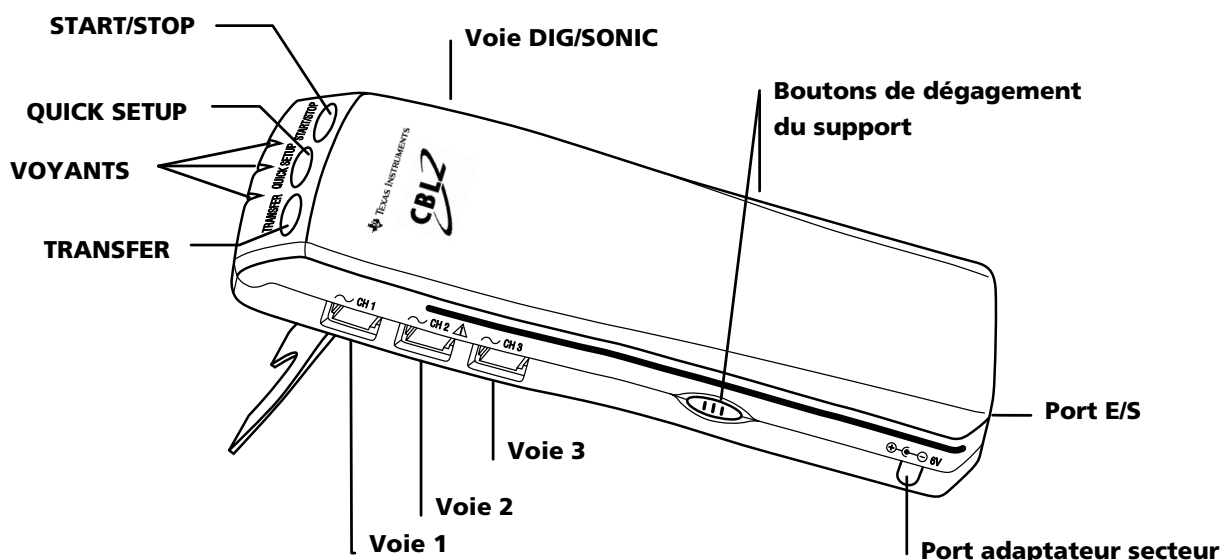


Figure 1. Le CBL 2

Touches

Le CBL 2™ compte trois touches :

- TRANSFER** commence le transfert de programmes ou d'applications de la calculatrice (apps) entre le CBL 2 et la calculatrice graphique TI avec laquelle il est branché.
- QUICK SET-UP** permet d'effacer toutes les données stockées dans la MEMORY (MEMOIRE) de votre système CBL 2, puis d'identifier les capteurs à identification automatique -sur toutes les voies pour les configurer en vue du recueil des données. La touche QUICK SET-UP est utilisée lorsque le CBL 2 n'est branché à aucune calculatrice et elle ne fonctionne qu'avec des capteurs à identification automatique.
- START/STOP** commence l'échantillonnage pour la configuration rapide (Quick Set-Up). L'échantillonnage se poursuit jusqu'à ce que le nombre d'échantillons défini par défaut ait été prélevé ou que vous appuyiez à nouveau sur la touche **START/STOP**. Cette touche sert également de déclencheur manuel, identique en cela à la touche TRIGGER figurant sur le CBL d'origine.

Voyants

Le CBL 2 comporte également trois voyants lumineux :

- Rouge** indique une condition d'erreur.
- Jaune** indique que le CBL 2 est prêt à faire des mesures.
- Vert** indique que le CBL 2 fait des mesures.

Programme

Le CBL 2 est fourni avec un programme, DataMate, déjà installé. Il s'agit d'un programme utilisateur multifonction comportant les informations requises pour la réalisation d'expériences avec un CBL 2, une calculatrice graphique TI et plusieurs types de capteurs.

Le programme DataMate est fourni avec les calculatrices graphiques TI suivantes : TI-73, TI-82, TI-83, TI-83 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-86, TI-89, TI-92, TI-92 Plus et Voyage™ 200 PLT. Sur la TI-83 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-89, TI-92 Plus et Voyage 200 PLT DataMate figure parmi les applications de la calculatrice exécutées à partir du menu APPS ; sur les autres calculatrices, c'est un programme accessible à partir du menu programme. Le CBL 2 détecte automatiquement le type de calculatrice branché et transfère le logiciel approprié.

Etant donné les différences de mémoire entre les calculatrices, les fonctionnalités disponibles avec les différentes versions de DataMate varient.

- ◆ Les versions TI-83 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-86, TI-89, TI-92, TI-92 Plus et Voyage 200 PLT prennent en charge toutes les fonctions de DataMate.
- ◆ La version TI-83 de DataMate prend en charge toutes les fonctions, excepté SAVE/LOAD.
- ◆ La version TI-73 de DataMate prend en charge toutes les fonctions, excepté SAVE/LOAD et ADD MODEL.

- ♦ La version TI-82 de DataMate prend uniquement en charge les types de capteurs à identification automatique suivants : température, intensité lumineuse, tension et le CBR™ ou le tout nouveau détecteur de mouvements Vernier Software and Technology (Vernier). Toutes les fonctions du programme sont prises en charge, excepté SAVE/LOAD, SELECT REGION, ADD MODEL et ANALYSIS.

Les instructions d'utilisation du programme DataMate sont fournies page 5.

Capteurs

Le CBL 2™ est fourni avec trois capteurs (capteur de température en acier inoxydable, capteur de lumière TI et capteur de tension TI). De nombreux autres capteurs peuvent être utilisés avec le CBL 2, y compris le CBR et les capteurs Vernier suivants :

| | |
|--|---|
| Détecteur de mouvement CBL™ | Capteur de pression 6,8 atm |
| Microphone CBL | Thermocouple |
| Unité de commande numérique | Colorimètre |
| Capteur de force 50 N | Capteur de conductivité |
| Capteur de force 20 N | Electrodes ioniques (NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , Ca ²⁺ , NH ₄ ⁺) |
| Capteur de débit | Amplificateur d'électrode ionique |
| Détecteur de champ magnétique | Amplificateur d'instrumentation |
| Capteur de turbidité | Détecteur de radioactivité |
| Accéléromètre 5 g | Détecteur de CO ₂ gazeux |
| Accéléromètre 25 g | Détecteur de O ₂ gazeux |
| Accéléromètre 3 axes | Détecteur d'oxygène dissous |
| Capteur de température de grande longueur | Capteur de pression 1,5 atm |
| Capteurs de courants et tension | Capteur de pression 2,5 atm |
| Barrière lumineuse Vernier | Ceinture de contrôle de respiration |
| Capteur de température à raccordement direct | Electrocardiogramme |
| Capteur de température en acier inoxydable | Détecteur de rythme cardiaque sans fil |
| Capteur d'humidité relative | Détecteur de rythme cardiaque |
| pH-Capteur | Baromètre |

Remarque : pour obtenir des listes actualisées des capteurs disponibles, consultez le site Web de Vernier Software and Technology, à l'adresse www.vernier.com.

Les capteurs sont raccordés au CBL 2 via des connexions d'entrée et de sortie appelées *voies*. Le CBL 2 comprend trois voies analogiques (C1, C2, C3) et une autre voie (DIG/SONIC) utilisé pour le détecteur de mouvement à ultrasons ou des entrées/sorties numériques.

Lorsque vous utilisez le programme DataMate, la fonction d'identification automatique sur le CBL 2 permet à l'unité de détecter automatiquement des capteurs spécifiques dès leur connexion à l'unité. Lorsque vous branchez un capteur à identification automatique à une voie, le CBL 2 détecte ce capteur, charge les coefficients d'étalonnage et une expérience par défaut et affiche le numéro de la voie, ainsi que le type de capteur sur la calculatrice. Parmi les capteurs à identification automatique figurent le capteur de température en acier inoxydable, le capteur de tension TI et le capteur de lumière TI fournis avec le CBL 2, ainsi que le CBR et le détecteur de mouvements Vernier. (D'autres capteurs Vernier à identification automatique sont également prévus.)

Il est possible d'utiliser des capteurs sans identification automatique avec le CBL 2™ en sélectionnant le type de capteur approprié dans la liste des capteurs disponibles de DataMate.

Remarque : Les spécifications techniques des capteurs TI (y compris leur tolérance chimique) sont fournies dans le document CBL 2 Technical Reference disponible sur le site Web de Texas Instrument et sur le CD-ROM des ressources.

Prise en main

Avant de commencer à utiliser le système CBL 2 et le programme DataMate, vous devez connecter le CBL 2 et votre calculatrice, puis transférer le programme du CBL 2 sur la calculatrice.

Assemblage des pièces

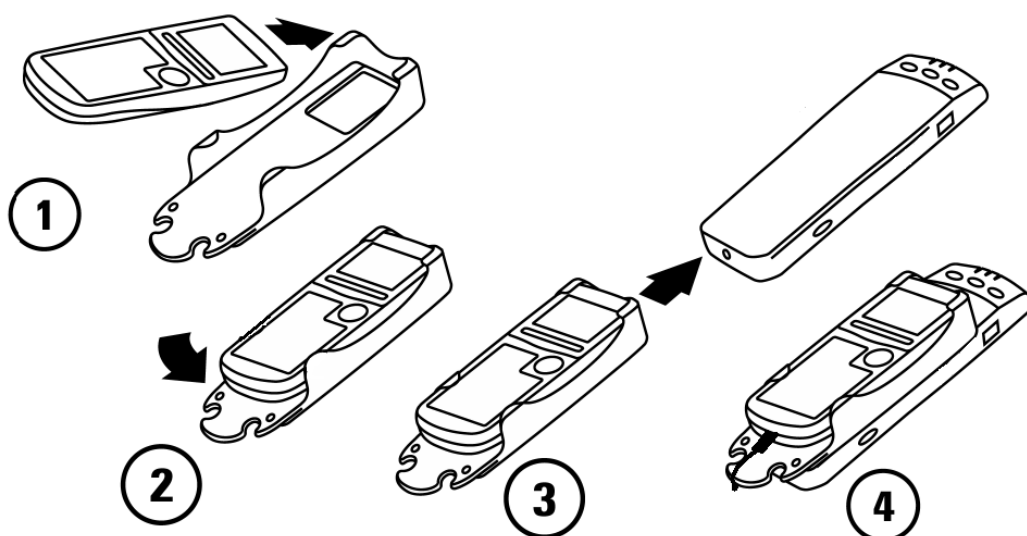


Figure 2. Connexion du CBL 2 à une calculatrice

1. Insérez la partie supérieure de la calculatrice dans le support.
2. Appuyez sur la partie inférieure de la calculatrice jusqu'à ce qu'elle soit mise en place.
3. Faites glisser l'arrière du support sur le devant du CBL 2 de sorte que ce dernier s'y enclenche.
4. Raccordez une extrémité du câble de liaison 15 cm au port d'E/S situé à la base du CBL 2 et branchez l'autre extrémité sur le port d'E/S situé à la base de la calculatrice.
Le socle portatif ne peut pas être utilisé avec la TI-92, la TI-92 Plus ou le Voyage™ 200 PLT. Connectez ces calculatrices à l'aide d'un câble d'unité à unité.

Transfert du programme DataMate sur la calculatrice

Le programme DataMate est déjà installé sur le CBL 2™. Lors du transfert de DataMate du CBL 2 sur la calculatrice, le CBL 2 détecte automatiquement le type de calculatrice branchée et transfère la version correspondante de DataMate.

Pour transférer DataMate sur une calculatrice TI-83 Plus ou TI-83 Plus Silver Edition, suivez la procédure ci-dessous :

1. Branchez la calculatrice au CBL 2 à l'aide du câble de liaison.
2. Activez le mode de réception sur la calculatrice. (Sur la TI-83 Plus et la TI-83 Plus Silver Edition, appuyez sur $\boxed{2nd}$ 8 $\boxed{\rightarrow}$ \boxed{ENTER} .)
3. Sur le CBL 2, appuyez sur **TRANSFER**. Le programme/l'application est transféré(e) et apparaît dans la liste des programmes ou des applications de la calculatrice.
4. Une fois le transfert terminé, appuyez sur $\boxed{2nd}$ 5 sur la calculatrice.

Reportez-vous aux étapes 4 et 5, page vi pour connaître les instructions spécifiques à la TI-73, la TI-82, la TI-83 Plus et la TI-83 Plus Silver Edition.

Remarque : sur la TI-89, la TI-92 Plus et le Voyage™ 200 PLT, le programme DataMate est transféré sous forme de trois segments/fichiers, mais un seul s'affiche dans le menu App. Ces trois segments sont nécessaires à l'exécution de DataMate sur ces unités.

Premiers pas avec DataMate

Cette section du Manuel d'utilisation explique les procédures d'utilisation de DataMate. Ces instructions ont été rédigées à partir de l'application DataMate pour TI-83 Plus et sont donc illustrées par des exemples d'écran de la TI-83 Plus. (Pour de plus amples informations concernant les différences existant entre les programmes/applications DataMate pour les différents types de calculatrices graphiques TI, voir page 2.)

Les principales étapes à suivre lors d'une expérience effectuée avec le CBL 2, des capteurs et une calculatrice graphique TI, sont les suivantes :

1. Connectez le(s) capteur(s) au système CBL 2, raccordez le CBL 2 à votre calculatrice, puis exécutez le programme DataMate ou une App. (Voir la section suivante, Démarrage de l'application DataMate.)
2. Sélectionnez le mode d'enregistrement, si nécessaire. (Le CBL 2 comporte des paramètres d'expérience par défaut pour la plupart des capteurs.) (Voir page 9.)
3. Faites les mesures. (Voir page 12.)
4. Représentez graphiquement les mesures. (Voir page 13.)

De plus, DataMate vous permet de procéder à l'étalonnage de certains capteurs, de modifier des graphiques et d'analyser les mesures à l'aide d'options pré-programmées. Les pages suivantes décrivent les procédures à suivre pour l'exécution de toutes ces tâches.

Il n'est pas nécessaire de brancher une calculatrice au CBL 2 pour faire des mesures. La fonction Quick Set-Up du système CBL 2 vous permet de recueillir des données sans qu'une calculatrice soit connectée au système CBL 2. Vous pouvez transférer les mesures sur la calculatrice afin de les représenter sous forme graphique ou de les analyser. La procédure de configuration rapide (Quick Set-Up) est expliquée page 16.

Touches de la calculatrice à usage spécifique

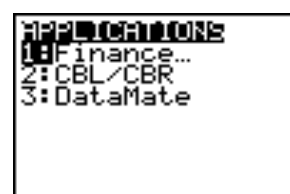
Outre les touches affichées sur les écrans de DataMate, deux touches de la calculatrice ont des fonctions spécifiques dans DataMate :

- ◆ Appuyez sur la touche **CLEAR** à partir de l'écran principal de DataMate ou de l'écran "Setup" pour restaurer les paramètres par défaut de DataMate. Par exemple, si la configuration du capteur et/ou le mode d'enregistrement ne vous satisfont pas, appuyez sur **CLEAR** pour les réinitialiser.
- ◆ Pour arrêter le recueil des données, appuyez sur **STO▶**.

Démarrage de l'application DataMate

Remarque : Si vous utilisez la TI-73, TI-82 ou TI-83, il est recommandé de supprimer de la calculatrice tous les programmes non-DataMate avant de lancer DataMate. Reportez-vous à l'étape 3, page vi.

1. Branchez le CBL 2™ à la calculatrice.
2. Appuyez sur **APPS**.



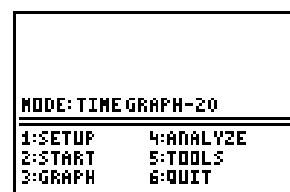
3. Si nécessaire, appuyez sur **▼** pour déplacer le curseur sur **DATAMATE** et appuyez sur **ENTER**.

L'écran d'accueil de DataMate apparaît.

Cet écran indique à la fois le numéro de version du programme DataMate (VER 1.14 dans cet exemple) et le numéro de version du système d'exploitation (ROM: 1.12 dans cet exemple).



L'écran principal de DataMate apparaît.



Connectez un capteur au système CBL 2

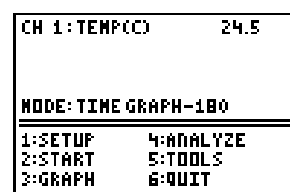
1. Raccordez le capteur à la voie appropriée.

Remarque : Lorsque vous raccordez des capteurs aux voies analogiques, utilisez les voies par ordre numérique. Autrement dit, raccordez le premier capteur à la voie 1 (CH1), le deuxième capteur à la voie 2 (CH2) et le troisième capteur à la voie 3 (CH3). Si vous n'utilisez qu'un seul capteur, raccordez-le à la voie 1.

2. S'il s'agit d'un capteur à identification automatique, le numéro de voie et le type de capteur s'affichent automatiquement sur l'écran principal. Passez à la section Choix du mode d'enregistrement page 9.

ou

Si le capteur utilisé n'intègre pas l'identification automatique, suivez la procédure ci-dessous pour indiquer au CBL 2 quel type de capteur est raccordé.



3. A partir de l'écran principal de DataMate, appuyez sur **1** SETUP.

```

CH 1: STAINLESS TEMP(C)
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-100
-----
1:OK          3:ZERO
2:CALIBRATE  4:SAVE/LOAD

```

4. Appuyez sur **▼** pour déplacer le curseur sur la voie utilisée par le capteur. Appuyez sur **ENTER**. La liste des capteurs disponibles apparaît.

```

SELECT SENSOR
1:TEMPERATURE
2:PH
3:CONDUCTIVITY
4:PRESSURE
5:FORCE
6:HEART RATE
7:MORE
8:RETURN TO SETUP SCREEN

```

5. Si le capteur voulu ne figure pas dans la liste, appuyez sur **7** MORE pour afficher d'autres choix. (La liste couvre plusieurs écrans.)

6. Appuyez sur le chiffre associé à un capteur pour le sélectionner.

Remarque : La sélection de certains capteurs, tels que l'accéléromètre ou la pression, entraîne l'affichage d'un autre écran dans lequel vous devez choisir un capteur particulier, l'unité de mesure voulue ou le mode d'étalonnage.

7. Une fois tous les capteurs sélectionnés, appuyez sur **1** OK pour revenir à l'écran principal.

Etalonnage d'un capteur (optionnel)

Lorsqu'un capteur est sélectionné, DataMate charge automatiquement les paramètres d'étalonnage par défaut. Bien que cela ne soit pas nécessaire, si vous décidez de calibrer un capteur, suivez la procédure suivante.

Vous disposez de deux méthodes différentes pour calibrer un capteur. Avec la première méthode, vous surveillez la tension et, une fois celle-ci stabilisée, vous entrez la valeur correspondante. Avec la deuxième méthode, vous entrez manuellement les valeurs d'étalonnage. Consultez la documentation fournie avec le capteur pour connaître les procédures d'étalonnage appropriées. Les exemples fournis ci-dessous illustrent la procédure d'étalonnage du capteur de pH.

Pour calibrer le capteur de pH en surveillant la tension, vous devez utiliser deux solutions avec des valeurs de pH connues ; par exemple, des solutions tampon avec des valeurs de 4 et 10. Suivez la procédure suivante :

1. A partir de l'écran principal, appuyez sur **1**.

```

CH 1: STAINLESS TEMP(C)
CH 2: PH
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-100
-----
1:OK          3:ZERO
2:CALIBRATE  4:SAVE/LOAD

```

2. Appuyez sur **▼** pour déplacer le curseur sur le capteur que vous souhaitez calibrer. Appuyez sur **2** CALIBRATE.

*Remarque : Tous les capteurs ne peuvent pas être calibrés. Si vous sélectionnez un capteur qui ne peut pas être calibré, DataMate ne répond pas lorsque vous appuyez sur **2** CALIBRATE.*

```

CALIBRATION
PH
CALIBRATION: LINEAR
SLOPE      INT
-3.838     13.72
-----
1:OK
2:CALIBRATE NOW
3:MANUAL ENTRY

```

- Appuyez sur **2** CALIBRATE NOW.

```

CALIBRATE SENSOR
-----
MONITOR VOLTAGE WHEN
STABLE, PRESS ENTER.
      VALUE  VOLTAGE
POINT 1:      2.742
POINT 2:
  
```

- Placez le capteur de pH dans la solution tampon à 4. Observez l'écran jusqu'à ce que la tension se stabilise et appuyez sur **ENTER**.

```

ENTER VALUE 1
?
█
  
```

- Entrez la valeur de la solution tampon.
- Répétez les étapes 3 et 4 pour la solution tampon à 10.
- Appuyez sur **1** OK pour revenir à l'écran Setup.

Remarque : consultez la documentation fournie avec votre capteur pour connaître les procédures et les valeurs par défaut d'étalonnage.

Vous pouvez également calibrer le capteur de pH en entrant directement les valeurs. Cette procédure est utilisée lorsqu'un étalonnage complet a été précédemment effectué et que vous souhaitez entrer manuellement les valeurs de pente et d'ordonnée en 0. Suivez la procédure suivante :

- A partir de l'écran "Setup", appuyez sur **2** pour déplacer le curseur sur le capteur à calibrer. Appuyez sur **2** CALIBRATE NOW.

```

CALIBRATION
PH
CALIBRATION: LINEAR
SLOPE      INT
-3.828     13.72
-----
1:OK
2:CALIBRATE NOW
3:MANUAL ENTRY
  
```

- Appuyez sur **3** MANUAL ENTRY.

```

SLOPE:
  
```

- Entrez la valeur de pente et appuyez sur **ENTER**.

```

SLOPE: .2132
INTERCEPT:
  
```

- Entrez la valeur d'ordonnée en 0 et appuyez sur **ENTER**. L'écran "Calibration" comportant les nouvelles valeurs spécifiées s'affiche.
- Appuyez sur **1** OK pour revenir à l'écran "Setup".

Réglage du zéro d'un capteur (optionnel)

1. A partir de l'écran "Setup", appuyez sur **[3]** ZERO. L'écran "Select Channel" apparaît.

Remarque : Le réglage du zéro ne peut pas être effectué sur tous les capteurs (par exemple, les capteurs de température et les capteurs de lumière). DataMate affiche uniquement les capteurs dont le réglage du zéro est possible.

```
SELECT CHANNEL
1:CH1-FORCE(N)
2:CH2-ACCEL(M/S²)
3:ALL CHANNELS
```

2. Appuyez sur le numéro correspondant au capteur pour lequel vous souhaitez régler le zéro. Un écran apparaît et affiche les lectures courantes pour le(s) capteur(s) sélectionné(s).

(Dans cet exemple, **[3]** ALL CHANNELS ayant été choisi, les deux capteurs sont sélectionnés.)

```
CH 1:FORCE(N) 2.8
CH 2:ACCEL(M/S²) 5.5

PRESS [ENTER] TO ZERO
```

3. Appuyez sur **[ENTER]** pour régler le zéro du ou des capteur(s). L'écran principal apparaît.

*Remarque : Les nouvelles valeurs d'étalonnage et de réglage du zéro ne sont pas conservées lorsque vous quittez DataMate. Elles ne sont valides que pour la session en cours. Il est également possible de rétablir les valeurs par défaut d'étalonnage et de réglage du zéro pendant la session en cours. Pour cela, à partir de l'écran principal, appuyez sur **[CLEAR]**.*

Choix du mode d'enregistrement

Pour chaque capteur Vernier, DataMate charge une expérience (mode de recueil des données) par défaut, adaptée au capteur en question. Par défaut, le mode d'enregistrement "Time Graph" (mesures à un intervalle de temps prédéfini) est activé pour tous les capteurs. Pour obtenir la description des différents modes d'enregistrement, voir l'écran "Select Mode" page 27.

*Remarque : Si vous fermez le programme DataMate, puis l'ouvrez à nouveau, le mode activé est identique au mode sélectionné à la fermeture du programme. Cependant, si vous quittez DataMate d'une autre façon, le mode sélectionné peut être différent lorsque vous relancez le programme. Lorsque vous relancez DataMate, il est également possible que les paramètres de mode et de capteur utilisés correspondent aux paramètres d'une expérience différente. Dans tous les cas, appuyez sur **[CLEAR]** pour rétablir les paramètres de mode et de capteur par défaut.*

Pour changer le mode d'enregistrement, procédez de la façon suivante :

1. A partir de l'écran principal de DataMate, appuyez sur **[1]** SETUP.

```
CH 1: STAINLESS TEMP(C)
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-100

1:OH 3:ZERO
2:CALIBRATE 4:SAVE/LOAD
```

2. Appuyez sur **[▲]** ou **[▼]** pour déplacer le curseur sur MODE et appuyez sur **[ENTER]**. La liste des modes d'enregistrement apparaît.

```
SELECT MODE
1:LOG DATA
2:TIME GRAPH
3:EVENTS WITH ENTRY
4:SINGLE POINT
5:SELECTED EVENTS
6:RETURN TO SETUP SCREEN
```

3. Appuyez sur le numéro correspondant au mode à utiliser.

Remarque : Si vous choisissez le mode Time Graph, un autre écran s'affiche pour vous permettre de sélectionner l'intervalle entre les mesures et le nombre de mesures à faire. Reportez-vous à la section Modification des paramètres Time Graph ci-dessous pour connaître les instructions à suivre.

4. Appuyez sur **[1]** OK à deux reprises pour revenir à l'écran principal.

Modification des paramètres Time Graph (optionnel)

Si vous sélectionnez "Time Graph" dans l'écran "Select Mode", l'écran "Time Graph Settings" apparaît. A chaque capteur correspond un intervalle par défaut entre les mesures (en secondes) et un nombre de mesures par défaut. Pour modifier ces paramètres, suivez les instructions ci-dessous :

Si vous appuyez sur **[2]** TIME GRAPH dans l'écran "Select Mode", l'écran "Time Graph Settings" apparaît.

```
TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: 1
NUMBER OF SAMPLES: 180
EXPERIMENT LENGTH: 180
-----
1:OK          3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS
```

1. Appuyez sur **[2]** CHANGE TIME SETTINGS.

```
ENTER TIME
BETWEEN SAMPLES
IN SECONDS:
█
```

2. Tapez la durée entre deux mesures (en secondes) et appuyez sur **[ENTER]**.

```
ENTER TIME
BETWEEN SAMPLES
IN SECONDS:30
ENTER NUMBER
OF SAMPLES:█
```

3. Tapez le nombre de mesures à effectuer et appuyez sur **[ENTER]**. L'écran "Time Graph Settings" s'affiche à nouveau. (La durée de l'expérience -EXPERIMENT LENGTH- en secondes, est calculée automatiquement.)
4. Appuyez sur **[1]** OK. L'écran "Setup" apparaît.
ou
Appuyez sur **[3]** ADVANCED pour modifier les paramètres avancés. (Voir la section Modification des paramètres Time Graph avancés ci-dessous.)

Modification des paramètres "Time Graph" avancés (optionnel)

DataMate comprend des paramètres "Time graph" par défaut pour chaque capteur. Vous pouvez changer la "fenêtre" dans laquelle les mesures sont représentées graphiquement et modifier le type de déclenchement utilisé pour l'expérience.

Pour modifier les paramètres "Time graph" avancés, suivez la procédure ci-dessous :

Si vous appuyez sur **3** ADVANCED à partir de l'écran "Time Graph Settings", l'écran "Advanced Time Graph Settings" apparaît.

| | | |
|--------------------------|------|------|
| ADV. TIME GRAPH SETTINGS | | |
| LIVE GRAPH:TEMP(C) | | |
| YMIN | YMAX | YSCL |
| -20 | 125 | 25 |
| TRIGGERING:NONE | | |
| 1:OK | | |
| 2:CHANGE GRAPH SETTINGS | | |
| 3:CHANGE TRIGGERING | | |

YMIN et YMAX font référence à la "fenêtre" dans laquelle les mesures sont représentées graphiquement. YMIN correspond à la limite inférieure du graphique et YMAX à la limite supérieure. Les valeurs YMIN et YMAX affichées correspondent à la plage par défaut pour le capteur de la voie 1. (Cette plage varie suivant le type de capteur utilisé. Par exemple, avec le capteur de température, la plage par défaut s'étend de -20 à 125.)

1. Pour modifier la fenêtre utilisée pour le tracé du graphique, appuyez sur **2** CHANGE GRAPH SETTINGS. La liste des capteurs connectés apparaît.

| | |
|---------------|--|
| SELECT GRAPH | |
| 1:CH1-TEMP(C) | |
| 2:CH2-LIGHT | |
| 3:NONE | |

2. Appuyez sur le numéro correspondant au capteur voulu.
3. Pour changer le type de déclenchement utilisé, appuyez sur **3** CHANGE TRIGGERING.

Dans l'exemple ci-contre, il y a deux types de déclenchements :

- ♦ Avec l'option 1 ou 2, le début des mesures est basé sur un changement observé dans les mesures faites. (Il s'agit du déclenchement par seuil.)
- ♦ Avec l'option 3, MANUAL TRIGGER, la mesure sur le CBL 2™ commence lorsque l'utilisateur appuie sur la touche START/STOP.
- ♦ Avec l'option 4, NONE, aucun déclenchement n'est défini.

| | |
|-------------------|--|
| SELECT TRIGGERING | |
| 1:CH1-TEMP(C) | |
| 2:CH2-LIGHT | |
| 3:MANUAL TRIGGER | |
| 4:NONE | |

4. Appuyez sur le numéro correspondant au déclenchement que vous souhaitez utiliser.

Si vous sélectionnez NONE, l'écran "Advanced Time Graph Settings" apparaît.

ou

Si vous sélectionnez MANUAL TRIGGER, l'option de déclenchement est modifiée et l'écran "Advanced Time Graph Settings" apparaît.

ou

Si vous sélectionnez le déclenchement par seuil, DataMate vous invite à choisir le type de déclenchement à utiliser (sens du front).

- ♦ INCREASING signifie que les mesures (telles que l'intensité de lumière ou la température) augmenteront (front montant).
- ♦ DECREASING signifie que les mesures diminueront (front descendant).

| | |
|--------------|--|
| TRIGGER TYPE | |
| 1:INCREASING | |
| 2:DECREASING | |

- Appuyez sur le numéro associé au type de déclenchement que vous souhaitez utiliser.

```
TRIGGER  
THRESHOLD:
```

- Tapez la valeur (le seuil) à laquelle la mesure doit commencer et appuyez sur **ENTER**. (Entrez une valeur de seuil dans l'unité utilisée par le capteur choisi, telle que °C pour les températures ou Newtons pour les forces.)

Lorsque les mesures faites atteignent ce seuil, le CBL 2™ commence à les enregistrer.

```
PRESTORE IN  
PERCENT:
```

- Tapez le nombre (pourcentage) de mesures que le CBL 2 doit pré-stocker et appuyez sur **ENTER**. L'écran "Advanced Time Graph Settings" apparaît.

Les mesures "pré-stockées" correspondent aux mesures faites avant que le seuil défini soit atteint (10 pourcent, 20 pourcent, etc). Entre le début de l'expérience et le moment où le seuil défini est atteint, le CBL 2 stocke les mesures dans sa mémoire tampon. Une fois le seuil défini atteint, CBL 2 commence à mémoriser les mesures qu'il fait et supprime celles prélevées avant le dépassement du seuil, à moins qu'une valeur de pré-stockage ne soit spécifiée.

- Appuyez sur **1** OK pour quitter l'écran.
- Appuyez à nouveau sur **1** OK pour revenir à l'écran "Setup".

Faire des mesures

Pour commencer l'expérience, appuyez sur **2** START à partir de l'écran principal de DataMate. Le système CBL 2 commence à recueillir les données suivant le mode de recueil des données sélectionné.

Pour obtenir la description des différents modes d'enregistrement, voir page 27.

Une fois les mesures faites, l'écran "Graph Menu" apparaît. Pour de plus amples informations sur cet écran, voir la section Représentation graphique des mesures ci-dessous.

*Remarque : En mode "Time Graph", les données de la voie 1 sont automatiquement représentées graphiquement EN TEMPS REEL lorsque vous appuyez sur **2**. Les valeurs sont affichées dans l'angle supérieur droit de l'écran pendant leur tracé.*

Sauvegarde de la séquence la plus récente

Lorsque vous faites des mesures avec un seul capteur, vous pouvez stocker deux séquences "actives" de mesures sur la calculatrice. Cela vous permet de visualiser et de comparer les mesures de trois séquences.

- Une fois les mesures faites, appuyez sur **5** TOOLS à partir de l'écran principal de DataMate.

DataMate place les mesures de la première séquence dans la Liste 2 (L2) de la calculatrice.

```
TOOLS  
1:STORE LATEST RUN  
2:RETRIEVE DATA  
3:CHECK BATTERY  
4:RETURN TO MAIN SCREEN
```

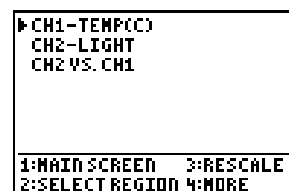
- Appuyez sur **[1]** STORE LATEST RUN. L'écran principal apparaît.

Les données que vous venez de recueillir dans la Liste 2 sont transférées dans la Liste 3 de la calculatrice pour permettre aux nouvelles mesures d'être stockées dans la Liste 2. Vous pouvez stocker jusqu'à deux séquences de prélèvement. (Si vous stockez une deuxième séquence de mesures, les mesures de la Liste 3 passent dans la Liste 4, celles de la Liste 2 sont transférées dans la Liste 3 et les nouvelles mesures sont stockées dans la Liste 2.)

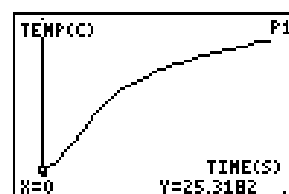
Représentation graphique des données

- Si plusieurs capteurs sont raccordés au CBL 2™, l'écran "Graph Menu" s'affiche automatiquement lorsque toutes les mesures ont été faites.

Remarque : Lorsqu'un seul capteur est raccordé au CBL 2, le graphique est affiché.



- Appuyez sur **[▲]** ou **[▼]** pour positionner le curseur sur la voie/les mesures à visualiser sous forme de graphique et appuyez sur **[ENTER]**.



- Pour afficher un autre graphique, appuyez sur **[ENTER]**. L'écran Graph Menu réapparaît pour vous permettre de choisir une autre voie.
- Si vous souhaitez afficher une autre partie du graphique, revenez dans l'écran Graph Menu et appuyez sur **[2]** SELECT REGION.
ou
Pour changer l'échelle du graphique, revenez dans l'écran d'affichage du graphique et appuyez sur **[3]** RESCALE. L'écran Rescale Graph apparaît.
ou
Si vous souhaitez fermer l'écran d'affichage du graphique, revenez dans l'écran Graph Menu et appuyez sur **[1]** MAIN SCREEN.

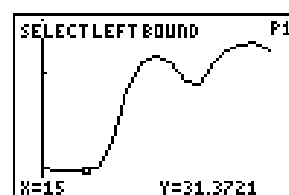
Sélection d'une partie du graphique (optionnel)

Outre l'affichage intégral du graphique, DataMate vous permet d'afficher une partie spécifique de ce dernier.

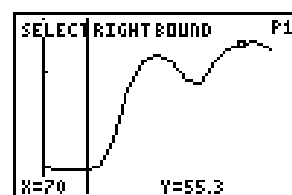
Remarque : Si vous sélectionnez une partie du graphique, seules les données comprises à l'intérieure de cette partie sont conservées dans la mémoire de la calculatrice. Toutes les données extérieures à cette zone sont en effet supprimées. Toutefois, l'intégralité des mesures est conservée sur le CBL 2 à partir duquel elles peuvent être récupérées à tout moment. (Pour connaître les instructions de récupération des mesures, voir les étapes 5 à 9 page 16.)

Pour afficher une partie ou zone de votre graphique, suivez la procédure ci-dessous :

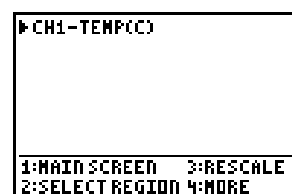
- A partir de l'écran Graph Menu, appuyez sur **[2]** SELECT REGION.



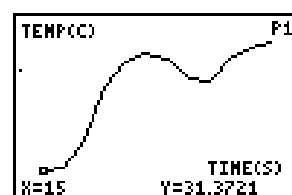
- Changez la valeur de X et de Y au bas de l'écran en appuyant sur \leftarrow ou \rightarrow pour positionner le curseur sur le point du graphique à utiliser comme limite gauche. Appuyez sur ENTER .



- Appuyez sur \leftarrow ou \rightarrow pour déplacer le curseur sur le point du graphique voulu comme limite droite et appuyez sur ENTER . L'écran Graph Menu apparaît.



- Appuyez sur ENTER pour afficher le nouveau graphique.

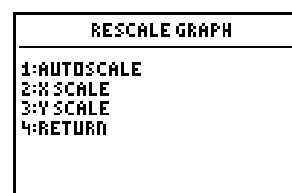


- Lorsque vous avez terminé, appuyez sur ENTER . L'écran Graph Menu apparaît.

Changement de l'échelle d'un graphique (optionnel)

DataMate simplifie le changement d'échelle des graphiques de données. Vous disposez pour cela des options AUTOSCALE, X SCALE ou Y SCALE. Pour changer l'échelle d'un graphique, suivez la procédure ci-dessous :

- A partir de l'écran Graph Menu, appuyez sur 3 RESCALE.



- Appuyez sur le numéro correspondant à l'échelle que vous souhaitez appliquer.

Remarque : Si vous choisissez AUTOSCALE, DataMate adapte la fenêtre du graphique aux mesures prises. Si vous sélectionnez X SCALE ou Y SCALE, DataMate vous invite à entrer les valeurs de Xmin et Xmax ou Ymin et Ymax respectivement (il s'agit des limites inférieure et supérieure du graphique).

- Pour visualiser le graphique avec d'autres options d'échelle, appuyez sur ENTER pour revenir à l'écran Rescale Graph et choisissez une autre option d'échelle.
- Lorsque vous avez terminé, appuyez sur ENTER pour revenir à l'écran Rescale Graph, puis appuyez sur 4 RETURN pour afficher l'écran principal.

Autres graphiques (optionnel)

DataMate propose des options supplémentaires pour la représentation graphique et la comparaison des mesures que vous avez recueillies. Par exemple, avec l'option 2 de l'écran More Graphs, vous pouvez afficher un graphique des mesures stockées dans la Liste 3 (L3) en fonction de celles stockées dans la Liste 2 (L2). Pour afficher les autres graphiques disponibles, suivez la procédure suivante :

1. A partir de l'écran Graph Menu, appuyez sur $\boxed{4}$ MORE.

L1, L2, L3 et L4 correspondent aux listes dans lesquelles sont stockées vos mesures. Par exemple, L3 VS L1 affiche le graphique des mesures de la Liste 3 en fonction de celles de la Liste 1.

| MORE GRAPHS | |
|-------------|------------------------|
| 1: | L3 VS L1 |
| 2: | L3 VS L2 |
| 3: | L2 VS L3 |
| 4: | L4 VS L1 |
| 5: | L3 VS L4 |
| 6: | L2 AND L3 VS L1 |
| 7: | L2, L3 AND L4 VS L1 |
| 8: | RETURN TO GRAPH SCREEN |

2. Appuyez sur le numéro correspondant au graphique à afficher.
3. Pour afficher d'autres graphiques, répétez les étapes 1 et 2.

Analyse des mesures

Vous pouvez utiliser les modèles de régression intégrés et les fonctions statistiques de la calculatrice afin d'analyser les mesures prises. Pour sélectionner ces options, suivez la procédure ci-dessous :

1. A partir de l'écran principal de DataMate, appuyez sur $\boxed{4}$ ANALYZE.

Les options d'analyse des mesures sont expliquées dans les paragraphes ci-dessous.

| ANALYZE OPTIONS | |
|-----------------|-----------------------|
| 1: | RETURN TO MAIN SCREEN |
| 2: | CURVE FIT |
| 3: | ADD MODEL |
| 4: | STATISTICS |
| 5: | INTEGRAL |

L'option 2, CURVE FIT, affiche une liste de modèles de régression disponibles. Lorsque vous avez choisi un modèle, la calculatrice détermine la droite ou la courbe convenant le mieux et vous donne la possibilité d'afficher la régression avec vos mesures.

| CURVE FIT | |
|-----------|-----------------------|
| 1: | LINEAR (CH1 VS TIME) |
| 2: | LINEAR (CH2 VS TIME) |
| 3: | LINEAR (CH3 VS TIME) |
| 4: | LINEAR (DIST VS TIME) |
| 5: | LINEAR (VELO VS TIME) |
| 6: | LINEAR (CH2 VS CH1) |
| 7: | MORE |

L'option 3, ADD MODEL, vous permet de créer votre propre modèle de régression.

Pour utiliser cette option, vous devez entrer votre équation dans l'éditeur $Y=$ de votre calculatrice *avant* de lancer DataMate. Par exemple, si vous savez à l'avance que les mesures prises seront linéaires, vous pouvez entrer $y=ax+b$. Lorsque vous choisissez ADD MODEL, vous pouvez modifier les coefficients a et b jusqu'à ce que votre modèle s'adapte de façon satisfaisante à vos mesures.

| MODEL MENU | |
|------------|------------------------|
| 1: | ADJUST A |
| 2: | ADJUST B |
| 3: | ADJUST C |
| 4: | ADJUST D |
| 5: | ADJUST E |
| 6: | RETURN TO ANALYZE MENU |

Remarque : Cette option n'est pas disponible avec DataMate pour TI-73 et TI-82.

L'option 4, STATISTICS, vous invite à sélectionner la voie/les mesures, ainsi que les limites gauche et droite. Les statistiques à une variable pour les mesures (moyenne, minimum, maximum, écart type, nombre) s'affichent ensuite à l'écran.

```
MEAN: 39.403
MIN: 32.200
MAX: 43.300
STD DEV: 3.527
N: 14.000

[ENTER]
```

L'option 5, INTEGRAL, vous invite à sélectionner le graphique, puis les limites gauche et droite. L'intégral correspondant à la partie du graphique est alors affichée à l'écran.

```
INTEGRAL: 374.336

[ENTER]
```

2. Appuyez sur le numéro correspondant à l'option que vous souhaitez utiliser.
3. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **[ENTER]**. L'écran "Analyze Options" apparaît.

Faire des mesures avec la fonction Quick Set-Up

La fonction Quick Set-Up permet de recueillir des données sans qu'une calculatrice soit connectée au système CBL 2™. Lorsque ce mode est activé, seuls les capteurs à identification automatique, le CBR™ et les derniers capteurs Vernier à identification automatique peuvent être utilisés.

Jusqu'à quatre capteurs peuvent être raccordés simultanément et le CBL 2 procède à un échantillonnage suivant des vitesses par défaut, prédéfinies dans DataMate. Les mesures sont prises de façon continue, puis conservées en mémoire.

Pour recueillir les données avec la fonction Quick Set-Up du système CBL 2 :

1. Raccordez le(s) capteur(s) à identification automatique au CBL 2.
2. Appuyez sur la touche **QUICK SETUP**. L'appareil supprime toutes les mesures en mémoire et passe en revue les capteurs à identification automatique connectés. Il configure automatiquement la ou les voies pour la mesure. Lorsque le voyant jaune clignote, le CBL 2 à faire des mesures.
3. Appuyez sur la touche **START/STOP**. Le voyant vert clignote pour indiquer que le CBL 2 fait des mesures.
4. Lorsque la saisie des mesures est terminée, le CBL 2 s'arrête.
ou
Pour interrompre la mesure avant que le CBL 2 n'ait terminé, appuyez sur la touche **START/STOP**. (Le nombre maximum de mesures dans ce mode est de 99.)

Transférez ensuite les mesures du CBL 2 sur la calculatrice :

5. Branchez la calculatrice au CBL 2 via le câble de liaison.
6. Sur la calculatrice, lancez le programme ou l'application DataMate.

```
DATA COLLECTION IS DONE.
CHOOSE THE TOOLS OPTION,
THEN CHOOSE RETRIEVE DATA.

[ENTER]
```


- Appuyez sur **[ENTER]**.

```

CH 1:TEMP(C)      24.5
MODE:TIME GRAPH-100
1:SETUP          4:ANALYZE
2:START          5:TOOLS
3:GRAPH         6:QUIT
  
```

- Appuyez sur **[5] TOOLS**.

```

TOOLS
1:STORE LATEST RUN
2:RETRIEVE DATA
3:CHECK BATTERY
4:RETURN TO MAIN SCREEN
  
```

- Appuyez sur **[2] RETRIEVE DATA**. Le programme récupère les mesures de la mémoire du CBL 2™.

Vous pouvez représenter graphiquement les mesures faites à partir du programme DataMate ou quitter le programme et utiliser les fonctions graphiques de la calculatrice.

Sauvegarde et récupération d'expériences

Certaines versions du programme DataMate permettent d'enregistrer les expériences dans la mémoire *FLASH* du système CBL 2, de les rappeler par la suite et de les supprimer lorsqu'elles ne vous sont plus d'aucune utilité. Vous pouvez enregistrer la configuration de vos expériences : sélections de capteur, mode d'enregistrement, étalonnages, paramètres de graphique, etc. de même que toutes les mesures faites.

Remarque : Cette option de sauvegarde est disponible avec les versions de DataMate pour TI-83 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-86, TI-89, TI-92, TI-92 Plus et Voyage™ 200 PLT. Les écrans reproduits dans cette section correspondent à la version de DataMate pour la TI-83 Plus.

Sauvegarde d'une expérience

Si vous avez paramétré une expérience mais qu'aucune mesure n'a encore été prise, seuls les paramètres définis sont enregistrés. Si vous avez spécifié tous les paramètres requis et pris des mesures, ces paramètres, ainsi que la dernière séquence de mesures sont enregistrés. Pour sauvegarder une expérience, suivez la procédure ci-dessous :

- A partir de l'écran principal de DataMate, appuyez sur **[1] SETUP**.

```

CH 1:STAINLESS TEMP(C)
CH 2:
CH 3:
DIG :
MODE:TIME GRAPH-100
1:OH          3:ZERO
2:CALIBRATE  4:SAVE/LOAD
  
```

- Appuyez sur **[4] SAVE/LOAD**.

```

EXPERIMENT MENU
1:SAVE EXPERIMENT
2:LOAD EXPERIMENT
3:DELETE EXPERIMENT
4:DELETE ALL EXPERIMENTS
5:RETURN TO SETUP SCREEN
  
```

3. Appuyez sur **[1]** SAVE EXPERIMENT.

```
ENTER NAME:  
█
```

4. Entrez un nom pour l'expérience (comprenant jusqu'à 20 caractères alphabétiques et/ou numériques) et appuyez sur **[ENTER]**. L'expérience est sauvegardée et le menu "Experiment" apparaît à nouveau.

Remarque : Chaque fichier d'expérience doit être doté d'un nom unique (par exemple, temp1, temp2, etc.). Le CBL 2™ ne distingue pas les fichiers de même nom. Tous les fichiers sont affichés suivant leur ordre d'enregistrement.

Chargement d'une expérience

Pour recharger une expérience à partir de la mémoire *FLASH* du système CBL 2, suivez la procédure suivante :

1. A partir de l'écran principal, appuyez sur **[1]** SETUP.

```
CH 1: STAINLESS TEMP(C)  
CH 2:  
CH 3:  
DIG :  
MODE: TIME GRAPH-100  
-----  
1:OK          3:ZERO  
2:CALIBRATE  4:SAVE/LOAD
```

2. Appuyez sur **[4]** SAVE/LOAD.

```
EXPERIMENT MENU  
-----  
1:SAVE EXPERIMENT  
2:LOAD EXPERIMENT  
3:DELETE EXPERIMENT  
4:DELETE ALL EXPERIMENTS  
5:RETURN TO SETUP SCREEN
```

3. Appuyez sur **[2]** LOAD EXPERIMENT.

```
SELECT EXPERIMENT  
-----  
1:HOT  
2:TEMP  
3:TEMP1  
4:TEMP2  
5:RETURN TO TOOLS
```

4. Appuyez sur le numéro correspondant à l'expérience que vous souhaitez charger. Le programme charge l'expérience sélectionnée et l'écran principal s'affiche.

Remarque : Vous ne pouvez charger qu'un seul fichier d'expérience à la fois.

Suppression d'une expérience

Les fichiers d'expérience stockés dans la mémoire *FLASH* du système CBL 2™ sont affichés dans l'ordre chronologique de leur enregistrement. Les nouvelles expériences sont ajoutées les unes après les autres. Pour une optimisation de la mémoire, il est conseillé de supprimer les fichiers devenus inutiles.

Pour supprimer une expérience, suivez la procédure ci-dessous :

1. A partir de l'écran principal de DataMate, appuyez sur **1** SETUP.

```
CH 1: STAINLESS TEMP(C)
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-100

1:OH          3:ZERO
2:CALIBRATE  4:SAVE/LOAD
```

2. Appuyez sur **4** SAVE/LOAD.

```
EXPERIMENT MENU
1:SAVE EXPERIMENT
2:LOAD EXPERIMENT
3:DELETE EXPERIMENT
4:DELETE ALL EXPERIMENTS
5:RETURN TO SETUP SCREEN
```

3. Appuyez sur **3** DELETE EXPERIMENT.

```
DELETE EXPERIMENT
1:TEMP
2:TEMP1
3:TEMP2
4:RETURN TO TOOLS
```

4. Appuyez sur le numéro correspondant à l'expérience que vous souhaitez supprimer. (**ATTENTION** : Les fichiers supprimés ne peuvent pas être récupérés !) L'expérience sélectionnée est supprimée et le menu "Experiment" apparaît.

Suppression de toutes les expériences

Outre la possibilité de supprimer une expérience à la fois, vous pouvez également supprimer toutes les expériences que vous avez mémorisées. Pour supprimer toutes les expériences simultanément, suivez la procédure suivante :

1. A partir de l'écran principal, appuyez sur **1** SETUP.

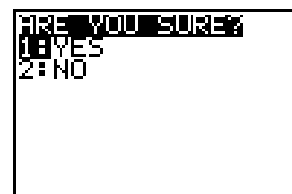
```
CH 1: STAINLESS TEMP(C)
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-100

1:OH          3:ZERO
2:CALIBRATE  4:SAVE/LOAD
```

2. Appuyez sur **4** SAVE/LOAD.

```
EXPERIMENT MENU
1:SAVE EXPERIMENT
2:LOAD EXPERIMENT
3:DELETE EXPERIMENT
4:DELETE ALL EXPERIMENTS
5:RETURN TO SETUP SCREEN
```

3. Appuyez sur DELETE ALL EXPERIMENTS.



4. Appuyez sur pour supprimer toutes les expériences. Les expériences stockées sont supprimées et l'écran "Setup" apparaît.

Utilisation du système CBL 2™ avec d'autres programmes

Le système CBL 2 fonctionne avec la plupart des programmes CBL™ existants, sans qu'il soit nécessaire de procéder à aucun changement majeur.

- ◆ Programmes TI CBL dans les manuels d'activités Explorations™.
- ◆ Programmes TI disponibles à partir du site Web consacré aux calculatrices TI (**education.ti.com**).
- ◆ Programmes de votre création.

Suivez les instructions fournies dans cahiers d'exercices ou sur le site Web pour copier les programmes sur votre calculatrice. Effectuez ensuite l'expérience comme indiqué.

L'annexe B comporte un guide de référence rapide des commandes du CBL 2. Pour créer vos programmes pour CBL 2, nous vous invitons à consulter le document "Technical Reference" situé sur le CD-ROM des ressources ou le site Web de TI afin d'obtenir des explications détaillées et des informations complémentaires sur les commandes.

Sauvegarde et récupération de programmes à l'aide de DATADIR

Le programme DATADIR permet de stocker des logiciels dans la mémoire *FLASH* du système CBL 2 et de les récupérer par la suite sur votre calculatrice. C'est comme si vous disposiez d'un disque dur externe pour votre calculatrice. Le système CBL 2 est doté d'une mémoire *FLASH* d'environ 400K que vous pouvez utiliser pour stocker des fichiers d'expérience et des programmes.

Le programme DATADIR est disponible sur le CD-ROM de ressources de TI et sur le site Web de Texas Instrument à l'adresse **education.ti.com**.

Pour sauvegarder et récupérer des programmes, le CBL 2 doit être connecté à une calculatrice graphique TI.

Démarrage du programme DATADIR

1. Appuyez sur **[PRGM]**.
2. Appuyez sur **[↓]** pour déplacer le curseur sur **DATADIR** et appuyez sur **[ENTER]**.
3. Appuyez à nouveau sur **[ENTER]** pour confirmer votre choix. Un écran d'introduction s'affiche brièvement, suivi du menu principal du programme.

```

VERNIER SOFTWARE
DIRECTORY PROGRAM
(VER 1.10)

ROM:1.12      (C) 2001
    
```

```

MAIN MENU
-----
1:LOAD A PROGRAM
2:STORE PROGRAMS
3:DELETE A PROGRAM
4:DELETE ALL PROGRAMS
5:CHECK MEMORY
6:COLLECT GARBAGE
7:QUIT
    
```

Sauvegarde d'un programme

Le(s) programme(s) à sauvegarder doivent être stockés sur votre calculatrice. Vous pouvez sauvegarder un ou plusieurs programmes simultanément. Pour cela, suivez la procédure ci-dessous :

1. A partir de l'écran Directory Main Menu, appuyez sur **[2]** STORE PROGRAM.
 2. Appuyez sur **[2nd]** [LINK].
 3. Appuyez sur **[3]** Prgm.
 4. Appuyez sur **[↓]** pour positionner le curseur sur le programme à enregistrer, puis appuyez sur **[ENTER]**. Un point apparaît à côté du programme sélectionné.
- Répétez cette opération pour chaque programme à sauvegarder.

```

STORE PROGRAM(S)
-----
PRESS 2ND LINK, THEN
CHOOSE PRGM. SELECT
THE PROGRAMS TO STORE,
THEN CHOOSE TRANSMIT.
COMPLETE THIS IN
1 MINUTE.
    
```

```

SEND RECEIVE
1: All+...
2: All-...
3: Prgm...
4: List...
5: Lists to TI82...
6: GDB...
7: Pic...
    
```

```

SEND TRANSMIT
▶ DATADIR PRGM
  DISTFORM PRGM
  JUMP PRGM
  LIGHT PRGM
  LIGHT1 PRGM
  MATCHIT PRGM
  PENNIES PRGM
    
```

```

SEND TRANSMIT
  DATADIR PRGM
  DISTFORM PRGM
  ▶ JUMP PRGM
  ▶ LIGHT PRGM
  ▶ LIGHT1 PRGM
  ▶ MATCHIT PRGM
  ▶ PENNIES PRGM
    
```

- Appuyez sur afin de sélectionner **TRANSMIT** et appuyez sur . Une fois le(s) programme(s) sauvegardé, le message **Done** apparaît.

Remarque : La calculatrice ferme le programme DATADIR afin d'effectuer le transfert. Exécutez à nouveau le programme DATADIR pour afficher les résultats du transfert.

```

JUMP      PRGM
LIGHT    PRGM
▶ MATCHIT PRGM
          Done
  
```

Récupération d'un programme stocké

Le programme DATADIR permet également de récupérer un programme stocké sur le CBL 2™ et de le transférer sur votre calculatrice. Bien qu'il soit possible de stocker plusieurs programmes en une seule opération, vous ne pouvez en récupérer qu'un seul à la fois. Pour cela, suivez la procédure ci-dessous :

- A partir de l'écran "Main Menu", appuyez sur LOAD A PROGRAM.

```

LOAD A PROGRAM
-----
1: JUMP.BXP
2: LIGHT.BXP
3: MATCHIT.BXP
4: RETURN TO PREVIOUS MENU
  
```

- Appuyez sur le numéro correspondant au programme que vous souhaitez charger et suivez les instructions à l'écran, comme indiqué aux étapes 3 à 5 ci-dessous.

```

PRESS 2ND LINK,
CHOOSE RECEIVE AND
PRESS [ENTER]. PRESS
TRANSFER BUTTON ON
INTERFACE. COMPLETE
THIS IN 1 MINUTE.
  
```

- Appuyez sur [LINK].

```

SERIAL RECEIVE
1: All+...
2: All-...
3: Prgm...
4: List...
5: Lists to TI82...
6: GDB...
7: Pic...
  
```

- Appuyez sur pour sélectionner **RECEIVE**, puis sur .
- Lorsque le message WAITING apparaît sur la calculatrice, appuyez sur la touche **TRANSFER** du CBL 2. Une fois le programme chargé sur la calculatrice, le message **Done** apparaît sur celle-ci.

Remarque : La calculatrice ferme le programme DATADIR pour effectuer le transfert.

Suppression d'un programme stocké

Le programme DATADIR propose deux options de suppression pour les programmes stockés. Vous pouvez supprimer un programme unique (option 3) ou l'ensemble des programmes stockés sur le CBL 2 (option 4).

Remarque : La suppression de l'ensemble des programmes n'entraîne PAS celle des programmes DataMate / Apps.

Pour supprimer un programme unique stocké sur le CBL 2™, suivez la procédure ci-dessous :

1. A partir de l'écran "Main Menu", appuyez sur **[3]** DELETE A PROGRAM.



```
DELETE A PROGRAM
-----
1: JUMP.BXP
2: LIGHT.BXP
3: MATCHIT.BXP
4: RETURN TO PREVIOUS MENU
```

2. Appuyez sur le numéro correspondant au programme que vous souhaitez supprimer.

L'écran "Main Menu" apparaît.



```
YOU JUST DELETED

JUMP.BXP ...JUMP.BXP ..
```

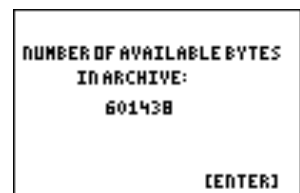
Pour supprimer TOUS les programmes stockés sur le CBL 2, suivez la procédure suivante :

1. A partir de l'écran "Main Menu", appuyez sur **[4]** DELETE ALL PROGRAMS.
2. Les programmes sont supprimés et l'écran "Main Menu" apparaît.

Vérification de la mémoire

Le programme DATADIR vous permet également de vérifier la quantité de mémoire disponible sur le CBL 2. Pour vérifier la mémoire, suivez la procédure ci-dessous :

1. A partir de l'écran "Main Menu", appuyez sur **[5]** CHECK MEMORY.



```
NUMBER OF AVAILABLE BYTES
IN ARCHIVE:
      60143B

      [CENTER]
```

2. Lorsque votre vérification est terminée, appuyez sur **[ENTER]**.

L'écran "Main Menu" apparaît.

Collect Garbage

Le programme DATADIR permet d'optimiser la mémoire disponible sur le système CBL 2.

1. Dans le menu principal du répertoire, appuyez sur **[6]** COLLECT GARBAGE.
2. Une fois l'opération terminée, le programme affiche à nouveau le menu principal.



```
COLLECTING GARBAGE,
PLEASE WAIT.
```

Sortie du programme DATADIR

A partir de l'écran "Main Menu", appuyez sur **[7]** QUIT.
Le message **Done** apparaît sur la calculatrice.

Référence sur les écrans de DataMate

Cette section du Manuel d'utilisation reproduit les principaux écrans de DataMate. Des copies d'écran sont fournies, accompagnées d'explications relatives à chacune des options affichées.

Cette section devant servir de référence, les écrans sont classés par ordre alphabétique afin d'en simplifier la recherche.

Advanced Time Graph Settings (option 3 de l'écran "Time Graph Settings")

```
ADV. TIME GRAPH SETTINGS
LIVE GRAPH:TEMP(C)
YMIN  YMAX  YSCL
-20   125   25
TRIGGERING:NONE
-----
1:OK
2:CHANGE GRAPH SETTINGS
3:CHANGE TRIGGERING
```

La partie supérieure de l'écran affiche deux champs : "Live Graph" et "Triggering". Dans la partie inférieure de l'écran figurent les options du menu.

Les valeurs YMIN et YMAX affichées sous Live Graph font référence respectivement aux limites inférieure et supérieure de la "fenêtre" dans laquelle les mesures sont affichées. Les valeurs affichées à l'écran correspondent à la plage par défaut du capteur raccordé à la voie 1. Dans cet exemple, il s'agit du capteur de température en acier inoxydable.

| | |
|--------------------------|--|
| 1: OK | Ferme l'écran actuel et affiche à nouveau l'écran "Time Graph Mode". |
| 2: CHANGE GRAPH SETTINGS | Permet de modifier les valeurs minimum et maximum de l'axe y, ainsi que les graduations pour le graphique affiché en temps réel pendant la mesure. |
| 3: CHANGE TRIGGERING | Permet de modifier les niveaux de déclenchement qui commencent la mesure. |

*Analyze Options (option 4 de l'écran principal)**

```
ANALYZE OPTIONS
-----
1:RETURN TO MAIN SCREEN
2:CURVE FIT
3:ADD MODEL
4:STATISTICS
5:INTEGRAL
```

| | |
|--------------------------|---|
| 1: RETURN TO MAIN SCREEN | Ferme l'écran "Analyze Options". |
| 2: CURVE FIT | Permet de sélectionner les modèles de régression à appliquer aux mesures. |
| 3: ADD MODEL | Permet de créer un nouveau modèle de régression pour les mesures. |
| 4: STATISTICS | Permet de déterminer des statistiques à une variable pour une zone sélectionnée de mesures. |
| 5: INTEGRAL | Permet de déterminer l'intégrale pour une zone sélectionnée. |

*Cette option n'est pas disponible dans la version TI-82 de DataMate.

Calibration (option 2 de l'écran "Setup")

| | |
|--------------------|-------|
| CALIBRATION | |
| PH | |
| CALIBRATION:LINEAR | |
| SLOPE | INT |
| -3.838 | 13.72 |
| 1:OK | |
| 2:CALIBRATE NOW | |
| 3:MANUAL ENTRY | |

Cet écran permet de procéder à l'étalonnage d'un capteur suivant l'une des deux méthodes proposées. La première équivaut à un étalonnage à deux points et la seconde consiste à entrer manuellement les valeurs de pente et d'ordonnée en 0.

Remarque : Tous les capteurs ne peuvent pas être calibrés. Si vous sélectionnez un capteur ne se prêtant pas à cette opération, DataMate n'affiche pas cet écran.

-
- | | |
|------------------|--|
| 1: OK | Enregistre les modifications et affiche à nouveau l'écran Setup. |
| 2: CALIBRATE NOW | Permet de sélectionner une méthode d'étalonnage à deux points. |
| 3: MANUAL ENTRY | Permet de spécifier des valeurs d'étalonnage connues. |
-

Experiment Menu (option 4 SAVE/LOAD de l'écran "Setup")

| | |
|--------------------------|--|
| EXPERIMENT MENU | |
| 1:SAVE EXPERIMENT | |
| 2:LOAD EXPERIMENT | |
| 3:DELETE EXPERIMENT | |
| 4:DELETE ALL EXPERIMENTS | |
| 5:RETURN TO SETUP SCREEN | |

Remarque : Si vous avez paramétré votre expérience, mais n'avez pas fait de mesures, cette option enregistre les paramètres définis. Si vous avez paramétré l'expérience et fait des mesures, les paramètres et les mesures sont enregistrés. Cependant, seule la séquence de mesures courante est enregistrée ; les séquences précédentes que vous pouvez avoir stockées ne sont pas enregistrées.

Cet écran apparaît dans les versions de DataMate pour la TI-83 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-86, TI-89, TI-92, TI-92 Plus et le Voyage™ 200 PLT.

-
- | | |
|---------------------------|---|
| 1: SAVE EXPERIMENT | Enregistre l'expérience dans la mémoire FLASH du CBL 2™. |
| 2: LOAD EXPERIMENT | Recharge une expérience stockée dans la mémoire FLASH du CBL 2. |
| 3: DELETE EXPERIMENT | Supprime une expérience de la mémoire FLASH du CBL 2. |
| 4: DELETE ALL EXPERIMENTS | Supprime toutes les expériences de la mémoire FLASH du CBL 2. |
| 5: RETURN TO SETUP SCREEN | Ferme l'écran en cours et affiche à nouveau l'écran Setup. |
-

Graph Menu (option 3 de l'écran principal)

| | |
|-----------------|--|
| CH1-TEMP(C) | |
| CH2-LIGHT | |
| CH2 VS. CH1 | |
| 1:MAIN SCREEN | |
| 2:SELECT REGION | |
| 3:RESCALE | |
| 4:MORE | |

Cet écran permet de sélectionner les mesures à représenter graphiquement, de choisir une zone du graphique à afficher ou analyser et de modifier l'échelle du graphique.

La partie supérieure de cet écran comporte la liste des graphiques que vous pouvez afficher. Dans la partie inférieure figurent les options du menu.

-
- | | |
|------------------|--|
| 1: MAIN SCREEN | Ferme l'écran en cours et affiche à nouveau l'écran principal. |
| 2: SELECT REGION | Permet de sélectionner une zone du graphique. (Les mesures en dehors de la zone sélectionnée sont effacées du graphique et des listes de la calculatrice dans lesquelles sont stockées les mesures.) |
| 3: RESCALE | Permet de modifier le graphique en choisissant une échelle automatique ou en tapant les valeurs d'échelle x ou y. |
| 4: MORE | Affiche des options graphiques supplémentaires. |
-

Main Screen

```
CH 1:TEMP(C)      24.5
MODE:TIME GRAPH-100
1:SETUP          4:ANALYZE
2:START          5:TOOLS
3:GRAPH          6:QUIT
```

La partie supérieure de l'écran principal affiche la configuration courante du capteur et le mode d'enregistrement sélectionné. Dans la partie inférieure de l'écran figurent les options du menu.

-
- | | |
|------------|---|
| 1: SETUP | Permet de sélectionner les capteurs, le mode d'enregistrement, de procéder à l'étalonnage des capteurs et de gérer les fichiers d'expérience. |
| 2: START | Lance le processus de saisie des mesures. |
| 3: GRAPH | Permet de sélectionner et d'afficher un graphique des mesures faites au cours de l'expérience. |
| 4: ANALYZE | Permet de sélectionner le type d'analyse à effectuer avec les mesures faites. |
| 5: TOOLS | Permet de sélectionner un outil tel que RETRIEVE DATA ou CHECK BATTERY. |
| 6: QUIT | Quitte le programme DataMate. |
-

DataMate reconnaît les capteurs à identification automatique, identifie la voie à laquelle ils sont branchés, charge une expérience par défaut adaptée au capteur et affiche la valeur courante. Tous les voies actives sont affichées et l'écran principal est actualisé à chaque ajout ou retrait de capteurs à identification automatique.

Les capteurs sans identification automatique, tels que le capteur de Ph ou les anciens capteurs de pression doivent être configurés manuellement. Pour savoir comment brancher un capteur au CBL 2™, reportez-vous aux instructions fournies page 6.

Par défaut, l'écran principal est en "mode de mesure" qui actualise les valeurs des capteurs actifs presque toutes les secondes. Pour activer/désactiver le mode de mesure, appuyez sur la touche \oplus de la calculatrice.

Rescale Graph (option 3 de l'écran Graph Menu)

```
RESCALE GRAPH
1:AUTOSCALE
2:X SCALE
3:Y SCALE
4:RETURN
```

Cet écran permet de changer l'échelle du graphique à redimensionner.

-
- | | |
|--------------|--|
| 1: AUTOSCALE | Redimensionne automatiquement le graphique afin d'afficher toutes les mesures sur la calculatrice (ZOOM STAT). |
| 2: X SCALE | Permet d'entrer les valeurs pour l'échelle de l'axe des x. |
| 3: Y SCALE | Permet d'entrer les valeurs pour l'échelle de l'axe des y. |
| 4: RETURN | Ferme l'écran courant et affiche à nouveau l'écran Graph Menu. |
-

Select Channel [to Zero] (option 3 (ZERO) de l'écran Setup)

| SELECT CHANNEL |
|--------------------------------|
| 1:CH1-FORCE(0) |
| 2:CH2-ACCEL(M/S ²) |
| 3:ALL CHANNELS |

Cette écran permet de procéder au réglage du zéro d'un ou plusieurs capteurs.

Remarque : Tous les capteurs ne peuvent pas être mis à zéro. DataMate affiche uniquement ceux acceptant ce réglage.

-
- | | |
|-----------------|--|
| 1: CH1 | Permet de mettre à zéro le capteur connecté à cette voie. |
| 2: CH. . . | Permet de mettre à zéro le capteur connecté à cette voie. |
| 3: ALL CHANNELS | Permet de mettre à zéro les capteurs connectés à toutes les voies. |
-

Select Mode (à partir de l'écran Setup)

| SELECT MODE |
|--------------------------|
| 1:LOG DATA |
| 2:TIME GRAPH |
| 3:EVENTS WITH ENTRY |
| 4:SINGLE POINT |
| 5:SELECTED EVENTS |
| 6:RETURN TO SETUP SCREEN |

Par défaut, le mode "Time Graph" est le mode d'enregistrement du CBL 2™. Pour changer de mode, suivez les instructions fournies à la section Choix du mode d'enregistrement page 9.

-
- | | |
|---------------------------|---|
| 1: LOG DATA | Vous invite à lancer la procédure Quick Set-Up. |
| 2: TIME GRAPH | Permet de définir l'intervalle de temps entre deux mesures et le nombre de mesures prises. Il s'agit du mode d'enregistrement par défaut. |
| 3: EVENTS WITH ENTRY | Recueille un point de mesure à chaque pression sur la touche ENTER et vous invite à affecter à une valeur numérique à ce point de mesure. Cette option est utilisée pour les expériences telles que les dosages et la loi de Mariotte. |
| 4: SINGLE POINT | Recueille un point de mesure par seconde pendant dix secondes et affiche un point de mesure correspondant à la moyenne. |
| 5: SELECTED EVENTS | Recueille un point de mesure à chaque pression de la touche ENTER de la calculatrice. |
| 6: RETURN TO SETUP SCREEN | Ferme l'écran courant et affiche à nouveau l'écran Setup. |
-

Select Sensor (à partir de l'écran SetUp)

```

SELECT SENSOR
1:TEMPERATURE
2:PH
3:CONDUCTIVITY
4:PRESSURE
5:FORCE
6:HEART RATE
7:MORE
8:RETURN TO SETUP SCREEN
    
```

Lorsque vous raccordez un capteur sans identification automatique à l'une des voies 1 à 3 et sélectionnez cette voie dans l'écran "Setup", DataMate affiche la liste des capteurs analogiques à partir de laquelle vous pouvez effectuer votre choix.

Cet écran est le premier d'une longue série.

-
- | | |
|---------------------------|--|
| 1-6: ... | Indique au CBL 2™ que ce capteur est raccordé à la voie sélectionnée. |
| 7: MORE | Affiche l'écran suivant de la liste des capteurs. |
| 8: RETURN TO SETUP SCREEN | Ferme l'écran courant et affiche à nouveau l'écran Setup sans sélectionner de capteur. |
-

```

SELECT SENSOR
1:MOTION(M)
2:MOTION(FT)
3:NONE
    
```

Lorsque vous connectez un capteur sans identification automatique à la voie Sonic-Numérique et sélectionnez cette voie dans l'écran "Setup", DataMate affiche cette liste de détecteurs de mouvement à partir de laquelle vous pouvez effectuer votre choix.

Remarque : Des programmes supplémentaires sont nécessaires pour utiliser les capteurs Rotary Motion, Student Radiation et Photogate.

-
- | | |
|---------------|--|
| 1: MOTION(M) | Indique au CBL 2 que le capteur connecté à cette voie mesure les distances en mètres. |
| 2: MOTION(FT) | Indique au CBL 2 que le capteur connecté à cette voie mesure les distances en pieds. |
| 3: NONE | Ferme l'écran courant et affiche à nouveau l'écran Setup sans sélectionner de capteur. |
-

Setup (option 1 de l'écran principal)

```

▶ CH 1: STAINLESS TEMP(C)
  CH 2:
  CH 3:
  DIG :
  MODE: TIME GRAPH-100

1:OK          3:ZERO
2:CALIBRATE  4:SAVE/LOAD
    
```

Cet écran permet de modifier la configuration courante de l'expérience, y compris de changer de capteurs, de mode d'enregistrement, de calibrer un capteur, de régler le zéro d'un capteur et d'enregistrer ou charger des fichiers d'expérience.

La partie supérieure de l'écran indique les capteurs qui sont branchés aux voies du CBL 2 et le mode d'enregistrement sélectionné. Dans la partie inférieure de l'écran figurent les options du menu.

-
- | | |
|---------------|--|
| 1: OK | Ferme l'écran courant et affiche à nouveau l'écran principal. |
| 2: CALIBRATE | Permet de procéder à l'étalonnage d'un capteur. |
| 3: ZERO | Règle la lecture courante d'un capteur sur zéro. |
| 4: SAVE/LOAD* | Affiche le menu Experiment à partir duquel vous pouvez enregistrer, recharger ou supprimer des fichiers d'expérience de la mémoire FLASH du système CBL 2. |
-

* L'option SAVE/LOAD est uniquement disponible dans les versions de DataMate pour la TI-83 Plus, la TI-83 Plus Silver Edition, la TI-86, la TI-89, la TI-92, la TI-92 Plus et le Voyage™ 200 PLT.

Time Graph Settings (option 2 de l'écran Select Settings)

| | |
|----------------------------|------------|
| TIME GRAPH SETTINGS | |
| TIME INTERVAL: | 1 |
| NUMBER OF SAMPLES: | 180 |
| EXPERIMENT LENGTH: | 180 |
| <hr/> | |
| 1:OK | 3:ADVANCED |
| 2:CHANGE TIME SETTINGS | |

La partie supérieure de l'écran comporte trois champs : "Time Interval" (durée en secondes entre les mesures), "Number of Samples" (nombre de mesures) et "Experiment Length" (durée de l'expérience en secondes). Dans la partie inférieure de l'écran figurent les options du menu.

-
- | | |
|-------------------------|---|
| 1: OK | Ferme l'écran courant et affiche à nouveau l'écran Select mode. |
| 2: CHANGE TIME SETTINGS | Permet de changer la valeur des champs "Time Interval" et "Number of Samples". |
| 3: ADVANCED | Permet de changer les paramètres graphiques et/ou les niveaux de déclenchement. |
-

Tools (option 5 de l'écran principal)

| | |
|-------------------------|--|
| TOOLS | |
| 1:STORE LATEST RUN | |
| 2:RETRIEVE DATA | |
| 3:CHECK BATTERY | |
| 4:RETURN TO MAIN SCREEN | |

Les options du menu Tools vous permettent d'effectuer différentes tâches, y compris de stocker les séquences de mesures, de récupérer les mesures du CBL 2™ sur la calculatrice et de vérifier l'état des piles.

-
- | | |
|--------------------------|---|
| 1: STORE LATEST RUN | DataMate stocke les mesures de votre première séquence dans la Liste 2 (L2) de la calculatrice. Lorsque vous sélectionnez STORE LATEST RUN, ces mesures de la Liste 2 sont transférées dans la Liste 3 de la calculatrice pour permettre de stocker les nouvelles mesures dans la Liste 2. Vous pouvez stocker jusqu'à deux séquences de mesures, ce qui vous permet de comparer les mesures de trois séquences différentes. Cette option ne peut pas être utilisée avec plusieurs capteurs, ni avec le détecteur de mouvements. |
| 2: RETRIEVE DATA | Récupère sur la calculatrice toutes les mesures stockées dans la mémoire du CBL 2. Il peut s'agir de mesures faites à l'aide de la fonction QUICK START du CBL 2 ou des mesures de votre dernière expérience DataMate. |
| 3: CHECK BATTERY | Vérifie le niveau des piles du CBL 2. |
| 4: RETURN TO MAIN SCREEN | Ferme l'écran courant et affiche à nouveau l'écran principal. |
-

Exercice 1 – Ajoutez-les !

Concepts mathématiques

- ◆ Saisie de mesures
- ◆ Tracés statistiques
- ◆ Modélisation mathématique
- ◆ Multiplication comme addition répétée
- ◆ Utilisation d'un modèle pour développer une formule

Concepts scientifiques

- ◆ Saisie et analyse de mesures
- ◆ Mesure de l'énergie électrique
- ◆ Piles montées en série ; circuit en série

Equipement

- ◆ CBL 2™
 - ◆ Calculatrice graphique TI
 - ◆ Câble de liaison de calculatrices (de 15 cm ou autre)
 - ◆ Capteur de tension TI
 - ◆ 5 piles identiques de 1,5 volts (par exemple, de type AA (LR6) ou AAA)
 - ◆ Règle avec une rainure sous son centre ou tout autre dispositif maintenant les piles en place
-

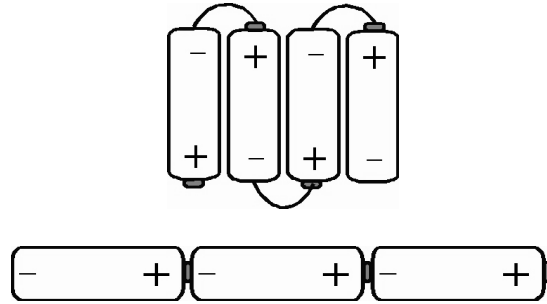
Introduction

Chaque jour nous utilisons des piles, que ce soit avec une lampe électrique, une calculatrice et un CBL 2 ou tout autre appareil fonctionnant avec des piles. Avez-vous déjà changé les piles d'une torche électrique ou de votre CBL 2 ? De quelle quantité d'énergie bénéficient ces appareils grâce aux piles qu'ils contiennent ?

Examinez l'emballage extérieur de vos piles. Un *signe plus (+)* et un *signe moins (-)* sont indiqués à chaque extrémité de la pile, suivant la polarité. Le type de pile est également spécifié, par exemple AAA, ainsi que la tension, par exemple, 1.5 VOLTS.

Si vous observez la disposition des piles à l'intérieur de nombreuses lampes électriques, vous pouvez constater qu'elles sont disposées en ligne. Elles sont alignées de telle sorte que les bornes positives (+) soient en contact avec les bornes négatives (-). Observez la position des piles à l'intérieur du CBL 2. Notez que bien que les piles ne sont pas alignées, leurs bornes sont alternées et un morceau de métal relie les bornes positives (+) aux bornes négatives (-). Les piles du CBL 2 sont en fait installées en *série* (voir l'illustration page suivante). Les piles fournissent l'énergie électrique nécessaire aux appareils électroniques lorsqu'un *circuit* est créé. Pour l'instant, imaginez un circuit comme un chemin reliant les bornes positives à l'appareil électronique (la *charge*) puis revenant aux bornes négatives.

Cet exercice va vous permettre de découvrir la quantité totale de volts fournie par plusieurs piles installées en série aux appareils alimentés par piles !



Piles en série

Préparation

Tout d'abord, vous allez utiliser le CBL 2 et votre calculatrice afin de mesurer la tension de chacune des cinq piles. Ensuite, vous mesurerez la tension d'une pile, puis de deux piles, de trois piles, etc. Il est recommandé d'effectuer cet exercice en groupe. Vous devrez effectuer les trois tâches suivantes :

- ◆ Prise des mesures avec un capteur de tension.
- ◆ Utilisation de la calculatrice et du CBL 2.
- ◆ Installation des piles.

Utilisez cinq piles de même type et tension. Pour de meilleurs résultats, utilisez des piles neuves ou un jeu de piles ayant déjà servi dans le même appareil.

La mise en place des piles s'effectue à l'aide du support de piles, sorte de règle avec une rainure sous son centre, ou même en suivant le joint d'un carrelage sur une table ou au sol.

Les piles doivent être alignées, les bornes positives (+) précèdent les bornes négatives (-).

Saisie des mesures

1. Branchez le CBL 2 à votre calculatrice à l'aide du câble de liaison. Raccordez le capteur de tension au CBL 2 sur à la voie 1 [CH 1].

2. Sur la calculatrice, exécutez le programme ou l'application DataMate. DataMate identifie automatiquement le capteur de tension et charge une expérience par défaut. L'écran principal de DataMate est illustré ci-contre.

```

CH 1:VOLTAGE(V) .01

MODE:TIME GRAPH-180
-----
1:SETUP      4:ANALYZE
2:START     5:TOOLS
3:GRAPH     6:QUIT
  
```

(Si le paramètre MODE affiché sur votre calculatrice est différent, appuyez sur **CLEAR** pour réinitialiser le programme.)

3. Placez une pile sur le support de piles ou sur une règle. Appliquez les sondes de tension appropriées suivant la polarité, rouge sur (+) et noir sur (-). Vous venez de créer un circuit en série avec le CBL 2.

4. Lisez et reportez la tension de chacune des cinq piles sur la feuille de compte rendu de l'élève, question 1. (Notez que la tension apparaît dans l'angle supérieur droit de l'écran principal de DataMate.)

- Configurez ensuite le CBL 2 pour prendre une mesure dans le mode EVENTS WITH ENTRY.

Dans l'écran principal, appuyez sur **[1]** pour sélectionner l'option SETUP.

```
CH 1: TI VOLTAGE(V)
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-10
-----
1:OK      3:ZERO
2:CALIBRATE 4:SAVE/LOAD
```

- Appuyez sur la touche **[↑]** ou **[↓]** pour afficher MODE, puis appuyez sur **[ENTER]**.

```
SELECT MODE
-----
1:LOG DATA
2:TIME GRAPH
3:EVENTS WITH ENTRY
4:SINGLE POINT
5:SELECTED EVENTS
6:RETURN TO SETUP SCREEN
```

- Appuyez sur **[3]** pour sélectionner EVENTS WITH ENTRY. Cette option permet d'enregistrer une mesure de tension chaque fois que vous appuyez sur la touche ENTER.

```
CH 1: TI VOLTAGE(V)
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: EVENTS WITH ENTRY
-----
1:OK      3:ZERO
2:CALIBRATE 4:SAVE/LOAD
```

- Appuyez sur **[1]** OK.

```
CH 1: VOLTAGE(V) 1.4
-----
MODE: EVENTS WITH ENTRY
-----
1:SETUP  4:ANALYZE
2:START  5:TOOLS
3:GRAPH  6:QUIT
```

- Appuyez sur **[2]** START.

```
PRESS [ENTER] TO COLLECT
OR [STO] TO STOP
1      1.42
```

- Appuyez sur **[ENTER]** pour prendre la première mesure sur une pile. Lorsque le message ENTER VALUE? apparaît, appuyez sur **[1]**, puis sur **[ENTER]** pour la première entrée.

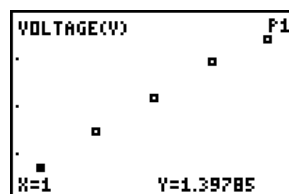
(Chaque fois que vous appuyez sur la touche **[ENTER]** pour enregistrer une tension, la calculatrice vous invite à entrer une valeur afin de conserver en mémoire le nombre de piles.

```
ENTER VALUE
?1
```

- A présent, alignez deux piles en série. Appliquez à nouveau les sondes de tension rouges sur le (+) et les sondes noires sur le (-). Appuyez sur **[ENTER]** pour enregistrer la tension des deux piles. Définissez cette mesure comme la seconde entrée.
- Poursuivez cette opération jusqu'à ce que les cinq mesures voulues soient prises.
- Une fois toutes les données recueillies, appuyez sur **[STO▶]**. Le graphique correspondant aux données recueillies apparaît. Appuyez sur la touche **[ENTER]** pour afficher l'écran principal de DataMate.

Analyse

1. A partir de l'écran principal de DataMate, appuyez sur **[3]** GRAPH et répondez aux questions 2 à 6 du compte rendu de l'élève.



La pente d'une ligne correspond à sa raideur ou à la vitesse de changement. La valeur numérique de la pente peut être associée à de nombreux modèles physiques. Dans ce modèle, la pente correspond approximativement à la tension par pile. L'unité de mesure de la pente dans ce modèle est volt/pile. L'équation fréquemment utilisée pour ce modèle linéaire correspond à :

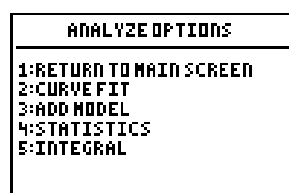
$$Y = AX + B$$

où A= la *pente*, B= l'ordonnée en 0 (ou la valeur de Y lorsque X=0).

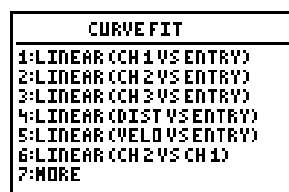
2. Répondez à la question 7 du compte rendu de l'élève.
3. A partir de l'écran du graphique, appuyez sur **[ENTER]**, puis sur **[1]** pour afficher l'écran principal.



4. Appuyez sur **[4]** ANALYZE.



5. Appuyez sur **[2]** CURVE FIT.



6. Appuyez sur **[1]** LINEAR (CH1 VS ENTRY). Reportez ces informations de régression à la question 8 du compte rendu de l'élève.
7. Appuyez sur **[ENTER]** pour afficher le graphique correspondant à vos données et la fonction Curve Fit.
8. Appuyez sur **[ENTER]**, sur **[1]** RETURN TO MAIN SCREEN, puis sur **[6]** QUIT pour quitter DataMate.
9. Répondez aux questions 9 et 10 du compte rendu de l'élève.

Pour aller plus loin...

Vérifiez si la pente de l'Equation de régression linéaire est égale à la moyenne de la tension des piles utilisées.

Observez la façon dont la tension de la série de cinq piles réduit dans le temps en activant le mode TIME GRAPH pendant plusieurs heures. Vous devrez pour cela vous assurer que les sondes de tension sont appliquées sur les bornes des piles pendant toute la durée de l'exercice.

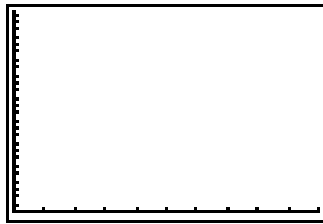
Explorez la configuration d'un circuit parallèle et la tension totale des piles dans cette configuration parallèle.

Compte rendu de l'élève

1. Reportez la tension de chacune des cinq piles dans le tableau ci-dessous.

| | | | | | |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Pile | 1^{ère} | 2^{ème} | 3^{ème} | 4^{ème} | 5^{ème} |
| Tension | | | | | |

2. Tracez le graphique correspondant aux données recueillies pendant la mesure de la tension d'une pile, de deux piles, de trois piles, etc. Dénommez les axes de façon appropriée.



3. Si vous reliez les points du graphique, décrivez-en la forme générale.

4. Appuyez sur les touches fléchées pour tracer les points de mesure et enregistrez vos mesures, la tension, dans le tableau ci-dessous :

| Nbre de piles | Tension |
|----------------------|----------------|
| X | Y |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

5. Quelles remarques vous inspirent les mesures de tension obtenues ?

6. Quel sera la tension d'une série de six piles ? _____
de 10 ? _____ de 20 ? _____ de X ? _____

7. Si X= le nombre de piles et Y= la tension, utilisez les mesures faites pour formuler une équation décrivant le rapport entre les piles et la tension.

Utilisez votre équation pour compléter ce qui suit : A= _____ B= _____ où $Y=AX+B$.

8. Reportez ici les valeurs obtenues sur la calculatrice après utilisation de la fonction Curve Fit.

A= _____ B= _____ Y= _____

9. Pour l'équation de la ligne, $Y=AX+B$, A est appelé _____ et B _____. Les valeurs A et B obtenues sur la calculatrice correspondent-elles à vos valeurs A et B ? Comparez ces valeurs.

10. Résumez votre expérience. Donnez une description de la tension totale reçue par un appareil fonctionnant à piles si plusieurs piles sont alignées en série. Dessinez le circuit des piles en série.

Pour les enseignants

Théorie

Sciences et mathématiques :

Lorsque les piles sont alignées en série, la tension totale correspond à la somme des tensions de chacune des piles. Notez que la tension totale s'obtient par addition répétée d'environ 1,4 volts. Après avoir fait les mesures, les élèves doivent raisonner par déduction pour observer que la séquence de tension peut être généralisée par $1,4X$ où X correspond au nombre de piles. Ils obtiennent ainsi un modèle linéaire simple du rapport existant entre la tension et le nombre de piles.

Si les piles ont une tension d'environ 1,4 volts, l'équation linéaire équivaut approximativement à $Y=1,4X + 0$ où Y correspond à la tension totale de la série et X est égal au nombre de piles. La pente, ou vitesse de changement de la tension totale, est de 1,4 volts par pile. L'intersection Y se situe à $(0,0)$, sans piles ni volts. Faites rédiger l'équation aux élèves en utilisant des noms de variables correspondant au problème.

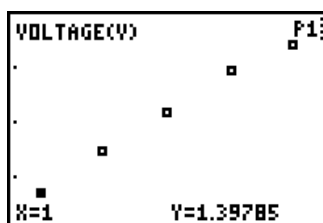
Les élèves doivent comparer la formule qu'ils ont développée en suivant leur raisonnement et leur sens du calcul avec la Ligne de régression linéaire, (Curve Fit), calculées à l'aide de la calculatrice. Soulignez que, pour résoudre ce problème simple, ils ont été capable de développer le modèle en faisant appel à leurs seules facultés de raisonnement.

Expliquez aux élèves qu'ils auraient pu utiliser (B,V) à la place des variables (X,Y) pour décrire le modèle. Les lettres B et V peuvent avoir plus de signification pour le problème physique. Signalez que, dans ce cas, l'utilisation de la variable B pour l'ordonnée peut également être source de confusion. Discutez ce point avec eux. Demandez-leur en quoi l'équation linéaire utilisée pour cet exercice, $Y=AX+B$, s'apparente à l'utilisation de l'équation $y=ax+b$ qu'ils utilisent en cours de mathématiques. Indiquez-leur également que $A=pente=a$.

Remarque : Les piles utilisées sont neuves, la mesure de tension peut être supérieure à 1,4 volts.

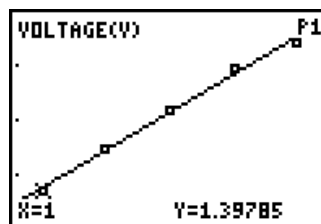
Réponses

1. Les réponses varient.
2. Exemple de graphique :

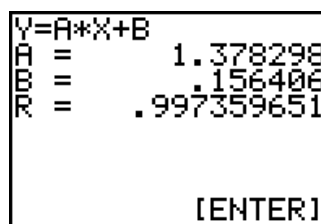


3. La forme générale du graphique doit être une ligne droite si toutes les piles ont une tension très proche.
4. Exemple : Toutes les piles ici sont des piles de 1,4 volts.

| Nbre de piles | Tension |
|---------------|---------|
| X | Y |
| 1 | 1.4 |
| 2 | 3.0 |
| 3 | 4.4 |
| 4 | 5.8 |
| 5 | 7.2 |



5. A mesure que vous ajoutez une pile à la série de piles, la tension totale augmente d'environ 1,4 volts.
6. 8.6, 14, 28, 1.4X
7. $Y = 1.4X$, $A = 1.4$, $B = 0$
8. Consultez les écrans fournis à titre d'exemple. Les réponses varient suivant la tension de chaque pile.



9. A = pente et B = ordonnée en 0. Si les piles ont une tension sensiblement différente, la valeur de la pente calculée correspond à la moyenne des tensions. Les réponses varient.
10. Assurez-vous de l'utilisation correcte du vocabulaire suivant : *pente*, *ordonnée en 0*, *borne*, *volts* et *série*.

Pour aller plus loin...

Vérifiez si la pente de l'Equation de régression linéaire est égale à la moyenne de la tension des piles utilisées.

Observez la façon dont la tension de la série de cinq piles réduit dans le temps en activant le mode TIME GRAPH pendant plusieurs heures. Vous devrez pour cela vous devez vous assurer que les sondes de tension sont appliquées sur les bornes des piles pendant toute la durée de l'expérience.

Explorez la configuration d'un circuit parallèle et la tension totale des piles dans cette configuration parallèle.

Références

Data Collection Activities for the Middle Grades with the TI-73, CBL, and CBR :
Johnston and Young ; TI Explorations™ Book.

Exercice 2 – La lumière au loin

Concepts mathématiques

- ◆ Saisie de mesures
- ◆ Comparaison des prévisions avec les mesures
- ◆ Rapport racine carrée inverse
- ◆ Sources d'erreur et conséquences

Concepts scientifiques

- ◆ Saisie et analyse de mesures
- ◆ Mesure de la lumière et de la distance

Équipement

- ◆ CBL 2™
 - ◆ Calculatrice graphique TI
 - ◆ Câble de liaison de calculatrices (de 15 cm ou autre)
 - ◆ Capteur de lumière
 - ◆ Ampoule de 60 Watts (incandescente) et prise de courant d'éclairage
 - ◆ Règle ou mètre à ruban
-

Introduction

Vous avez déjà sans doute remarqué que l'intensité de la lumière émise par une ampoule réduit lorsque vous vous en éloignez. Théoriquement, l'intensité de la lumière I est associée à la distance d d'une source lumineuse par une fonction de la forme suivante :

$$I = \frac{A}{d^2}$$

où la valeur de la constante A dépend de l'ampoule électrique. Au cours de cet exercice, vous allez comparer des prévisions de données théoriques à des mesures réelles.

Afin de mesurer l'intensité de la lumière, vous allez utiliser le capteur de lumière TI (fourni avec le CBL 2). Pour mesurer la distance, vous pouvez choisir un mètre à ruban ou une règle (un mètre pliant ou une règle graduée).

Préparation

Il est préférable de réaliser cette expérience dans une pièce sombre. Placez une ampoule nue à une extrémité de la pièce, avec un fond sombre derrière. Vous allez mesurer l'intensité de la lumière émise par cette ampoule à plusieurs distances.

Saisie des mesures

1. Branchez le CBL 2 à votre calculatrice à l'aide du câble de liaison. Raccordez le capteur de lumière au port CH1 du CBL 2.
2. Sur la calculatrice, exécutez le programme ou l'application DataMate. DataMate identifie le capteur de lumière et charge une expérience par défaut. L'écran principal apparaît.

```
CH 1: LIGHT          .008

MODE: TIME GRAPH-5
-----
1: SETUP      4: ANALYZE
2: START      5: TOOLS
3: GRAPH      6: QUIT
```

3. A partir de l'écran principal, appuyez sur **1** SETUP.

```
▶ CH 1: TILIGHT
  CH 2:
  CH 3:
  DIG :
  MODE: TIME GRAPH-5

1: OK          3: ZERO
2: CALIBRATE  4: SAVE/LOAD
```

4. Utilisez les touches **▲** ou **▼** pour sélectionner MODE et appuyez sur **ENTER**. L'écran Select Mode apparaît.

```
SELECT MODE
-----
1: LOG DATA
2: TIME GRAPH
3: EVENTS WITH ENTRY
4: SINGLE POINT
5: SELECTED EVENTS
6: RETURN TO SETUP SCREEN
```

5. Appuyez sur **3** pour sélectionner EVENTS WITH ENTRY. L'écran Setup screen réapparaît.

```
CH 1: TILIGHT
  CH 2:
  CH 3:
  DIG :
  ▶ MODE: EVENTS WITH ENTRY

1: OK          3: ZERO
2: CALIBRATE  4: SAVE/LOAD
```

6. Appuyez sur **1** pour sélectionner OK et revenir à l'écran principal.

```
CH 1: LIGHT          .016

MODE: EVENTS WITH ENTRY
-----
1: SETUP      4: ANALYZE
2: START      5: TOOLS
3: GRAPH      6: QUIT
```

7. Appuyez sur **2** START. Un écran semblable à celui reproduit ci-contre apparaît. Notez que les lectures varient lorsque vous déplacez le capteur.

```
PRESS ENTER TO COLLECT
OR STOP TO STOP
1 .009
```

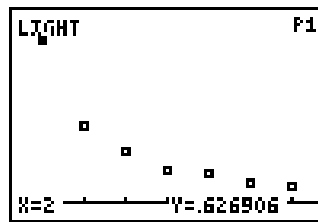
Vous pouvez maintenant commencer à prendre une série de mesures de la lumière en plaçant le capteur à différentes distances à partir de l'ampoule et en orientant le capteur dans sa direction. Les distances 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 et 3 mètres sont généralement les plus appropriées.

8. Placez le capteur pour la première mesure, puis appuyez sur **ENTER** pour enregistrer la première valeur. Un écran semblable à celui reproduit ci-contre doit apparaître.



9. Tapez la distance séparant l'extrémité du capteur de l'ampoule.
10. Répétez la procédure ci-dessus afin d'effectuer une série de mesures à différentes distances. Six à huit mesures devraient suffire. Une fois les mesures prises, appuyez sur **STO** pour arrêter la phase de saisie des mesures pour cette expérience.

L'écran ci-dessous montre les résultats d'une série de mesures typique.



Analyse

Répondez aux questions du compte rendu de l'élève.

Cette expérience peut sembler simple, mais il y a plusieurs sources d'erreurs potentielles dans son exécution. Essayez d'identifier autant de sources d'erreur potentielles que possible et en réduire le nombre ou trouver des moyens de les éviter ou de les compenser.

Pour aller plus loin...

L'une des méthodes permettant de déterminer les effets d'éventuelles erreurs de mesures consiste à utiliser des prévisions théoriques. Supposez qu'une fonction de type

$$I = \frac{A}{d^2}$$

représente avec exactitude le rapport existant entre l'intensité de la lumière et la distance. Quel rapport donnerait cette formule pour une mesure d'intensité de lumière effectuée à 0,5 mètre et une autre prise à 1 mètre ? Qu'arriverait-il si cette lecture supposée prise à 0,5 était en fait effectuée à 45 cm et si celle prise à 1 mètre l'était en fait à 1,05 mètres ?

Si vous faites de votre mieux pour minimiser le nombre de sources d'erreur, quelles sources d'erreurs demeurent ? Par exemple, il est impossible de mesurer exactement les distances. Dans quelle mesure, vos mesures de distance sont-elles exactes ? Quelles peuvent être les conséquences des sources d'erreurs restantes sur les mesures que vous avez faites ?

Compte rendu de l'élève

1. Si vous reliez les points du graphique, décrivez-en la forme générale.

2. Appuyez sur les touches \leftarrow et \rightarrow pour afficher les valeurs des mesures et enregistrez vos mesures dans le tableau ci-dessous :

| Distance | Intensité lumineuse |
|----------|---------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

3. Théoriquement le rapport existant entre l'intensité lumineuse et la distance est donné par une fonction du type

$$I = \frac{A}{d^2}$$

où I est l'intensité de lumière et d la distance entre l'extrémité du capteur de lumière et l'ampoule. Si cette formule s'avère exacte, quel est le rapport observé entre les mesures d'intensité prises à 0.5 mètre et 1 mètre ?

Quel est le rapport observé entre les mesures d'intensité prises à 1 mètre et celles prises 2 mètres ?

Quel est le rapport observé entre les mesures d'intensité prises à 1.5 mètres et celles prises à 3 mètres ?

4. Comparez le rapport entre les mesures faites et vos prévisions calculées ci-dessus.

5. Vous trouverez certainement des différences entre les prévisions et les mesures réelles, car cela arrive fréquemment. Deux principales raisons peuvent expliquer ce phénomène. Soit les mesures sont erronées, soit la théorie est inexacte. Dans cet exercice, nous recherchons des sources d'erreur expérimentales. Enumérez les sources d'erreur expérimentales possibles.

6. L'une des sources d'erreur expérimentale possible réside dans la mesure de la distance séparant l'extrémité du capteur de lumière de l'ampoule. Effectuez plusieurs mesures en essayant de placer l'extrémité du capteur à exactement 1 mètre de l'ampoule. Décrivez les variations observées dans les lectures d'intensité lumineuse.

7. Il existe un certain nombre de choses que vous pouvez faire afin de minimiser ces sources d'erreurs. Décrivez quelques possibilités.

8. Vous pouvez rechercher les effets d'erreurs commises lors de la mesure de la distance séparant l'extrémité du capteur de l'ampoule en commettant délibérément des erreurs. Quelles sont les conséquences d'une erreur de 5 cm lorsque la distance est supposée être de 0.5 mètre ?

9. Quelles sont les conséquences d'une erreur de 5 cm lorsque la distance est supposée être de 1 mètre ?

10. Une autre source d'erreur peut être la présence d'une autre source lumineuse dans la pièce. Vous pouvez observer les effets de cette source d'erreur en introduisant délibérément une autre source lumineuse et en comparant les mesures prises avec et sans cette autre lumière. Qu'observez-vous ?

11. Comment pouvez-vous corriger les effets causés par cette source de lumière supplémentaire ?

Répétez l'expérience de départ en minimisant au maximum les erreurs de mesure.

Pour les enseignants

Théorie

Ce rapport entre l'intensité lumineuse et la distance peut être décrit par une fonction du type

$$I = \frac{A}{d^2}$$

mais il existe tellement de sources potentielles d'erreur que les élèves peuvent observer des différences entre les prévisions théoriques et les mesures effectivement recueillies. Il est également très important pour les élèves de réaliser que toutes les différences observées ne peuvent pas être écartées comme étant des "erreurs expérimentales." Cet exercice aborde ce problème en tentant d'identifier ces erreurs expérimentales et d'y remédier.

Les principales sources d'erreur identifiées que doivent identifier vos élèves sont les suivantes :

- ◆ Erreurs lors de la mesure de la distance
- ◆ Lumière supplémentaire dans la pièce
- ◆ Erreurs lors de la visée de l'ampoule.
- ◆ Le capteur n'a peut-être pas été mis à zéro – Autrement dit, sans éclairage, le capteur ne lit pas zéro.

L'une des façons permettant de transmettre l'idée que toutes les différences observées ne peuvent pas être écartées comme étant des "erreurs expérimentales " consiste à demander aux élèves d'effectuer leurs mesures d'intensité lumineuse avec une ampoule fluorescente. En effet, les ampoules fluorescentes diffusant une lumière vacillante, les mesures obtenues varient en conséquence.

Réponses

Exemples de mesures et réponses :

1. La moitié gauche d'un " U." (Plus la distance augmente, plus l'intensité réduit.)
- 2.

| Distance | Intensité lumineuse |
|-----------------|----------------------------|
| 0.5 | 0.228 |
| 1 | 0.070 |
| 1.5 | 0.034 |
| 2 | 0.026 |
| 2.5 | 0.020 |
| 3 | 0.014 |
| 3.5 | 0.013 |

- 3.** La mesure effectuée à 0.5 mètre est 4 fois supérieure à celle prise à 1 mètre.
La mesure effectuée à 1 mètre doit être 4 fois supérieure à celle prise à 2 mètres.
La mesure effectuée à 1.5 mètres doit être 4 fois supérieure à celle prise à 3 mètres.
- 4.** Il existe une importante différence. Par exemple, la mesure réelle prise à 2 mètres est seulement 3.06 fois supérieure à la mesure réelle prise à 4 mètres.
- 5.** Lumière supplémentaire dans la pièce, erreurs de mesure de la distance, capteur non mis à zéro, capteur non orienté directement vers l'ampoule.
- 6.** Varie suivant les résultats.
- 7.** Découpez des morceaux de ficelle de longueur très précise mettez l'ampoule en place en maintenant une extrémité d'un bout de ficelle contre l'extrémité du capteur et en fixant l'autre extrémité à proximité de l'ampoule. Veillez à ne pas vous brûler au contact de l'ampoule.
- 8.** Erreur approximative de 4 %
- 9.** Erreur approximative de 1 %
- 10.** La présence d'une lumière supplémentaire introduit une erreur. Par exemple, une valeur peut augmenter de 0.15.
- 11.** Effectuez deux mesures à chaque distance partant de l'ampoule — une mesure avec l'ampoule allumée et une autre lorsque l'ampoule est éteinte. La différence entre ces deux mesures correspond à l'intensité de l'ampoule.

Exercice 3 – Expérience à deux capteurs : une question de température

Concepts mathématiques

- ◆ Equation linéaire de la vie réelle
- ◆ Saisie et analyse de mesures de température
- ◆ Tracé et interprétation de graphiques

Concepts scientifiques

- ◆ Mesure et conversions
- ◆ Saisie de mesures
- ◆ Température

Equipement

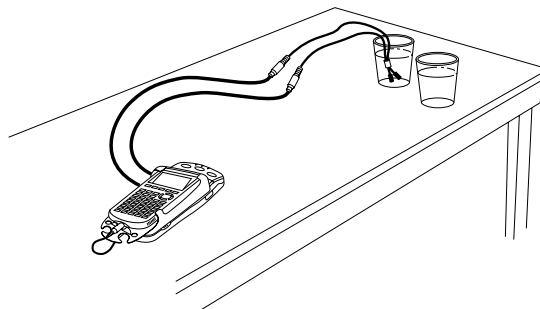
- ◆ CBL 2™
 - ◆ Calculatrice graphique TI
 - ◆ Câble de liaison de calculatrices (de 15 cm ou autre)
 - ◆ 2 capteurs de température
 - ◆ 1 verre d'eau tiède
 - ◆ 1 verre de glaçons
 - ◆ ruban ou ficelle
-

Introduction

Pour cet exercice, vous allez prendre un verre d'eau tiède dans lequel vous ajoutez des glaçons afin de refroidir l'eau. Deux capteurs de température vont être utilisés pour prendre les mesures en degrés Celsius et en Fahrenheit. A partir des mesures faites, vous devez rechercher la formule de conversion des degrés Celsius en degrés Fahrenheit et qui correspond à une équation linéaire de type $Y=AX+B$.

Préparation

Préparez un verre d'eau tiède et un verre de glaçons. Attachez les deux capteurs de température à l'aide d'un ruban ou d'un bout de ficelle, à environ 5 cm de leur extrémité. Placez les deux capteurs dans le verre d'eau tiède. Les glaçons devant être ajoutés à l'eau tiède, assurez-vous de leur laisser suffisamment de place dans le verre. Vous devez vous assurer que les deux capteurs sont aussi proches que possible l'un de l'autre afin qu'ils puissent mesurer la même zone de liquide.



Saisie des mesures

1. Branchez le CBL 2 à la calculatrice graphique à l'aide du câble de liaison de calculatrices.
2. Raccordez l'un des capteurs de température à la voie 1 [Ch 1] et l'autre à la voie 2 [Ch 2] du CBL 2.
3. Introduisez les deux capteurs dans l'eau tiède.
4. Sur la calculatrice, exécutez l'application ou le programme DataMate. Le CBL 2 identifie automatiquement les capteurs de température (que ce soit le capteur de température souple TI ou le capteur de température en acier inoxydable) raccordés aux voies 1 et 2 et charge une expérience par défaut.

| | |
|---------------------|-----------|
| CH 1:TEMP(C) | 21.8 |
| CH 2:TEMP(C) | 21.8 |
| MODE:TIME GRAPH-180 | |
| 1:SETUP | 4:ANALYZE |
| 2:START | 5:TOOLS |
| 3:GRAPH | 6:QUIT |
5. A partir de l'écran principal de DataMate, appuyez sur **[1]** SETUP.

| | |
|--------------------------|--|
| CH 1:STAINLESS TEMP(C) | |
| ▶ CH 2:STAINLESS TEMP(C) | |
| CH 3: | |
| DIG : | |
| MODE:TIME GRAPH-180 | |
| 1:OK 3:ZERO | |
| 2:CALIBRATE 4:SAVE/LOAD | |
6. Réglez le capteur de la voie 2 afin qu'il prenne les mesures en degrés Fahrenheit. Appuyez sur les touches **[▲]** ou **[▼]** pour sélectionner CH 2 et appuyez sur **[ENTER]**.

| | |
|--------------------------|--|
| SELECT SENSOR | |
| 1:TEMPERATURE | |
| 2:PH | |
| 3:CONDUCTIVITY | |
| 4:PRESSURE | |
| 5:FORCE | |
| 6:HEART RATE | |
| 7:MORE | |
| 8:RETURN TO SETUP SCREEN | |
7. Appuyez sur **[1]** TEMPERATURE.

| | |
|-----------------------|--|
| TEMPERATURE | |
| 1:DIR CONNECT TEMP(C) | |
| 2:DIR CONNECT TEMP(F) | |
| 3:EXTRA LONG TEMP(C) | |
| 4:STAINLESS TEMP(C) | |
| 5:STAINLESS TEMP(F) | |
| 6:THERMOCOUPLE(C) | |
8. Appuyez sur **[5]** STAINLESS TEMP (F). Cette option permet de charger les facteurs d'étalonnage afin que les mesures prises par le palpeur de température soient exprimées en °F.

| | |
|--------------------------|--|
| CH 1:STAINLESS TEMP(C) | |
| ▶ CH 2:STAINLESS TEMP(F) | |
| CH 3: | |
| DIG : | |
| MODE:TIME GRAPH-180 | |
| 1:OK 3:ZERO | |
| 2:CALIBRATE | |
9. Appuyez sur **[▼]** pour sélectionner MODE et appuyez sur **[ENTER]** pour afficher la liste des MODE.

| | |
|--------------------------|--|
| SELECT MODE | |
| 1:LOG DATA | |
| 2:TIME GRAPH | |
| 3:EVENTS WITH ENTRY | |
| 4:SINGLE POINT | |
| 5:SELECTED EVENTS | |
| 6:RETURN TO SETUP SCREEN | |
10. Vous devez sélectionner le mode d'enregistrement le plus approprié à cette expérience. Dans ce cas, il s'agit du mode Selected Events. Appuyez sur **[5]** SELECTED EVENTS.

*Remarque : Lorsque ce mode est activé, chaque fois que vous appuyez sur **[ENTER]** au cours de la mesure, le CBL 2 enregistre un point pour chaque capteur raccordé à l'appareil.*

11. Une fois le mode d'enregistrement sélectionné, l'écran de configuration apparaît. Appuyez sur **[1]** OK pour revenir à l'écran principal DataMate (reproduit ci-contre).

Le CBL 2 peut alors commencer à faire des mesures.

| | |
|-----------------------------|-----------|
| CH 1:TEMP(C) | 23 |
| CH 2:TEMP(F) | 73.2 |
| MODE:SELECTED EVENTS | |
| 1:SETUP | 4:ANALYZE |
| 2:START | 5:TOOLS |
| 3:GRAPH | 6:QUIT |

Faire les mesures

1. Appuyez sur **[2]** START. Un écran semblable à celui reproduit ci-contre apparaît.

| | |
|------------------------|------|
| PRESS ENTER TO COLLECT | |
| OR STO TO STOP | |
| N: | 1 |
| CH 1:TEMP(C) | 23.7 |
| CH 2:TEMP(F) | 76.1 |

2. Suivez les instructions affichées à l'écran et appuyez sur **[ENTER]** pour recueillir les deux premiers points de mesure, le premier en °C et le deuxième en °F.

Remarque : Vous devez recueillir environ 10 points de mesures correspondant à des températures différentes.

3. Ajoutez quelques glaçons dans l'eau tiède, remuez le liquide à l'aide du capteur de température et attendez 5 secondes. Observez l'écran de la calculatrice indiquant la baisse de température et lorsque vous êtes prêt, appuyez sur **[ENTER]** pour enregistrer un autre point de mesure.
4. Continuez ainsi jusqu'à ce que la température en degrés Celsius de l'eau se rapproche de 0. Il vous faudra peut-être attendre plus de 10 secondes entre les prélèvements pour permettre à la température de l'eau de se rapprocher de 0 degré Celsius.
5. Une fois les 10 points de mesures faits, appuyez sur **[STO]** pour interrompre la saisie des mesures.
6. Appuyez sur **[1]** MAIN SCREEN pour passer à l'étape suivante de cette expérience.

| | |
|-----------------------------|-----------|
| CH 1:TEMP(C) | 21.6 |
| CH 2:TEMP(F) | 71 |
| MODE:SELECTED EVENTS | |
| 1:SETUP | 4:ANALYZE |
| 2:START | 5:TOOLS |
| 3:GRAPH | 6:QUIT |

Analyse

1. A partir de l'écran principal, appuyez sur **[3]** GRAPH.

Pour afficher les différents graphiques (l'un après l'autre), appuyez sur les touches **[▲]** ou **[▼]** pour sélectionner le graphique à afficher, puis appuyez sur **[ENTER]**.

Une fois la consultation des graphiques terminée, appuyez sur **[ENTER]** changer d'écran.

```

┌ CH1-TEMP(C)
│ CH2-TEMP(F)
│ CH2 VS. CH1
└───────────
1:MAIN SCREEN  3:RESCALE
2:MORE
    
```

2. Utilisez l'affichage des graphiques pour répondre à la question 1 du compte rendu de l'élève.
3. Appuyez sur **[1]** MAIN SCREEN pour poursuivre.
4. A partir de l'écran principal, appuyez sur **[4]** ANALYZE.

```

      ANALYZE OPTIONS
┌───────────
1:RETURN TO MAIN SCREEN
2:CURVE FIT
3:ADD MODEL
4:STATISTICS
5:INTEGRAL
└───────────
    
```

5. Appuyez sur **[2]** CURVE FIT afin de trouver le type de ligne le plus approprié pour le graphique CH2 VS. CH1 (TEMP F VS. TEMP C).

```

      CURVE FIT
┌───────────
1:LINEAR (CH1 VS ENTRY)
2:LINEAR (CH2 VS ENTRY)
3:LINEAR (CH3 VS ENTRY)
4:LINEAR (DIST VS ENTRY)
5:LINEAR (VELD VS ENTRY)
6:LINEAR (CH2 VS CH1)
7:MORE
└───────────
    
```

6. Appuyez sur **[6]** LINEAR (CH2 VS CH1) pour calculer le modèle linéaire de ce rapport physique. Un écran comportant l'équation de régression linéaire apparaît. Répondez à la question 2 du compte rendu de l'élève.
7. Appuyez sur **[ENTER]** pour afficher le graphe point par point des mesures et le graphe de régression linéaire. Utilisez les touches **[←]** et **[→]** pour noter les points du graphique de régression linéaire.

Répondez à la question 3 du compte rendu de l'élève.

8. Appuyez sur **[ENTER]** pour revenir à l'écran Analyze, puis appuyez sur **[1]** pour afficher l'écran principal. Appuyez sur **[6]** QUIT.

Les événements (numéros associés suivant l'ordre de vos points de mesures) sont enregistrés dans la liste L1, les températures en degrés Celsius sont stockées dans la liste L2 et les températures en degrés Fahrenheit figurent dans la liste L3, comme indiqué ci-contre. Vous pouvez utiliser ces listes pour effectuer d'autres recherches encore.

```

EVENTS IN L1
CH1 IN L2
CH2 IN L3
CH3 IN L4
SONIC IN L6-L8
█
                        -DONE-
    
```

Répondez aux questions 4 à 7 du compte rendu de l'élève.

Pour aller plus loin...

Utilisez la Liste 4 et la formule de conversion des degrés Celsius en degrés Fahrenheit pour calculer une nouvelle liste de degrés Fahrenheit.

Dans la Liste 5, trouvez la valeur absolue de la différence des températures mesurées et calculées en degrés Fahrenheit.

Dans la Liste 6, trouvez le pourcentage d'erreur pour chaque mesure en divisant la Liste 5 par la Liste 4, puis en multipliant le résultat par 100.

Calculez la moyenne de ces pourcentages.

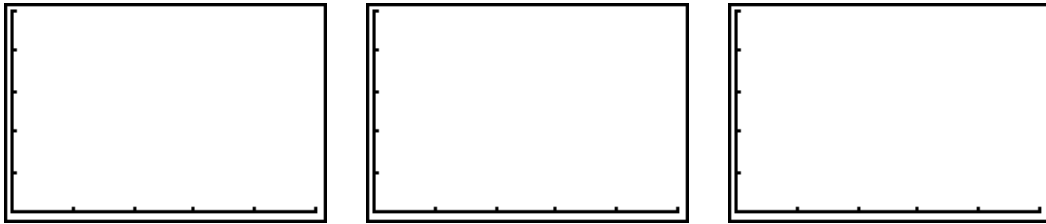
A l'inverse, définissez un graphe point par point où votre liste x correspond à la Liste 3 et votre liste y à la Liste 2. Déduisez-en la formule pour la conversion des degrés Fahrenheit en degrés Celsius. Trouvez la température en degrés Celsius correspondant à 0 degré Fahrenheit.

Reproduisez graphiquement les deux formules sur la calculatrice et utilisez la fonction Trace sur la droite de degrés Celsius afin de trouver la température en degrés Fahrenheit correspondant à -40 degrés Celsius.

D'autres combinaisons de 2 capteurs peuvent être utilisées pour développer des équations de conversion de pression, lumière ou force.

Compte rendu de l'élève

1. Comparez les trois graphiques CH1-TEMP (C), CH2-TEMP (F) et CH2 VS CH1 (TEMP (F) VS. TEMP (C)). Reproduisez-les sur les axes ci-dessous, sans oublier de nommer vos axes.



2. Ecrivez l'équation de régression linéaire trouvée à l'aide de la calculatrice. Il s'agit d'une formule de conversion approximative permettant de convertir des degrés Celsius en degrés Fahrenheit. Identifiez la pente et l'ordonnée en 0. Arrondissez les valeurs A et B à la dizaine la plus proche.

Formule de conversion approximative : _____

Pente (A) = _____

Ordonnée en 0 (B) = _____

3. Voici une autre méthode permettant de trouver la formule de conversion. Prenez deux points différents figurant sur la ligne de régression et qui ne soient pas trop proches. Reportez les valeurs correspondantes dans le tableau ci-dessous.

| Celsius (X) | Fahrenheit (Y) |
|-------------|----------------|
| X1 = | Y1 = |
| X2 = | Y2 = |

4. Utilisez les points de la question 3 pour calculer une autre estimation de la pente (A), à l'aide de la formule $A = (Y2 - Y1)/(X2 - X1)$.

A = _____

5. Utilisez la valeur de la pente de la question 4 et un point de la question 3 pour déduire une autre formule de conversion approximative. Ecrivez cette formule sous la forme $Y = AX + B$.

Y = _____

6. On sait que 0°C est équivalent à 32°F et que 100°C est égal à 212°F. Utilisez ces informations pour déduire la formule de conversion exacte.

| Celsius (X) | Fahrenheit (Y) |
|-------------|----------------|
| X1 = | Y1 = |
| X2 = | Y2 = |

A = _____ B = _____
 Y = AX + B Y = _____

7. Appuyez sur $\boxed{Y=}$. Tapez les équations suivantes :

Y₁= Equation de régression linéaire de la question 2.

Y₂= Formule approximative calculée à la question 5.

Y₃= Formule de conversion exacte calculée à la question 6.

Reproduisez graphiquement les fonctions l'une après l'autre, puis simultanément. Décrivez les similitudes et les différences des graphiques obtenus. Expliquez pourquoi vous observez ou non des différences entre les graphiques.

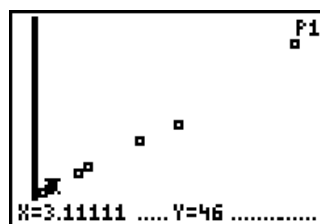
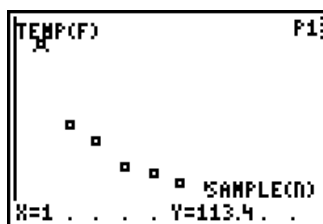
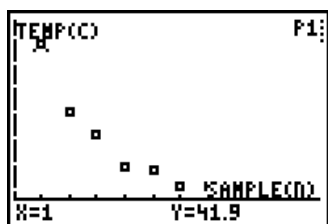
Pour les enseignants

Théorie

La conversion des degrés Celsius en degrés Fahrenheit est décrite par la fonction linéaire $F = 1.8 C + 32$ qui est développée au cours de cet exercice.

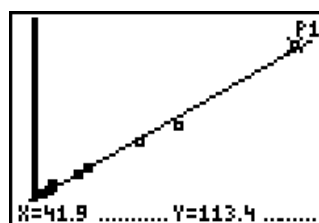
Réponses

- Les réponses varient. La forme générale des deux premiers tracés est identique. Le troisième tracé des degrés Fahrenheit comparés aux degrés Celsius est linéaire.
Exemples de mesures :



- Les réponses varient. Exemples de mesures : $Y=1.7X + 39.4$, $A=1.7$ and $B=39.4$.

```
Y=A*X+B
A = 1.704003304
B = 39.41444209
R = .9968202029
[ENTER]
```



- Les réponses varient. Exemple de réponses :

| Celsius (X) | Fahrenheit (Y) |
|-------------|----------------|
| X1=9 | Y1=55.2 |
| X2=41.9 | Y2=113.4 |

- Les réponses varient. $A=1.8$

```
(113.4-55.22)/(41.9-9)
1.768389058
```


5. Les réponses varient. Exemples de données : $B=39.3$ donc $Y = 1.8X + 39.3$

6.

| Celsius (X) | Fahrenheit (Y) |
|-------------|----------------|
| X1= 0 | Y1= 32 |
| X2= 100 | Y2= 212 |

$$A = 1.8 \text{ ou } 9/5$$

$$B = 32$$

$$Y = AX + B$$

$$Y = 1.8X + 32$$

7. Les réponses varient. Les trois graphiques devraient être identiques, mais ne correspondent pas exactement en raison d'une erreur de mesure. Les valeurs trouvées pour Y_1 et Y_2 doivent être celles qui correspondent le plus.

Pour aller plus loin...

Utilisez la Liste 4 et la formule de conversion de degrés Celsius en degrés Fahrenheit afin de calculer une nouvelle liste de degrés Fahrenheit. Dans la Liste 5, trouvez la valeur absolue de la différence des températures mesurées et calculées en degrés Fahrenheit. Dans la Liste 6, trouvez le pourcentage d'erreur pour chaque mesure en divisant la Liste 5 par la Liste 4, puis en multipliant le résultat par 100. Trouvez la moyenne de ces pourcentages.

| L2 | L3 | FR | 4 |
|--------|--------|------|---|
| 41.9 | 113.4 | ---- | |
| 23.091 | 75.036 | | |
| 17.2 | 66.74 | | |
| 9 | 55.22 | | |
| 7.3333 | 51.8 | | |
| 3.3333 | 46.4 | | |
| 3.1111 | 46 | | |

$L4 = 1.8L2 + 32$

| L3 | L4 | FR | 5 |
|--------|--------|------|---|
| 113.4 | 107.42 | ---- | |
| 75.036 | 73.564 | | |
| 66.74 | 62.96 | | |
| 55.22 | 48.2 | | |
| 51.8 | 45.2 | | |
| 46.4 | 38 | | |
| 46 | 37.6 | | |

$L5 = \text{abs}(L3 - L4)$

| L4 | L5 | FR | 6 |
|--------|--------|------|---|
| 107.42 | 5.98 | ---- | |
| 73.564 | 1.4728 | | |
| 62.96 | 3.78 | | |
| 48.2 | 7.02 | | |
| 45.2 | 6.6 | | |
| 38 | 8.4 | | |
| 37.6 | 8.4 | | |

$L6 = L5 / L4 * 100$

| | |
|----------|-------------|
| mean(L6) | 14.91324934 |
|----------|-------------|

Définissez un graphe point par point où votre liste x correspond à la Liste 3 et votre liste y à la Liste 2. Déduisez-en la formule pour la conversion des degrés Fahrenheit en degrés Celsius. Trouvez la température en degrés Celsius correspondant à 0 degré Fahrenheit.

Reproduisez graphiquement les deux formules sur la calculatrice et tracez la droite de degrés Celsius afin de trouver la température en degrés Fahrenheit correspondant à -40 degrés Celsius.

D'autres combinaisons de 2 capteurs peuvent être utilisées pour développer des équations de conversion de pression, lumière ou force.

Références

Data Collection Activities for the Middle Grades with the TI-73, CBL and CBR :
Johnston and Young ; Activity 2: A Tale of Two Temperatures ; TI Explorations™ Book.

Exercice 4 – L'énergie des fruits

Concepts mathématiques

- ◆ Mesure
- ◆ Analyse des mesures
- ◆ Taux de variation

Concepts scientifiques

- ◆ Saisie des mesures
- ◆ Conception expérimentale

Equipement

- ◆ CBL 2™
 - ◆ Calculatrice graphique TI
 - ◆ Câble de liaison de calculatrices (de 15 cm ou autre)
 - ◆ Capteur de tension
 - ◆ Pièce en cuivre
 - ◆ Rondelle en zinc
 - ◆ 5 types de fruits différents à utiliser comme pile (orange, citron, banane, pomme de terre, tomate, pomme, etc.)
 - ◆ Couteau en plastique pour entailler les fruits
 - ◆ Eau et serviette pour laver et sécher la pièce et la rondelle
 - ◆ Décimètre
-

Introduction

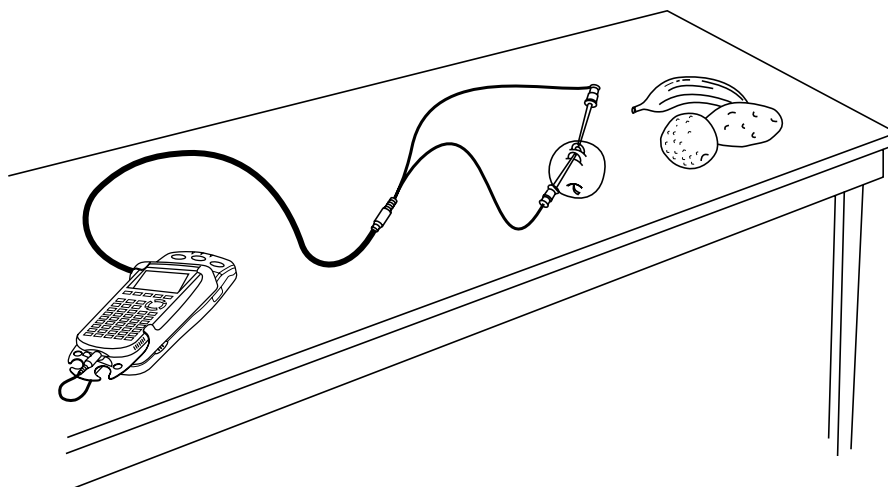
Peut-être savez-vous que vous pouvez transformer une pomme de terre en pile à l'aide d'une pièce en cuivre et d'une rondelle en zinc. Vous êtes-vous jamais demandé si cela fonctionnait réellement ? Au cours de cet exercice, vous allez tenter de découvrir les capacités de plusieurs fruits à se transformer en pile. En fait, la chair de la pomme de terre ou de tout autre fruit sert d'électrolyte. Ces électrolytes permettent la dissociation des ions qui elle-même rend possible la circulation de l'électricité. Cette réaction est le résultat de la réunion de nombreux facteurs : de deux bornes métalliques, du type de matière qui les relie (électrolyte), de la distance entre les deux bornes métalliques et de la surface de contact avec le fluide. Au cours de cet exercice, vous allez tenter de contrôler toutes ces variables à l'exception d'une, l'électrolyte, afin de découvrir la meilleure pile qu'il soit !

Au cours de cet exercice, vous allez effectuer les opérations suivantes :

- ◆ Faire des mesures de tension et les reproduire graphiquement point par point.
- ◆ Comparer les valeurs des différents "fruits / piles" à l'aide du graphique.
- ◆ Déterminer le taux de variation de la tension sur une période prolongée pour le meilleur "fruit / pile".

Pour commencer, contrôlez toutes les variables sauf celle que vous souhaitez mesurer, c'est-à-dire la tension, produite lorsque le fruit est utilisé comme l'électrolyte d'une pile.

Partie 1



Préparation de l'expérience

1. Préparez tout d'abord une pièce de cuivre et une rondelle en zinc. N'importe quelle taille de rondelle convient, mais la même rondelle doit être utilisée tout au long de l'expérience. Si vous en trouvez une de même diamètre et épaisseur que la pièce de cuivre, c'est parfait.

Lavez la pièce de cuivre et la rondelle de zinc avec du savon, puis rincez-les. Répondez à la question 1 du compte rendu de l'élève.

2. Préparez un récipient d'eau pour laver les deux pièces de métal et lavez-les l'un après l'autre. Vous aurez besoin d'une serviette en papier, d'un couteau en plastique pour entailler le fruit et d'une règle pour séparer les entailles de 2 cm. Cet intervalle doit être le même sur tous les fruits.
3. Préparez les 5 fruits pour l'expérience. L'ordre dans lequel vous les utilisez n'a aucune importance, mais pensez à numéroter chaque fruit avant de commencer l'expérience.

Remplissez les deux colonnes du tableau de la question 2 sur le compte rendu de l'élève.

4. Branchez le CBL 2 à la calculatrice. Branchez le capteur de tension TI à la voie 1 (CH1) du CBL 2.
5. Sur la calculatrice, exécutez le programme ou l'application DataMate. DataMate identifie automatiquement le capteur de tension TI et charge une expérience par défaut (dont nous allons changer les paramètres.)

L'écran principal de DataMate apparaît.

| | |
|---------------------|-----------|
| CH 1:VOLTAGE(V) .05 | |
| MODE:TIME GRAPH-1B | |
| 1:SETUP | 4:ANALYZE |
| 2:START | 5:TOOLS |
| 3:GRAPH | 6:QUIT |

6. Appuyez sur **[1]** SETUP pour afficher l'écran de configuration.

```
CH 1: VOLTAGE(-10 TO +10V
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-18
-----
1:OK      3:ZERO
2:CALIBRATE
```

7. Appuyez sur les touches **[↑]** ou **[↓]** de la calculatrice pour déplacer le curseur sur MODE et appuyez sur **[ENTER]**.

```
SELECT MODE
-----
1:LOG DATA
2:TIME GRAPH
3:EVENTS WITH ENTRY
4:SINGLE POINT
5:SELECTED EVENTS
6:RETURN TO SETUP SCREEN
```

8. Appuyez sur **[3]** EVENTS WITH ENTRY.

```
CH 1: VOLTAGE(-10 TO +10V
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: EVENTS WITH ENTRY
-----
1:OK      3:ZERO
2:CALIBRATE
```

9. Appuyez sur **[1]** OK pour revenir à l'écran principal.

10. Raccordez les sondes du capteur de tension TI à la pièce de cuivre et à la rondelle de zinc avant de les introduire dans le fruit à tester. Placez la sonde rouge (+) sur la pièce en cuivre et la sonde noire (-) sur la rondelle en zinc. Vous voulez savoir si les pièces métalliques vont créer une tension sans l'électrolyte. Il s'agit d'une vérification de l'expérience pour observer ce qui se passe lorsqu'on ne fait rien.



Saisie des mesures

1. Appuyez sur **[2]** START pour commencer à faire des mesures.
2. Mettez la pièce et la rondelle en contact pour effectuer une mesure de contrôle. Le nombre affiché doit être environ 0 V. Appuyez sur la touche **[ENTER]** de la calculatrice pour enregistrer ce point de mesure et appuyez sur **[0]** lorsque vous y êtes invité.

```
PRESS [ENTER] TO COLLECT
OR [STOP] TO STOP
1      .01
```

3. Introduisez maintenant la pièce et la rondelle à l'intérieur du fruit 1. La valeur de la tension doit changer sur l'écran de la calculatrice. Appuyez sur la touche **[ENTER]** de la calculatrice pour enregistrer ce point de mesure et tapez **[1]** lorsque vous y êtes invité.
4. Répétez cette opération jusqu'à ce que les mesures soient faites pour tous les fruits. Après avoir fait le dernier point de mesure, appuyez sur la touche **[STOP]** de la calculatrice pour arrêter la saisie.
5. Le graphique correspondant aux mesures faites apparaît sur la calculatrice.

Analyse

1. Utilisez les touches  et  pour afficher et les différents points du graphe et observez les valeurs de tension recueillies. Reportez ces valeurs dans la troisième colonne du tableau du compte rendu de l'élève.
2. Dessinez le graphique à la question 3 du compte rendu de l'élève.
3. Répondez aux questions 4 à 8.



Partie 2

Pour vérifier si la "meilleure pile" dispose d'une énergie durable, vous devez faire des mesures pour le fruit sur une durée prolongée.

Préparation

1. Pour revenir à l'écran principal, appuyez sur **ENTER** à partir du graphique.
2. Appuyez sur **1** SETUP pour afficher l'écran Setup.

```
CH 1: VOLTAGE(-10 TO +10V
CH 2:
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-1B
-----
1:OK      3:ZERO
2:CALIBRATE
```

3. Appuyez sur les touches  ou  pour déplacer le curseur sur MODE, puis appuyez sur **ENTER**.

```
SELECT MODE
-----
1:LOGDATA
2:TIME GRAPH
3:EVENTS WITH ENTRY
4:SINGLE POINT
5:SELECTED EVENTS
6:RETURN TO SETUP SCREEN
```

4. Appuyez sur **2** TIME GRAPH pour afficher le menu Time Graph Settings.

```
TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: .1
NUMBER OF SAMPLES: 180
EXPERIMENT LENGTH: 18
-----
1:OK      3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS
```

5. Appuyez sur **2** CHANGE TIME SETTINGS.

```
ENTER TIME
BETWEEN SAMPLES
IN SECONDS: 300
-----
ENTER NUMBER
OF SAMPLES: 48
```

6. Entrez 300 pour TIME BETWEEN SAMPLES et 48 pour NUMBER OF SAMPLES.

DataMate met à jour l'écran Time Graph Settings. Comme vous pouvez le constater, la durée de cette expérience sera de 14 400 seconde, autrement dit 4 heures. Au cours de ces 4 heures, une lecture de tension sera prise toutes les 5 minutes (300 secondes).

```
TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: 300
NUMBER OF SAMPLES: 48
EXPERIMENT LENGTH: 14400
-----
1:OK      3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS
```

- Appuyez sur **[1]** OK pour afficher l'écran Setup, puis à nouveau sur **[1]** OK pour revenir à l'écran principal.

```

CH 1: VOLTAGE(V) .01
-----
MODE: TIME GRAPH-14400
-----
1: SETUP      4: ANALYZE
2: START     5: TOOLS
3: GRAPH     6: QUIT

```

Saisie des mesures

- Une fois la sonde de tension en place, introduisez la pièce et la rondelle à l'intérieur du fruit.
- Pour réaliser cette expérience, choisissez un endroit calme pour les 4 heures à venir auquel vous pouvez accéder régulièrement pour vous assurer du bon déroulement de l'expérience.
- Appuyez sur **[2]** START pour commencer l'expérience.

Vous pouvez appuyer sur la touche **[ENTER]** de votre calculatrice pour quitter le programme et débrancher la calculatrice du CBL 2. Cela n'affecte en rien la saisie des mesures et peut être utile si vous souhaitez utiliser votre calculatrice pendant les 4 heures d'enregistrement.

```

          COLLECTING DATA
CH 1:      1.2219
-----
PRESS [STOP] TO STOP.
PRESS [ENTER] TO QUIT BUT
CONTINUE COLLECTING.

```

A tout moment, vous pouvez rebrancher la calculatrice et relancer DataMate afin d'examiner le dernier point de mesure fait.

- Une fois les quatre heures écoulées, rebranchez la calculatrice et relancez DataMate. Le programme vous indique alors que l'enregistrement est terminé.

```

DATA COLLECTION IS DONE.
CHOOSE THE TOOLS OPTION,
THEN CHOOSE RETRIEVE DATA.
          [ENTER]

```

- Pour récupérer les mesures, appuyez sur **[ENTER]** pour afficher l'écran principal, puis appuyez sur **[5]** TOOLS et sur **[2]** RETRIEVE DATA. La calculatrice récupère les mesures du CBL 2 qu'elle représente graphiquement sur la calculatrice.

Analyse

1. Dessinez le graphique à la question 9 du compte rendu de l'élève et répondez à la question 10.
2. Pour déterminer la vitesse à laquelle le niveau de charge de la pile diminue, il est nécessaire d'appliquer une formule de régression aux mesures. Avant cela, nous allons sélectionner les mesures de la première partie du graphique, correspondant à environ 2 heures (7200 secondes), où la diminution de tension reste linéaire.
A partir du graphique, appuyez sur la touche **ENTER** pour afficher l'écran principal.
3. Appuyez sur **3** GRAPH pour afficher le graphique, puis sur **ENTER** pour afficher l'écran Graph Options.
4. Appuyez sur **2** SELECT REGION et suivez les instructions à l'écran pour sélectionner la partie linéaire du graphique.
5. Appuyez sur **ENTER** pour afficher le nouveau graphique.
6. A partir de l'écran Graph Menu, appuyez sur **1** pour revenir à l'écran principal, puis sur **4** ANALYZE pour afficher le menu Analyze Options.

| ANALYZE OPTIONS |
|--------------------------|
| 1: RETURN TO MAIN SCREEN |
| 2: CURVE FIT |
| 3: ADD MODEL |
| 4: STATISTICS |
| 5: INTEGRAL |

7. Appuyez sur **2** CURVE FIT.

| CURVE FIT |
|--------------------------|
| 1: LINEAR (CH1 VS TIME) |
| 2: LINEAR (CH2 VS TIME) |
| 3: LINEAR (CH3 VS TIME) |
| 4: LINEAR (DIST VS TIME) |
| 5: LINEAR (VELD VS TIME) |
| 6: LINEAR (CH2 VS CH1) |
| 7: MORE |

8. Appuyez sur **1** LINEAR (CH1 VS TIME) pour appliquer une régression linéaire aux données de tension saisies. La calculatrice affiche l'équation linéaire et les valeurs correspondantes.

Reportez ces informations à la question 11 du compte rendu de l'élève.

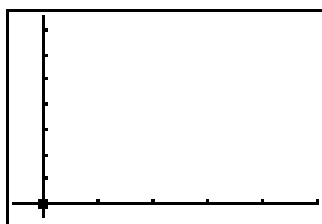
9. Répondez aux questions 12 à 16.

Compte rendu de l'élève

1. Indiquez le diamètre de la rondelle _____ et celui de la pièce en cuivre _____.
2. Complétez le tableau ci-dessous en indiquant le nom de chaque fruit, ainsi que le numéro qui lui a été attribué.

| Nom du fruit | Numéro | Tension |
|--------------|--------|---------|
| contrôle | 0 | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

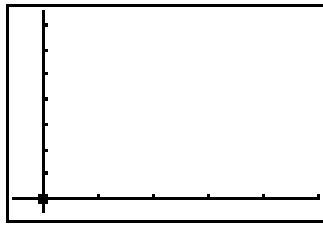
3. Dessinez le graphique correspondant aux données recueillies.



4. Tension sans l'électrolyte (hors du fruit) (contrôle, 0): _____
5. Quel fruit génère la tension la plus élevée ? _____
6. Quel fruit génère la tension la plus faible ? _____
7. Au fur et à mesure de la progression de l'expérience, avez-vous observé des changements d'état de la rondelle ou de la pièce ? _____

8. Quel fruit constitue la "meilleure" pile ? Donnez les raisons de votre choix.

9. Dessinez le graphique correspondant au recueil prolongé de données.



10. A mesure que le temps passe, quelles remarques pouvez-vous faire concernant la tension ?

11. Notez ci-dessous l'équation de régression accompagnée des constantes.

12. Que représentent les valeurs A et B ?

13. Dans quelles proportions la tension a-t-elle diminué pour la période de temps observée ?

14. En vous basant sur l'équation de régression, combien de temps faudrait-il pour obtenir une tension égale à 0 ?

15. Comparez cette valeur de temps obtenue aux mesures d'origine. A partir de la tendance observée sur les mesures d'origine, est-ce que le temps calculé nécessaire pour la tension atteigne 0 correspond ? Selon vous, qu'est-ce qui peut expliquer cela ?

16. Selon vous, quels facteurs ont pu ou pourraient affecter la vitesse de diminution de la tension ?

Pour les enseignants

Vous pouvez trouver des rondelles de zinc et des pièces de cuivre chez les quincailliers.

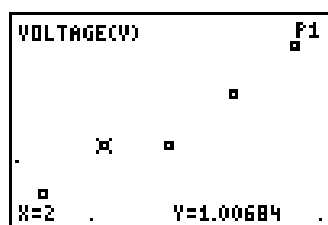
La période de 4 heures observée pour l'expérience prolongée peut être modifiée, quoique la durée choisie doit être suffisamment longue pour permettre d'enregistrer une variation de tension de la pile. Quelques heures suffisent.

La distance séparant la pièce de cuivre de la rondelle de zinc doit être identique pour toutes les piles. Toute variation de la distance affecte la tension.

Réponses

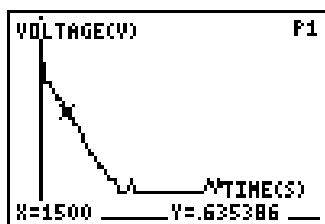
1. La tension de contrôle initialement observée est généralement proche de zéro. Si tel n'est pas le cas, la différence observée tient au fonctionnement interne du CBL 2.
2. Tableau des piles utilisées pour cet exemple :

| Nom du fruit | Numéro | Tension |
|----------------|--------|---------|
| contrôle | 0 | 0.03 |
| pomme de terre | 1 | 0.99 |
| banane | 2 | 1.01 |
| tomate | 3 | 1.01 |
| orange | 4 | 1.04 |
| citron | 5 | 1.05 |



- 3.
4. 0.03
5. citron (1.05 volts)
6. pomme de terre (0.99 volts)
7. Oui, elles ont tendance à changer de couleur. La pièce de cuivre devient plus brillante et la rondelle en zinc se ternit.

8. Le citron génère la tension la plus élevée. Autres facteurs à considérer : moins salissant (facilité d'utilisation), coût réduit, etc. Vous pouvez également débattre pour savoir quelle pile est la "meilleure" : celle générant la tension la plus élevée ou celle assurant une charge prolongée (dont la vitesse de variation est la plus faible) ?



- 9.
10. Le voltage chute.
11. $y = ax + b$, $a = -4.2E-5$, $b = 0,7$
12. A correspond au taux de diminution de la tension et B correspond à l'ordonnée en 0. Cela doit correspondre à la tension observée au début de l'expérience prolongée.
13. $0.73 - 0.52 = 0.21$ volts
14. 16,667 secondes (4 heures, 38 minutes)
15. Non, il ne correspond pas. Les mesures faites montrent que la tension se stabilise à environ 0.5 volts et après 1.5 heures d'expérience et ne varie plus.
16. Le fruit sélectionné, l'évaporation de l'électrolyte (jus) du fruit, l'état de "salissure" ou de ternissure de la pièce de cuivre et de la rondelle de zinc avec le temps.

Références

Data Collection Activities for the Middle Grades with the TI-73, CBL and CBR : Young and Johnston ; Activity 12 : You'll Get a Charge Out of This! ; TI Explorations™ Book.

Exercice 5 – Jeux de lumière

Concepts mathématiques

- ◆ Fonctions périodiques
- ◆ Graphiques et interprétation de graphiques

Concepts scientifiques

- ◆ Saisie et analyse de mesure
- ◆ Période et fréquence

Équipement

- ◆ CBL 2™
 - ◆ Calculatrice graphique TI
 - ◆ Câble de liaison de calculatrices (de 15 cm ou autre)
 - ◆ Capteur de lumière TI
 - ◆ 1 source lumineuse non fluorescente (ampoule standard)
 - ◆ 1 source lumineuse fluorescente
-

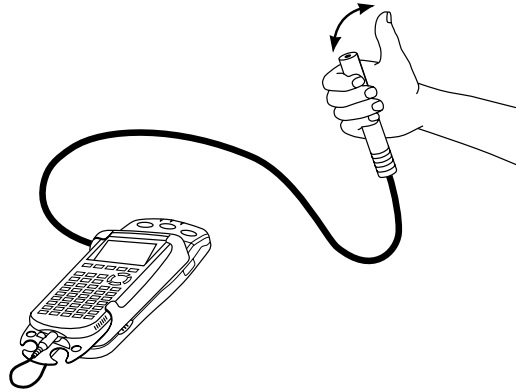
Introduction

Un rocking-chair qui se balance d'avant en arrière, un téléphone qui sonne, de l'eau qui coule d'un robinet qui fuit sont des exemples de phénomènes *périodiques*. On les qualifie de périodiques car ils se caractérisent par des cycles rythmiques à intervalles réguliers. Le temps nécessaire à l'observation d'un cycle complet du phénomène est appelé *période*. Le nombre de répétitions du cycle par unité de temps correspond à la *fréquence*.

Au cours de cet exercice, vous allez utiliser le CBL 2 et un capteur de lumière afin de mesurer deux phénomènes périodiques. Vous analyserez ensuite les mesures à l'aide de votre calculatrice afin de trouver la période et la fréquence du phénomène observé.

Partie 1

Dans cette première partie de l'exercice, vous allez pointer un capteur de lumière en direction d'une source lumineuse, telle qu'une ampoule, une fenêtre ou un plafonnier. Au départ, votre pouce doit obstruer l'extrémité du capteur. Une fois le CBL 2 activé, vous devez retirer votre pouce de l'extrémité du capteur, puis la recouvrir à nouveau. Les mesures d'intensité lumineuse sont faites par le CBL 2 et affichées ensuite sous forme de graphique sur la calculatrice.



Préparation

1. Branchez le CBL 2 à votre calculatrice à l'aide du câble de liaison. Raccordez ensuite le capteur de lumière à la voie 1 (CH1) du CBL 2.
2. Sur la calculatrice, exécutez le programme ou l'application DataMate. DataMate identifie automatiquement le capteur de lumière et charge une expérience par défaut. L'écran principal de DataMate apparaît.

| | |
|--------------------|------------|
| CH 1: LIGHT | .166 |
| MODE: TIME GRAPH-9 | |
| 1: SETUP | 4: ANALYZE |
| 2: START | 5: TOOLS |
| 3: GRAPH | 6: QUIT |

3. Serrez le capteur de lumière dans votre main en laissant dépasser son extrémité d'environ 1 cm, comme illustré ci-dessus. Pointez l'extrémité du capteur en direction d'une source de lumière pendant l'échantillonnage effectué par le CBL 2.
4. Dans l'angle supérieur droit de l'écran principal de DataMate sont affichées les valeurs d'intensité lumineuse.

Saisie des mesures

1. Appuyez sur **2** START pour commencer à faire des mesures en utilisant les paramètres de l'expérience par défaut.
2. Obstruez l'extrémité du capteur, puis libérez-la à intervalles réguliers, d'environ un par seconde.
3. Si les mesures ne sont pas satisfaisantes, appuyez sur **2** START pour procéder à un autre essai.

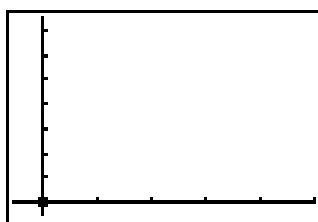
Les mesures doivent montrer des niveaux d'intensité commençant par une valeur élevée, suivie d'une valeur proche de zéro en suivant un schéma de répétition régulier. L'intervalle entre les cycles doit être constant.

Analyse

Si les mesures sont satisfaisantes, reproduisez-les graphiquement sur les axes du tracé du compte rendu 1 de l'élève.

Compte rendu 1 de l'élève

1. Représentez graphiquement vos mesures, en nommant les axes.



Que représente le palier haut pour le graphe ci-dessus ? Que représentent les valeurs minimales ?

-
2. Appuyez sur les touches \leftarrow ou \rightarrow pour déplacer le curseur sur le tracé. Les valeurs x affichées au bas de l'écran de la calculatrice sont des valeurs de temps et les valeurs y correspondent aux intensités. Trouvez la première valeur de temps correspondant à une intensité égale à zéro (ou très proche de zéro) et qui suit le premier palier haut. Reportez cette valeur ci-dessous, en l'arrondissant au centième de seconde la plus proche :

$A =$ _____ secondes

3. Utilisez les touches fléchées pour passer à la première valeur de temps correspondant à une intensité égale à zéro (ou très proche de zéro) et qui suit le dernier palier complet affiché à l'écran. Reportez cette valeur ci-dessous, en l'arrondissant au centième de seconde le plus proche :

$B =$ _____ secondes

4. Combien de cycles complets ont été effectués entre A et B ? Autrement dit, combien de fois avez-vous obstrué, puis libéré l'extrémité du capteur au cours de cet intervalle ? Reportez votre réponse ci-dessous :

$C =$ _____

(A ce stade de l'expérience, vous pouvez appuyer sur $\boxed{\text{ENTER}}$ et sur $\boxed{6}$ pour quitter le programme.)

5. La *période* correspond au temps requis pour l'exécution d'un cycle. Retirez A de B et divisez le résultat par C , $\frac{(B-A)}{C}$ pour trouver la période de temps moyenne. Reportez cette valeur ci-dessous, en l'arrondissant au centième de seconde le plus proche :

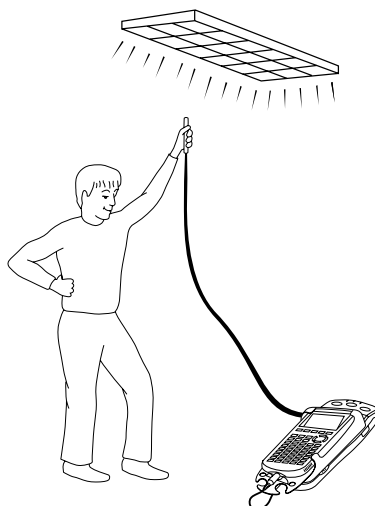
Période : _____ secondes

6. Tandis que la période représente le nombre de secondes par cycle, la *fréquence* est le nombre de cycles par seconde. Trouvez la fréquence du mouvement obstrué/libéré en prenant l'inverse de la valeur de période que vous venez de trouver. Reportez votre résultat ci-dessous.

Fréquence : _____ cycles par seconde

Partie 2

Pour la deuxième partie de cet exercice, vous devez pointer le capteur de lumière en direction d'une seule ampoule fluorescente et enregistrer son intensité pendant un bref instant. Le tracé intensité/temps obtenu est intéressant car il montre que les ampoules fluorescentes ne restent pas allumées en continu, mais clignotent très rapidement. L'oeil humain ne pouvant pas distinguer des clignotements se produisant plus de 50 fois par seconde, l'ampoule semble allumée en continu. Les mesures faites seront utilisées pour déterminer la période et la fréquence du clignotement de l'ampoule.



Préparation

1. Vérifiez si le capteur de lumière TI est branché à la voie 1 du CBL 2.
2. Exécutez le programme ou l'application DataMate.
3. Appuyez sur **1** SETUP pour afficher l'écran.

```
CH 1: TI LIGHT
CH 2:
CH 3:
DIG:
▶ MODE: TIME GRAPH-9
-----
1:OK      3:ZERO
2:CALIBRATE
```

4. Appuyez sur les flèches **▲** ou **▼** pour déplacer le curseur sur MODE et appuyez sur **ENTER**.

```
SELECT MODE
-----
1:LOG DATA
2:TIME GRAPH
3:EVENTS WITH ENTRY
4:SINGLE POINT
5:SELECTED EVENTS
6:RETURN TO SETUP SCREEN
```

5. Appuyez sur **2** TIME GRAPH.

```
TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: .05
NUMBER OF SAMPLES: 100
EXPERIMENT LENGTH: 9
-----
1:OK      3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS
```


- Appuyez sur **[2]** CHANGE TIME SETTINGS pour entrer de nouveaux paramètres Time Graph.

```

ENTER TIME
BETWEEN SAMPLES
IN SECONDS: .0003

ENTER NUMBER
OF SAMPLES: 99
  
```

- Spécifiez un intervalle de **.0003** entre les échantillons et fixez le nombre d'échantillons à **99**.

L'écran Graph Settings s'actualise en tenant compte des nouveaux paramètres que vous avez spécifiés. Comme vous pouvez le constater, la durée de l'expérience est très courte.

```

TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: 3E-4
NUMBER OF SAMPLES: 99
EXPERIMENT LENGTH: .0297
-----
1:OK          3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS
  
```

- Appuyez sur **[1]** OK pour afficher l'écran Setup, puis à nouveau sur **[1]** OK pour revenir à l'écran principal.

```

CH 1: LIGHT      .006

NODE: TIME GRAPH-.0297
-----
1:SETUP        4:ANALYZE
2:START        5:TOOLS
3:GRAPH        6:QUIT
  
```

Saisie des mesures

- Rapprochez le capteur de lumière de l'ampoule fluorescente et appuyez sur **[2]** START pour commencer à l'enregistrement. Le CBL 2 émet un bip lorsqu'il commence à enregistrer les données. L'enregistrement prend fin presque immédiatement.
- Si les mesures ne sont pas satisfaisantes, appuyez sur **[2]** START pour procéder à un nouvel essai.

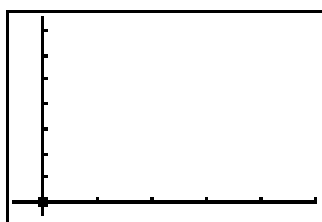
Vos mesures doivent correspondre à une série de pics espacés régulièrement et de même taille.

Analyse

Si les mesures sont satisfaisantes, représentez-les graphiquement sur le compte rendu 2 de l'élève.

Compte rendu 2 de l'élève

1. Représentez graphiquement vos mesures, en nommant les axes.



A partir du graphique intensité / temps affiché sur la calculatrice, les valeurs d'intensité lumineuse semblent augmenter, puis diminuer en suivant un schéma régulier. Que représentent les pics ou valeurs maximales au niveau de l'ampoule clignotante ? Que représentent les valeurs minimales ?

2. Pour calculer la période moyenne de scintillement de l'ampoule, trouvez l'intervalle de temps moyen séparant le premier et le dernier pic. (Pour cela, le mode Trace doit être activé sur la calculatrice.) Utilisez les touches fléchées pour déplacer le curseur sur la valeur maximale du premier pic. La valeur x affichée au bas de l'écran est la valeur de temps correspondant au moment où survient ce maximum. Reportez cette valeur ci-dessous.

A = _____ secondes

3. Positionnez ensuite le curseur sur la valeur maximale du dernier pic du graphique. Reportez cette valeur ci-dessous.

B = _____ secondes

4. En partant du premier pic, comptez le nombre de pics jusqu'au dernier affiché sur le graphique. Reportez cette valeur ci-dessous.

C = _____ pics

(A ce stade de l'expérience, vous pouvez appuyer sur **ENTER**, puis sur **6** pour quitter le programme.)

5. Retirez A de B et divisez le résultat par C, $\frac{B-A}{C}$ pour trouver la période de temps moyenne. Reportez cette valeur ci-dessous, en l'arrondissant au centième de seconde la plus proche.

Période : _____ secondes

6. La valeur de la période trouvée à la question 5 représente le temps nécessaire à l'exécution d'un cycle complet ; c'est-à-dire, le nombre de secondes par cycle. Trouvez la fréquence (cycles par seconde) en prenant l'inverse de la période.

Fréquence : _____ cycles par seconde

7. En France, les installations électriques utilisent un courant dont la fréquence est de 50 cycles par seconde. Ce chiffre correspond-il aux résultats obtenus au cours de cet exercice ?

Conseil : La polarité du courant alternatif utilisé dans les foyers change deux fois par cycle.

8. Si la source lumineuse s'éteint réellement à chaque demi-cycle, pourquoi la valeur y minimale du graphique intensité / temps n'est-elle pas égale à zéro ?

Pour les enseignants

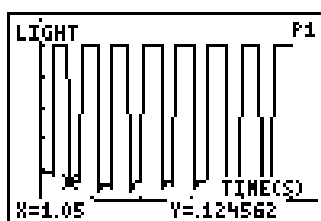
Pour de meilleurs résultats, utilisez une source de lumière brillante pour la première partie de l'exercice. Le fait de couvrir ou découvrir le capteur de lumière se fait par mouvement rapide du pouce. L'intervalle de temps entre ces deux mouvements n'est par important, dans la mesure où il demeure constant d'un cycle à l'autre.

Pour la deuxième partie de l'exercice, utilisez une ampoule fluorescente, si possible. Si plusieurs ampoules sont utilisées, des interférences peuvent apparaître sur le tracé intensité /temps.

Réponses

Partie 1 : Exemples de réponses

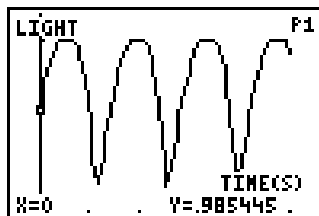
1. Le palier correspond aux moments où le capteur n'est pas obstrué et les valeurs minimales représentent les fois où il recouvre.



2. $A = 1.05$ secondes
3. $B = 7.9$ secondes
4. 6 cycles ont été effectués
5. La période correspond à 1.14 secondes.
6. La fréquence est égale à 0.88 cycles par seconde.

Partie 2 : Exemple de réponses recueillies avec une ampoule fluorescente alimentée en 60 Hz

1. Les pics correspondent aux fois où l'ampoule est allumée et les valeurs minimales aux fois où elle est temporairement éteinte.



2. $A = 0.003$ secondes
3. $B = 0.045$ secondes
4. $C = 5$ pics
5. La période correspond à 0.0084 secondes.
6. La fréquence est égale à 119.05 cycles par seconde.
7. La polarité changeant deux fois par cycle, on s'attend à observer une fréquence de 120 cycles par seconde. Cette fréquence est très proche de la valeur calculée, 119.05 cycles par seconde.
8. La valeur y minimale est différente de zéro en raison de la lumière de fond.

Références

Real-World Math with the CBL System: Activities for the TI-83 and TI-83 Plus :
Brueningsen, Bower, Antinone and Brueningsen-Kerner ; Activity 15: Lights Out ; TI Explorations Book.

Exercice 6 – La nuit et le jour

Concepts mathématiques

- ◆ Données à représenter graphiquement pour visualisation de modèle
- ◆ "Analyse" des nombres pour déterminer la durée d'une expérience

Concepts scientifiques

- ◆ Mesure
- ◆ Expérience avec des capteurs de types différents et des unités associées aux données mesurées (par ex., la température en degrés Celsius et Fahrenheit)
- ◆ Planification et technique expérimentale
- ◆ Méthode scientifique
- ◆ Thermodynamique
- ◆ Science de l'environnement et analyse des écosystèmes

Équipement

- ◆ CBL 2™
- ◆ Calculatrice graphique TI
- ◆ Câble de liaison de calculatrices (de 15 cm ou autre)
- ◆ Capteur de température en acier inoxydable et capteur de lumière TI
- ◆ Alimentation électrique, par exemple, l'adaptateur secteur TI-9920 ou l'adaptateur externe Vernier CBL-EPA raccordé à une source d'alimentation telle qu'une pile de 6 volts (optionnelle)
- ◆ TI-GRAPH LINK™ avec câble (optionnel)

Remarque : Le capteur de tension peut être utilisé avec une cellule solaire ou dans un circuit mesurant la conductivité, puisqu'elle est liée aux changements de climat (par exemple, la conductivité d'une banane utilisée comme pile dans une pièce chauffée ou froide). D'autres capteurs sont spécifiquement conçus pour la mesure de grandeurs météorologiques, tels que les capteurs de pression barométrique et d'humidité relative. Visitez la page Web TI pour obtenir la liste de tous les capteurs disponibles pour le CBL 2 education.ti.com/cblprobes. Utilisez l'adaptateur secteur TI-9920 pour alimenter le CBL 2 en vue d'un enregistrement prolongé dans le temps ou l'utilisation d'un adaptateur spécifique, comme l'adaptateur externe CBL-EPA Vernier.

Introduction

Au cours de cet exercice, nous allons créer une station météorologique simple afin de prendre des mesures sur une journée à l'aide de deux capteurs pour tenter de comprendre certains schémas météorologiques.

Avant de commencer

1. A deux ou en petit groupe, discutez des raisons pour lesquelles nous souhaitons recueillir des données météorologiques sur une journée. Notez sur une feuille les idées de votre groupe sur la question.
2. Toujours en groupe, essayez de prévoir les observations de température et d'intensité lumineuse que pourra révéler cette expérience. Notez votre hypothèse.

Préparation

Pour que cette expérience soit fiable, il est nécessaire de contrôler attentivement les variables impliquées. Décelez toute lumière émise par l'éclairage extérieur ou toute chaleur diffusée par une cheminée qui pourrait modifier les mesures recueillies. Si l'installation se situe à l'extérieur et à une certaine distance, protégez l'appareil de l'humidité en le mettant dans un sac. Des mesures de sécurité antivol peuvent également s'avérer nécessaires.

Configuration des capteurs

1. Raccordez le capteur en acier inoxydable et le capteur de lumière aux voies 1 et 2 du CBL 2. Branchez le CBL 2 à la calculatrice.
2. Sur la calculatrice, exécutez le programme ou l'application DataMate. Le CBL 2 identifie automatiquement les capteurs de température et de lumière. Le programme DataMate charge également une expérience par défaut, dont vous pourrez modifier les paramètres par la suite.

| | |
|---------------------|-----------|
| CH 1:TEMP(C) | 23 |
| CH 2:LIGHT | .021 |
| MODE:TIME GRAPH-180 | |
| 1:SETUP | 4:ANALYZE |
| 2:START | 5:TOOLS |
| 3:GRAPH | 6:QUIT |

Changement de mode

Il vous faut maintenant sélectionner un mode d'enregistrement approprié pour l'expérience. Il s'agit d'une partie essentielle de la préparation de l'expérience. Quel mode vous semble le plus approprié pour cette expérience ? Allez-vous faire un point de mesure toutes les secondes pendant 24 heures ? Devez-vous faire 1000 mesures ? Qu'essayons-nous de démontrer au cours de cette expérience ?

- ♦ La mémoire de la calculatrice est limitée, c'est pourquoi il est inutile de faire plus de points de mesure qu'elle ne peut en gérer. Sur certaines calculatrices TI, le choix de plus de 180 points peut occasionner des problèmes d'analyse. Voici quelques règles à respecter :
 - Lorsque vous utilisez 1 capteur, faites 180 points de mesures ou moins.
 - Lorsque vous utilisez 2 capteurs, faites 90 points de mesures ou moins.
 - Lorsque vous utilisez 3 capteurs, faites 60 points de mesures par voie ou moins.
- ♦ De plus, vous devez tenir compte du type de capteur utilisé. Une vitesse de prélèvement égale à 50 000 points de mesures par seconde (une mesure toutes les 0,00002 secondes) ne convient pas à tous les capteurs et risque d'être trop rapide pour l'étude d'un changement de température lors du passage d'un front froid dans la zone observée.

Pour cette expérience, nous allons faire des mesures toutes les 16 minutes pour 90 mesures.

1. Après l'identification automatique des capteurs, appuyez sur **1** SETUP pour afficher l'écran Setup.

| | |
|------------------------|--------|
| CH 1:STAINLESS TEMP(C) | |
| CH 2:TILIGHT | |
| CH 3: | |
| DIG : | |
| MODE:TIME GRAPH-180 | |
| 1:OK | 3:ZERO |
| 2:CALIBRATE | |

- Appuyez sur les touches \uparrow ou \downarrow pour déplacer le curseur sur MODE et appuyez sur $\boxed{\text{ENTER}}$.

```

SELECT MODE
1:LOG DATA
2:TIME GRAPH
3:EVENTS WITH ENTRY
4:SINGLE POINT
5:SELECTED EVENTS
6:RETURN TO SETUP SCREEN

```

- Choisissez $\boxed{2}$ TIME GRAPH.

```

TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: 2
NUMBER OF SAMPLES: 90
EXPERIMENT LENGTH: 180
1:OK 3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS

```

- Comme vous devez changer les paramètres de l'expérience, appuyez sur $\boxed{2}$ CHANGE TIME SETTINGS.

```

ENTER TIME
BETWEEN SAMPLES
IN SECONDS: 960
ENTER NUMBER
OF SAMPLES: 90

```

- Vous devez fournir les informations appropriées concernant le chronométrage de l'expérience. Nous faire des mesures toutes les 16 minutes (960 secondes) pour 90 mesures.

Entrez **960** pour TIME BETWEEN SAMPLES IN SECONDS et **90** pour NUMBER OF SAMPLES.

Remarque : Il est possible de modifier à nouveau les paramètres de temps en cas d'erreur lors de la première tentative. Le réglage précis de ces paramètres est très important pour le déroulement de l'expérience.

```

TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: 960
NUMBER OF SAMPLES: 90
EXPERIMENT LENGTH: 86400
1:OK 3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS

```

- L'expérience peut maintenant commencer. Appuyez sur $\boxed{1}$ OK pour revenir à l'écran Setup.

```

CH 1: STAINLESS TEMP(C)
CH 2: TILIGHT
CH 3:
DIG:
MODE: TIME GRAPH-86400
1:OK 3:ZERO
2:CALIBRATE

```

- Appuyez sur $\boxed{1}$ OK pour revenir à l'écran principal de DataMate.

Saisie des mesures

1. Déplacez le CBL 2 et la calculatrice à l'endroit où doit se dérouler l'expérience.

```
CH 1:TEMP(C)
CH 2:LIGHT

NODE:TIME GRAPH-86400
-----
1:SETUP      4:ANALYZE
2:START      5:TOOLS
3:GRAPH      6:QUIT
```

2. A partir de l'écran principal, appuyez sur **[2]** START.

Le voyant vert clignote sur le CBL 2 qui émet un son indiquant que le début de l'enregistrement.

Vous allez débrancher la calculatrice tout en poursuivant l'enregistrement.

```
COLLECTING DATA
CH 1:      23.0714
CH 2:      .0118499

PRESS STO TO STOP.
PRESS ENTER TO QUIT BUT
CONTINUE COLLECTING.
```

3. Appuyez sur **[ENTER]** pour quitter l'application sans arrêter le prélèvement (QUIT BUT CONTINUE COLLECTING).

4. Débranchez la calculatrice du CBL 2. L'enregistrement se poursuit.

Remarque : Une fois l'expérience démarre, le voyant vert du CBL 2 clignote pour indiquer que l'enregistrement est en cours. Il prendra fin 24 heures plus tard.

Récupération des mesures

Une fois l'expérience terminée, suivez les instructions ci-dessous pour transférer les mesures du CBL 2 sur la calculatrice.

1. Branchez la calculatrice au CBL 2.
2. Exécutez le programme ou l'application DataMate.
3. A partir de l'écran principal de DataMate, appuyez sur **[5]** TOOLS.

```
TOOLS
-----
1:STORE LATEST RUN
2:RETRIEVE DATA
3:CHECK BATTERY
4:RETURN TO MAIN SCREEN
```

4. Appuyez sur **[2]** RETRIEVE DATA.

Une fois les mesures transférées sur la calculatrice, les options d'affichage des graphiques apparaissent.

```
CH1-TEMP(C)
CH2-LIGHT
CH2 VS. CH1

1:MAIN SCREEN  3:RESCALE
2:MORE
```

5. Pour afficher le graphique avec la Température indiquée sur l'axe y et le Temps sur l'axe x, appuyez sur **[↑]** ou **[↓]** pour déplacer le curseur sur CH1-TEMP(C) et appuyez sur **[ENTER]**.
6. Affichez le graphique d'intensité lumineuse / temps (CH2).

Analyse

A partir des mesures faites, graphiques et numériques, nous allons pouvoir étudier les schémas dégagés.

1. L'hypothèse que nous avons définie au début de l'expérience s'avère-t-elle juste ?
2. Quelles informations les mesures nous fournissent-elles concernant les changements météorologiques pendant la durée de l'expérience ?
3. Que pouvons-nous faire pour expliquer le phénomène ?
4. Avons-nous déterminé un autre rapport à étudier ?

Pour aller plus loin...

Répétez cette expérience dans des conditions climatiques différentes. Essayez de faire les mesures lorsqu'un front froid ou chaud traverse votre région.

Utilisez des capteurs différents, tels que les capteurs d'humidité relative et de pression barométrique, afin d'étudier d'autres aspects plus complexes de la météorologie.

Naviguez sur Internet afin de trouver des mesures de température concernant votre région géographique. Les mesures que vous avez recueillies correspondent-elles à celles trouvées sur le Web ?

Compte rendu de l'élève

1. Faites un schéma de votre installation, en indiquant la position et l'orientation de chacun des capteurs par rapport aux facteurs " météorologiques ". Veillez à nommer tous ces facteurs (soleil, vent, courants d'air chaud ou froid, etc.)

2. Indiquez le type et l'unité de chacun des capteurs dans le tableau ci-dessous :

| Voie | Capteur | Unité |
|-------------|----------------|--------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| DIG/SONIC | | |

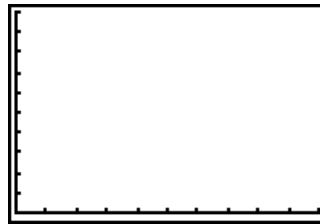
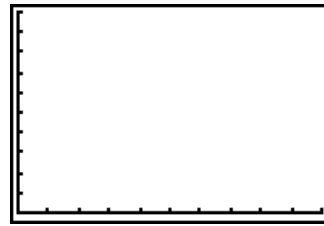
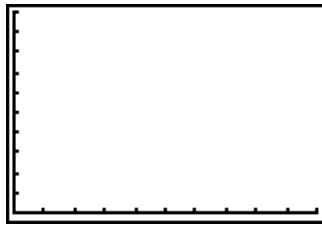
3. Calculez la durée de l'expérience, exprimée dans l'unité la plus appropriée.

Taux de prélèvement des mesures (secondes par point) : _____

Nombre de points de mesures : _____

Durée de l'expérience : _____

4. Reproduisez vos graphiques Temps / Température et Temps / Intensité lumineuse. Pensez à libeller chacun de ces graphiques. D'autres graphiques vous semblent-ils intéressants pour une bonne compréhension ?



5. A présent que vous avez réuni un ensemble de mesures, de quelle manière modifierez-vous l'expérience afin de mieux comprendre la(les) relation(s) étudiée(s) ? Signalez le besoin de capteurs supplémentaires ou différents, les changements de durée utilisés pour l'enregistrement et l'emplacement et / ou les conditions appropriées pour l'expérience.

6. A l'aide de vos réponses 1 à 5, rédigez un rapport de votre expérience. Racontez la façon dont les mesures ont été faites et les événements ayant généré ces mesures. Expliquez les éventuelles anomalies que présentent vos mesures.

Pour les enseignants

Théorie

La planification de l'expérience constitue la partie la plus importante de cette expérience basée sur les mesures de types climatiques. Le contrôle des variables, la sélection de la durée de l'expérience et la vitesse d'échantillonnage appropriée aux événements, ainsi que les tolérances des capteurs sont en effet très importants. Des événements comme l'arrivée d'un front traversant la zone géographique étudiée, les différences existant entre le jour et la nuit (le refroidissement du rayonnement, etc.), le suivi des saisons par prélèvements périodiques de mesures tout au long de l'année et différents types de tempêtes (y compris des ouragans et tornades) peuvent être des idées de saisie de mesures.

Voici quelques exemples pour cette expérience :

| Durée | Temp. (°C) | Intensité lumineuse |
|--------------|-------------------|----------------------------|
| 960 | 23.8333 | 0.7882 |
| 2880 | 23.6429 | 0.718241 |
| 7680 | 23.7381 | 0.523911 |
| 14400 | 22.6136 | 0.196464 |
| 18240 | 21.5 | 0.01185 |
| 24960 | 20.093 | 0.00602 |
| 38400 | 18.5714 | 0.00602 |
| 44160 | 18.1905 | 0.00602 |
| 60480 | 17.8095 | 0.00602 |
| 62400 | 18 | 0.008935 |
| 68160 | 18.7619 | 0.078894 |
| 72960 | 20.186 | 0.452008 |

Réponses

1. Le schéma doit indiquer la position et l'orientation de chacun des capteurs, ainsi que toutes les "sources" possibles de changements dans la mesure des éléments détectés par le capteur. Une photographie peut s'avérer très utile et être ensuite placée sur notre site Web.
2. Le tableau doit correspondre à celui fournit ci-dessous pour l'installation définie plus haut :

| Voie | Capteur | Unité |
|-----------|---------------------|---------------------------|
| 1 | Température | degrés C° |
| 2 | Intensité lumineuse | Pas d'unité (relative) |
| 3 | Non utilisé | |
| DIG/SONIC | Non utilisé | |

3. Dans cette configuration, nous avons :
Vitesse de prélèvement des mesures (secondes par point) : 960 secondes / point
Nombre de points de mesures : 90 points
Durée de l'expérience : 24 heures
4. Sur le graphique, le Temps peut être représenté sur l'axe des x, mais pour une meilleure compréhension des données, utilisez le rapport existant entre les données des deux capteurs (comme par exemple, la température et l'intensité lumineuse). De plus, l'utilisation de deux variables y comme fonction de temps peut permettre de créer un graphique utile pour l'expérience (température / intensité lumineuse).
Veillez à ne pas oublier les unités.
5. Les réponses peuvent varier suivant l'expérience. Envisagez de modifier les paramètres de temps car ils peuvent fournir davantage d'informations avec les nouveaux paramètres et d'exclure ou d'inclure des capteurs en essayant de se concentrer sur l'hypothèse d'une ou deux variables.
6. Les réponses varient.

Pour aller plus loin...

Pour cette expérience de station météorologique, vous pouvez parfaitement utiliser tout type de capteur (par exemple, baromètre, humidité relative, etc.). Il est possible que certains capteurs nécessitent d'être calibré. Sélectionnez les options appropriées à partir de l'écran Setup lorsque le curseur est positionné sur la voie à laquelle le capteur est branché.

Si vous utilisez le programme TI InterActive!™ ou TI-GRAPH LINK™, vos élèves peuvent inclure dans leurs rapports de labo des graphiques et des mesures issus de leurs expériences. De même, si vous utilisez TI InterActive!, vos élèves peuvent utiliser les données de température locale téléchargées à partir d'Internet. Pour plus d'informations concernant TI InterActive!, visitez la page

education.ti.com/interactive

Références

Data Collection Activities for the Middle Grades with the TI-73, CBL and CBR :
Johnston et Young ; Activity 5: Light and Day ; TI Explorations™ Book.

Real-World Math with the CBL System: Activities Using the TI-83 and TI-83 Plus :
Brueningsen, Bower, Antinone, and Brueningsen-Kerner ; Activity 21: And Now, the Weather...; TI Explorations Book.

Annexe A : Informations générales

Piles et adaptateur

Alimentation

Le CBL 2™ fonctionne avec quatre piles alcalines de type AA (LR6).

Parmi les facteurs affectant la durée de vie des piles figurent le temps que le CBL 2 passe effectivement à faire les mesures et la quantité d'énergie utilisée par les capteurs raccordés à l'appareil au cours de vos expériences. Pour augmenter la durée de vie des piles du CBL 2 dans une salle de cours, il est recommandé d'utiliser un adaptateur secteur agréé.

Pour les longues expériences menées à l'extérieur, vous pouvez raccorder pile de 6 Volts externe au CBL 2. (Voir Branchement d'une pile de 6 Volts externe page 2.)

Remplacement des piles

Les piles doivent être remplacées lorsque l'icône de faible niveau des piles s'affiche dans l'angle inférieur droit de la calculatrice pendant l'exécution du programme DataMate.

Vous pouvez également vérifier le niveau des piles à tout moment en choisissant l'option **3** CHECK BATTERY dans l'écran Tools de DataMate.

| | |
|-------------------------|------------|
| CH 1: TEMP(C) | |
| MODE: EVENTS WITH ENTRY | |
| 1: SETUP | 4: ANALYZE |
| 2: START | 5: TOOLS |
| 3: GRAPH | 6: QUIT |

Remarque : Enregistrez les mesures faites avant de procéder au retrait des piles. Si vous ne prenez pas cette précaution, ces mesures seront perdues. (Les mesures conservées dans la mémoire FLASH du CBL 2 ne sont pas concernées.)

Piles recommandées

- ◆ 4 piles alcalines de 1,5 Volts, type AA (LR6).
- ◆ Une pile de 6 Volt, comme celles utilisées pour les grosses torches électriques. Recommandée pour les longues expériences réalisées à l'extérieur et grandes consommatrices d'énergie (par exemple, pour l'utilisation d'un détecteur de mouvement). Pour de plus amples informations concernant son utilisation, reportez-vous à la section Branchement d'une pile externe de 6 Volts, page A-2.

Précautions

Prenez les précautions suivantes chaque fois que vous remplacez les piles :

- ◆ Ne laissez pas les piles à portée des enfants.
- ◆ Ne mélangez pas piles neuves et piles usagées ou encore les marques (ou types) de piles.
- ◆ Ne mélangez pas piles rechargeables et non rechargeables.
- ◆ Installez les piles en respectant les schémas de polarité (+ et -).
- ◆ Ne tentez pas de recharger des piles non rechargeables.
- ◆ Mettez les piles usagées au rebut sans attendre.
- ◆ En aucun cas vous ne devez incinérer ou démonter les piles.

Installation des piles de type AA (LR6)

Pour remplacer les piles usagées, procédez de la façon suivante :

1. Redressez le CBL 2™ en position verticale, appuyez sur le loquet d'ouverture du couvercle des piles et retirez ce dernier.
2. Remplacez les quatre piles alcalines AA (LR6). Disposez-les dans leur compartiment en respectant le schéma de polarité (+ and -) fourni.
3. Remettez le couvercle en place.

Branchement d'un adaptateur secteur (C.A.) optionnel

1. Raccordez l'une des extrémités d'un adaptateur électrique agréé au port d'alimentation externe situé en bas et à gauche du CBL 2.
2. Branchez l'autre extrémité du câble de l'adaptateur dans une prise électrique.

Adaptateurs secteur (C.A.) agréés

Le CBL 2 a été conçu pour pouvoir également être alimenté via un adaptateur secteur externe fournissant un courant continu régulé de 6 Volts, une fois raccordé à l'installation électrique.

Le modèle d'alimentation AC-9920 de Texas Instruments est un adaptateur secteur agréé pour être utilisé avec le CBL 2. Le modèle d'alimentation AC-9201 peut également être utilisé avec le système CBL 2. L'utilisation d'un adaptateur peut être à l'origine d'interférences et / ou de performances réduites.

Pour passer commande d'un adaptateur, contactez votre revendeur Texas Instrument local.

Fabrication d'un câble adaptateur pour pile externe

Pour fabriquer un câble pour brancher une pile externe, vous devez disposer d'un connecteur, d'un fil électrique (d'environ 1m 80 de long) et de deux pinces crocodile.

Remarque : A l'heure où nous imprimons ce document, le connecteur C.C. coaxial commercialisé par Radio Shack™, sous la référence 274-1569 (diamètre extérieur : 5,5 mm, diamètre intérieur : 2,1 mm) ou équivalent convient à cette utilisation.

1. Identifiez 90 cm de fil comme fil de masse en noir et soudez-le à la broche intérieure du connecteur.
2. Identifiez 90 cm de fil en rouge et soudez-le à l'extérieur du connecteur.
3. Fixez une pince crocodile sur les extrémités libres de chaque fil.

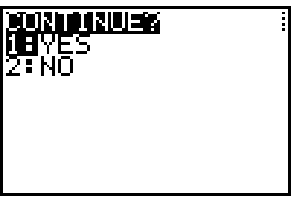

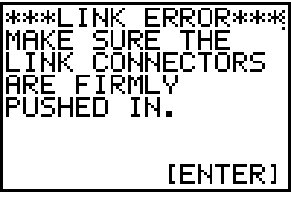
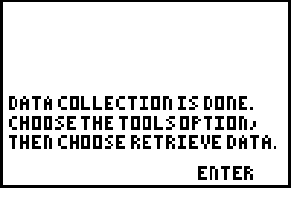
Branchement d'une pile externe de 6 Volts

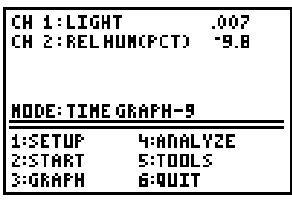
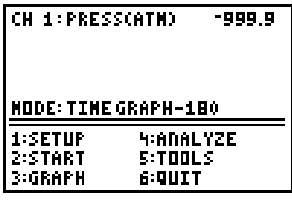
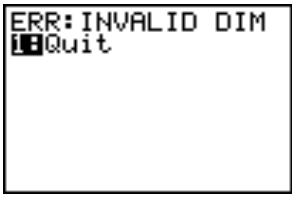
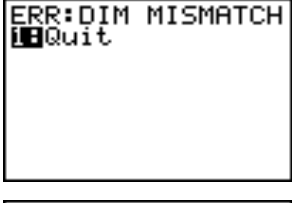
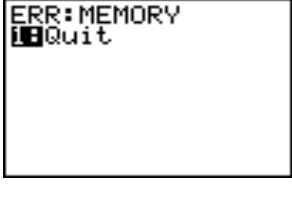
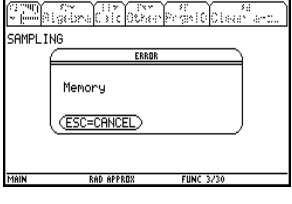
1. Raccordez le connecteur du câble adaptateur pour pile externe au port d'alimentation externe situé en bas et à gauche du CBL 2™.
2. Raccordez le fil rouge à la borne positive (+) de la pile et le fil noir à la borne négative (-) de la pile à l'aide des pinces crocodiles.

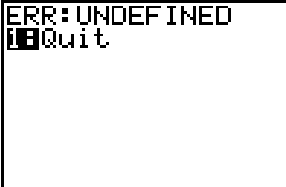
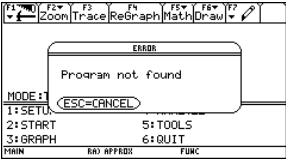


Messages d'erreur


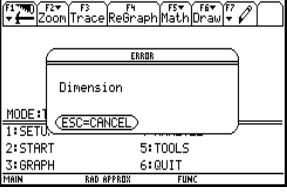
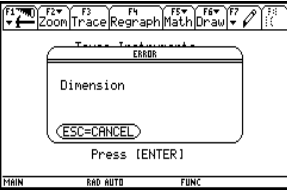
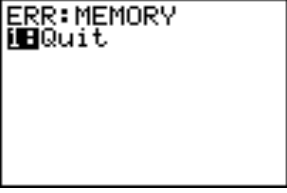
Résolution des problèmes avec DataMate

Les écrans reproduits ci-dessous peuvent apparaître lors de l'utilisation du programme DataMate.

| Écran | Explications |
|---|--|
|  | <p>Cet écran apparaît lorsqu'une trop longue période d'inactivité s'est écoulée. Cette fonction de temporisation exploite le dispositif de mise hors tension automatique (Automatic Power Down™, APD™) de la calculatrice et du CBL 2 pour réduire la consommation d'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Appuyez sur \mathcal{X} pour continuer. ◆ Appuyez sur \mathcal{S} pour quitter. |
|   | <p>Cet écran apparaît lorsque le CBL 2 n'est pas connecté à la calculatrice ou lorsque les piles du CBL 2 doivent être remplacées.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Vérifiez la connexion entre le CBL 2 et votre calculatrice TI. Appuyez fermement sur le câble de liaison et choisissez 1: INTERFACE. ◆ Vérifiez l'état de charge des piles du CBL 2. Déconnectez la calculatrice du CBL 2, puis appuyez sur la touche TRANSFER du CBL 2. Si le CBL 2 n'émet aucun son ou si aucun voyant rouge ne s'allume, remplacez les piles du CBL 2. <p>Si vous choisissez 1: INTERFACE sans résoudre le problème, l'écran d'erreur de liaison apparaît.</p> <p>Vérifiez la connexion et les piles, comme indiqué ci-dessus et appuyez sur la touche ENTER.</p> |
|  | <p>Cet écran apparaît dans les situations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Le CBL 2 a fait des mesures et celles-ci n'ont pas été récupérées sur la calculatrice. ou ◆ L'utilisateur a quitté DataMate pendant la mesure (en appuyant sur la touche ON) et a relancé le programme. <p>Appuyez sur ENTER. Choisissez ensuite l'une des possibilités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Pour récupérer les mesures, appuyez sur \bullet TOOLS, puis sur \mathcal{S} RETRIEVE DATA. ◆ Pour supprimer les mesures, appuyez sur CLEAR pour réinitialiser le CBL 2. |

| Ecran | Explications | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------|------------|-------|-------|------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|------|------|------|--|------|------|------|-------|-------|-------|-------|---------|-----|-----|-----|-------|------|------|------|--------------|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|
|  | <p>L'écran principal de DataMate affiche les informations relatives à un capteur sans identification automatique utilisé au cours d'une expérience précédente, même si celui-ci n'est plus connecté. (Par exemple, l'écran reproduit ci-contre affiche les informations relatives à un capteur d'humidité relative, même si ce dernier a été débranché et si le programme DataMate a été relancé.)</p> <p>Appuyez sur ESC pour réinitialiser le CBL 2™ pour rétablir les valeurs initiales. (En général, chaque fois que les informations affichées semblent incorrectes, appuyez sur ESC pour réinitialiser la calculatrice.)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | <p>Cet écran apparaît lorsque le CBL 2 n'est plus connecté à la calculatrice, qu'il est utilisé à d'autres tâches ou lorsque le CBL 2 connaît une perte de puissance. Lorsque le CBL 2 et la calculatrice sont à nouveau connectés, il arrive que la calculatrice ne revérifie pas la configuration du capteur, ce qui entraîne une erreur.</p> <p>Appuyez sur ESC pour réinitialiser la calculatrice et configurez à nouveau la voie.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|     | <p>Ces trois écrans apparaissent généralement lorsque la mémoire disponible sur la calculatrice est insuffisante pour assurer la mesure et leur représentation graphique. Réduisez le nombre de mesures que vous tentez de faire.</p> <p>Les chiffres suivants sont des <i>estimations</i> du nombre de mesures qu'il est possible de faire lorsque la mémoire RAM de la calculatrice a été réinitialisée avant l'envoi de DataMate sur la calculatrice :</p> <p>(suite de la page précédente)</p> <table border="1" data-bbox="550 1198 1364 1646"> <thead> <tr> <th>Calculatrice</th> <th>1 capteur</th> <th>2 capteurs</th> <th>Sonic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TI-73</td> <td>~120</td> <td>~90</td> <td>~70</td> </tr> <tr> <td>TI-82</td> <td>98*</td> <td>98*</td> <td>98*</td> </tr> <tr> <td>TI-83</td> <td>~200</td> <td>~150</td> <td>~120</td> </tr> <tr> <td>TI-83 Plus / TI-83 Plus Silver Edition</td> <td>998*</td> <td>~600</td> <td>~400</td> </tr> <tr> <td>TI-86</td> <td>~3000</td> <td>~2000</td> <td>~1500</td> </tr> <tr> <td>TI-89**</td> <td>998</td> <td>998</td> <td>998</td> </tr> <tr> <td>TI-92</td> <td>~300</td> <td>~200</td> <td>~150</td> </tr> <tr> <td>TI-92 Plus**</td> <td>998</td> <td>998</td> <td>998</td> </tr> <tr> <td>Voyage™ 200 PLT**</td> <td>998</td> <td>998</td> <td>998</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Il s'agit de la limite de la taille des listes de la calculatrice TI-82, TI-83 Plus, et TI-83 Plus Silver Edition.</p> <p>** Il s'agit de la limite variable de données pour ces calculatrices. Vous devez utiliser le système d'exploitation (SE) version 2.05 ou supérieure. La dernière version du système d'exploitation (SE) est disponible à l'adresse education.ti.com/softwareupdates.</p> | Calculatrice | 1 capteur | 2 capteurs | Sonic | TI-73 | ~120 | ~90 | ~70 | TI-82 | 98* | 98* | 98* | TI-83 | ~200 | ~150 | ~120 | TI-83 Plus / TI-83 Plus Silver Edition | 998* | ~600 | ~400 | TI-86 | ~3000 | ~2000 | ~1500 | TI-89** | 998 | 998 | 998 | TI-92 | ~300 | ~200 | ~150 | TI-92 Plus** | 998 | 998 | 998 | Voyage™ 200 PLT** | 998 | 998 | 998 |
| Calculatrice | 1 capteur | 2 capteurs | Sonic | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TI-73 | ~120 | ~90 | ~70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TI-82 | 98* | 98* | 98* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TI-83 | ~200 | ~150 | ~120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TI-83 Plus / TI-83 Plus Silver Edition | 998* | ~600 | ~400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TI-86 | ~3000 | ~2000 | ~1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TI-89** | 998 | 998 | 998 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TI-92 | ~300 | ~200 | ~150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TI-92 Plus** | 998 | 998 | 998 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Voyage™ 200 PLT** | 998 | 998 | 998 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Ecran | Explications |
|--|---|
| | <p>Si vous utilisez la TI-89, la TI-92, la TI-92 Plus ou le Voyage™ 200 PLT et qu'une erreur de mémoire se produit en raison d'une tentative de recueil d'un nombre trop élevé de points de données, vous devez utiliser la fonction de gestion de la mémoire de la calculatrice et supprimer la variable de données "cbldata". Relancez ensuite le programme DataMate et recommencez les mesures. Pensez à réduire le nombre de points de mesures.</p> |
|   | <p>Cet écran apparaît généralement lorsque vous tentez d'exécuter DataMate et que l'un des sous-programmes de DataMate a été supprimé de la mémoire de la calculatrice. Tous les sous-programmes doivent être présents pour assurer le fonctionnement correct de DataMate. (Tous les noms de programmes associés commencent par "DATxxxx.")</p> <p>Réinitialisez la mémoire RAM de la calculatrice, puis transférez le programme DataMate du CBL 2™ sur la calculatrice et recommencez.</p> |
|  | <p>Cet écran apparaît sur une calculatrice TI-83 Plus lorsque l'une des variables utilisée par l'application DataMate a été archivée dans la mémoire de la calculatrice. Ces variables sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> lists: L1 – L11, list C, list M real: A – Z matrix: [A] string: Str0 - Str6 <p>Accédez au gestionnaire de mémoire et désarchivez les variables ci-dessus.</p> <p><i>Remarque : sur la TI-89, la TI-92 Plus et le Voyage™ 200 PLT, pour désarchiver une variable, appuyez sur [2nd] [VAR-LINK].</i></p> |
|  | <p>Vous avez tenté d'effectuer un calcul hors de la plage autorisée. La cause la plus fréquente de cette erreur est l'utilisation de la fonction "Power curve fit" sur des données de type "Time Graph". En mode "Time Graph", DataMate fait une mesure à l'instant $x=0$. Lorsque l'équation Curve fit tente une division par 0, cette erreur survient.</p> <p>La solution la plus simple à ce problème consiste à utiliser l'option SELECT REGION pour supprimer le point $x=0$ du graphique. Essayez d'utiliser à nouveau l'option Curve fit option.</p> |

| Ecran | Explications |
|---|--|
|  | <p>La calculatrice a tenté de tracer un graphique mais n'est pas parvenue à utiliser les paramètres de fenêtre. Ce problème peut survenir lorsque vous faites des mesures et que celles-ci ne changent pas (par exemple, si la température ne change pas). Si DataMate tente de dimensionner automatiquement le graphique associé à ces mesures (ce qui se produit généralement), la calculatrice peut ne pas être capable de définir l'axe y.</p> <p>Appuyez sur [ENTER] pour quitter. Appuyez sur [WINDOW] et définissez les échelles à utiliser pour l'axe x ou l'axe y en vous assurant que la valeur <i>maximum</i> est supérieure à la valeur <i>minimum</i>. Appuyez ensuite sur [GRAPH] pour retracer le graphique.</p> |
|  | <p>Cet écran peut s'afficher lors de l'utilisation de DataMate sur une calculatrice TI-89, TI-92, TI-92 Plus ou Voyage™ 200 PLT. Il résulte d'une perte de communication entre la calculatrice et le CBL 2™ et signifie généralement qu'il y a un problème avec le port de liaison de la calculatrice.</p> <p>Assurez-vous que le câble reliant la calculatrice et le CBL 2 est correctement branché, puis relancez le programme.</p> |
|  | <p>Cet écran apparaît lorsque vous tentez d'utiliser le programme Ranger sur une calculatrice TI-89, TI-92, TI-92 Plus ou Voyage 200 PLT, après avoir utilisé le programme DataMate.</p> <p>Cette erreur résulte d'un conflit existant entre certaines informations conservées dans la Liste 5. Celles-ci ne pouvant pas être utilisées correctement, la calculatrice génère une erreur de Dimension. Pour y remédier, accédez au gestionnaire de mémoire de la calculatrice et supprimez la Liste 5 (L5).</p> |
|  | <p>Cet écran peut apparaître sur la TI-83 Plus. Il peut résulter de l'exécution de l'application DataMate alors que l'application "Interactive Graphing" est chargée et ouverte.</p> <p>Fermez l'application "Interactive Graphing" avant d'exécuter DataMate. De plus, accédez au gestionnaire de mémoire et vérifiez la liste des programmes. Celle-ci doit comporter un programme dont le nom est composé d'un caractère "étrange". Réinitialisez la mémoire RAM de la calculatrice avant d'effectuer une quelconque opération avec celle-ci.</p> |

| Ecran | Explications |
|-------|---|
| | <p>Lorsque vous utilisez la TI-82 avec un détecteur de mouvements et deux autres capteurs analogiques, les mesures correspondant au capteur connecté à la voie 2 ne sont pas recueillies.</p> <p>La TI-82 ne pouvant gérer que six listes, le nombre de listes disponibles est insuffisant pour récupérer les mesures sur l'ensemble des voies. Lorsque vous utilisez un détecteur de mouvement, un seul capteur analogique peut être utilisé.</p> |
| | <p>Les capteurs et le mode "Time Graph" ont été configurés dans DataMate. La fonction "Trigger" a ensuite été activée. Lorsque la mesure a commencé, le graphique en temps réel ne s'est pas affiché.</p> <p>Lorsque la fonction de déclenchement "Trigger" est sélectionnée, le CBL 2™ n'autorise pas le tracé d'un graphique en temps réel. En effet, sur le CBL 2, ces deux fonctions ne peuvent pas être utilisées simultanément. Par conséquent, le CBL 2 utilise la dernière fonction définie et désactive l'autre.</p> |

Messages d'erreur du CBL 2™

Les messages d'erreur qui peuvent s'afficher dans le cadre de l'utilisation du système CBL 2 sans le programme DataMate sont répertoriés dans le tableau ci-dessous. Pour récupérer un message d'erreur, utilisez la commande 7 mentionnée dans l'annexe B.

Dans la plupart des cas, lorsqu'une erreur se produit, l'appareil émet une "tonalité grave" à deux ou trois reprises et le voyant rouge s'allume deux ou plusieurs fois. Lorsque cela survient, envoyez une requête de message d'état et notez le numéro d'erreur de la liste qui est affiché. Ce numéro constitue l'une des valeurs du tableau ci-dessous.

| Numéro d'erreur | Explication |
|-----------------|---|
| 0 | Cela est normal. Aucune action requise. |
| 1 | Utilisation incorrecte de FASTMODE. Une tentative de sélection du mode d'échantillonnage rapide a été détectée. Lorsque ce mode est activé, une seule voie analogique peut être active à la fois. Ce numéro d'erreur s'affiche également si, pour la sélection de FASTMODE, une valeur autre que 0 ou 1 a été spécifiée. |
| 2 | Annulation du mode FASTMODE. Lors de l'activation de ce mode, le système a détecté une tentative de connexion au CBL 2, alors que ce dernier attendait un événement de déclenchement. Par conséquent, l'échantillonnage a été interrompu. |
| 5 | La liste en cours d'envoi comporte un nombre trop grand qui ne peut pas être représenté en interne. Cela survient uniquement lorsque la liste envoyée comporte une erreur. |
| 6 | La liste envoyée comporte un nombre décimal alors que seuls les nombres entiers sont autorisés. Par exemple, les numéros de commandes doivent être des entiers et la saisie de la commande 3.5 génère cette erreur. |
| 8 | La liste envoyée comporte trop de nombres pour permettre une conversion appropriée. En général, un maximum de 32 nombres peut être envoyé pour certaines commandes et d'autres commandes limitent ce maximum à 44 nombres. |
| 9 | Le numéro de commande envoyé (premier nombre de la liste) ne correspond pas à une commande valide. |
| 12 | La voie sélectionnée pour la configuration n'existe pas. Les numéros de voies autorisées sont : 1 à 3, 11, 21, 31. |
| 13 | L'opération sélectionnée pour la voie configurée est incorrecte. Par exemple, les voies Sonic ne peuvent pas être configurées pour un capteur de tension. |
| 14 | Une valeur incorrecte a été sélectionnée pour le paramètre de post-traitement. La valeur spécifiée doit être comprise entre 0 et 2. |
| 16 | Un paramètre d'activation / désactivation d'équation a été détecté. La valeur de ce paramètre doit être 0 ou 1. |
| 17 | Un paramètre de sélection de Fréquence/Période incorrect a été détecté. Cette erreur se produit souvent lorsqu'une deuxième voie est sélectionnée au cours de mesures de Fréquence/Période. |

| Numéro d'erreur | Explication |
|------------------------|--|
| 18 | Plusieurs voies ne peuvent pas être sélectionnées simultanément pour les entrées Digital / Sonic. Cette erreur signifie généralement que le port Sonic et un port numérique correspondant ont été sélectionnés. |
| 22 | La commande 2 comporte des données incorrectes. |
| 30 | Le type de filtre sélectionné doit être compris entre 0 et 6 pour le mode de recueil des mesures en temps différé et doit correspondre à 0, 7, 8 ou 9 pour le mode de recueil des mesures en temps réel. Cette erreur survient lorsqu'une autre valeur de sélection de filtre a été utilisée. |
| 31 | La commande 3 a été envoyée avant la configuration des voies. |
| 32 | La durée entre deux mesures doit être supérieure à 0 et inférieure à 16000 secondes. Il peut s'agir d'un nombre réel. La valeur entrée est arrondie au multiple de 100 µsec le plus proche pour tous les modes, excepté en mode FASTMODE où elle est arrondie au multiple de 20 µsec le plus proche. |
| 33 | Le nombre d'échantillons doit être égal à -1 pour l'échantillonnage en temps réel et compris entre 1 et 12 000 pour l'échantillonnage en temps différé. La valeur 0 n'est pas autorisée, sauf dans le cas particulier d'un échantillonnage en temps réel avec saisie manuelle. |
| 34 | Le type de déclenchement doit être un entier compris entre 0 et 6. Toute autre valeur génère cette erreur. |
| 35 | La voie de déclenchement spécifiée doit être un numéro de voie valide (1 à 3 ou 11) et doit avoir été activé à l'aide de la commande de sélection de voie. |
| 36 | Le seuil de déclenchement spécifié doit correspondre à une valeur comprise entre la valeur maximale et la valeur minimale autorisée pour le capteur sélectionné. Par exemple, pour le capteur +/-10V, les valeurs autorisées sont comprises entre -10V et +10V. |
| 37 | La valeur de pré-stockage doit être un entier compris entre 0 et 100 %. Toute autre valeur génère cette erreur. |
| 38 | Le paramètre d'horloge externe est limité aux valeurs 0 ou 1. Toute autre valeur génère cette erreur. |
| 39 | Le paramètre d'enregistrement du temps est limité aux valeurs 0 et 2. Toute autre valeur génère cette erreur. |
| 40 | Cette erreur se produit lorsque le nombre de paramètres envoyé dans la liste est insuffisant. Par exemple, si vous définissez une équation à 5 constantes et que seulement 4 sont envoyées, ce message d'erreur apparaît. |
| 42 | Le numéro de voie d'équation doit être 0 pour réinitialiser l'équation ou 1 à 3 pour les voies analogiques ou encore 11 pour la voie Sonic. Les numéros d'équation en dehors de cette plage génèrent cette erreur. |
| 43 | Le numéro d'équation doit se situer entre -1 et 12 pour les voies analogiques et soit 0 ou 13 pour la voie Sonic. Les numéros d'équation en dehors de cette plage génèrent cette erreur. |
| 44 | L'ordre de l'équation doit correspondre au type d'équation sélectionné. Par exemple, l'ordre d'équation 5 n'est pas valide pour l'équation de type polynomial mixte. |

| Numéro d'erreur | Explication |
|-----------------|--|
| 45 | Cette erreur se produit lorsque les équations sont activées lors de l'envoi de la commande 1, mais que l'équation n'a pas été envoyée à l'aide de la commande 4. |
| 49 | Des unités incorrectes ont été sélectionnées pour la température lors de l'envoi de la température à utiliser par la voie Sonic. Les valeurs acceptées sont comprises entre 0 et 4. |
| 52 | Une voie non valide a été sélectionnée. Les numéros de voies autorisées sont 1 à 3, 11, 21 et 31. |
| 53 | Un groupe de données non valide a été sélectionné. Les valeurs autorisées sont comprises entre 0 et 5. |
| 54 | Le sélecteur de début de donnée doit être égal à 0 (pour le début des données) ou compris entre 1 et le nombre de points de mesures recueilli. Un nombre compris hors de cette plage génère cette erreur. |
| 55 | Le sélecteur de fin de données doit être égal à 0 (pour la fin des données) ou compris entre 1 et le nombre de points de mesures recueilli. Un nombre compris hors de cette plage génère cette erreur. De plus, la valeur de fin des données ne doit pas être inférieure à celle de début des données. |
| 59 | Le capteur numérique n'est pas parvenu à écrire ou lire ce que l'hôte lui a demandé. |
| 61 | Vous avez tenté de prendre plus de mesures que la capacité maximale autorisée pour une saisie de mesures. Cet appareil dispose de 24 Ko de mémoire pour le stockage des données, ce qui permet de stocker jusqu'à 1200 échantillons. (Par exemple, 3072 échantillons par voie pour 4 voies.) Si vous tentez de faire plus de mesures, cette erreur survient. |
| 62 | Cette erreur se produit lors d'une tentative d'affichage de données alors qu'aucun échantillon n'a encore été prélevé. |
| 63 | Cette erreur se produit lors de l'envoi de la commande 6 avec un deuxième paramètre incorrect. |
| 76 | Cette erreur se produit lors de l'envoi de la commande 10 pour une voie pour laquelle aucune donnée n'a été stockée. |
| 77 | Cette erreur se produit lors de l'envoi de la commande 10 et de la sélection d'un algorithme non défini. |
| 78 | Cette erreur se produit lorsqu'un algorithme avancé est sélectionné et que les paramètres d'entrée spécifiés sont incorrects. |
| 80 | Cette erreur signale que le niveau de charge des piles est trop faible pour permettre l'écriture de données dans la mémoire <i>FLASH</i> et qu'une tentative d'écriture dans la mémoire <i>FLASH</i> a été détectée. Les piles doivent être remplacées immédiatement pour assurer le fonctionnement correct de l'appareil. |
| 81 | Cette erreur signale qu'une tentative d'écriture dans la mémoire <i>FLASH</i> a échoué et que cette dernière n'a pas conservé les données concernées. Ce problème peut survenir dans différentes conditions, y compris lorsque le niveau des piles est insuffisant après le début de l'enregistrement de données dans la mémoire <i>FLASH</i> (ou si vous débranchez l'adaptateur AC9920 pendant l'enregistrement de données dans la mémoire <i>FLASH</i>). Cette erreur peut indiquer une panne matérielle si elle survient souvent. |

| Numéro d'erreur | Explication |
|------------------------|---|
| 82 | Cette erreur signale une tentative de modification du contenu de la mémoire <i>FLASH</i> alors que cette fonction n'a pas été correctement activée. |
| 83 | Cette erreur signale que le répertoire de la mémoire <i>FLASH</i> est plein et qu'une tentative d'écriture dans la mémoire <i>FLASH</i> a été détectée. Dans ce cas, supprimez certaines données de la mémoire <i>FLASH</i> et réessayez. |
| 84 | Cette erreur signale une tentative d'accès à un élément de la mémoire <i>FLASH</i> inexistant. |
| 85 | Cette erreur signale une tentative d'accès à un élément figurant dans la mémoire <i>FLASH</i> , mais qui n'a pas été correctement ouvert. |
| 86 | Cette erreur signale que le type de données archivées ne correspond pas aux formats de données pris en charge. Cette erreur peut survenir lors d'une tentative d'archivage d'un jeu de données qui n'a pas été correctement stocké. |
| 87 | Les données à archiver doivent être de type temps différé. Les données en temps réel ne peuvent pas être archivées. Cette erreur se produit lors de la tentative d'archivage de données en temps réel. |
| 88 | Cette erreur se produit lors d'une tentative d'archivage de données au cours d'un échantillonnage. Les opérations d'archivage doivent uniquement être effectuées pendant les périodes d'inactivité de l'appareil. |
| 97 | Cette erreur signale une tentative d'utilisation d'un canal inexistant sur le CBL 2™ (par exemple, le canal 42). |
| 98 | Cette erreur signale qu'une erreur non répertoriée s'est produite. |
| 99 | Cette erreur signale que la charge de courant sur le port analogique ou numérique est supérieure à celle pouvant être fournie par l'appareil et que l'alimentation a été coupée afin d'empêcher tout dommage. Ne tentez pas de faire à nouveau des mesures tant que ce problème n'est pas résolu. |

Informations sur les services et la garantie TI

Informations sur les produits et les services TI

Pour plus d'informations sur les produits et les services TI, contactez TI par e-mail ou consultez la page principale des calculatrices TI sur le world-wide web.

adresse e-mail : **ti-cares@ti.com**

adresse internet : **education.ti.com**

Informations sur les services et le contrat de garantie

Pour plus d'informations sur la durée et les termes du contrat de garantie ou sur les services liés aux produits TI, consultez la garantie fournie avec ce produit ou contactez votre revendeur Texas Instruments habituel.

Annexe B : Commandes

Cette annexe répertorie les commandes du CBL 2™. Consultez le document Technical Reference disponible sur le CD-ROM des ressources ou sur le site Web de TI pour obtenir des explications détaillées et des informations supplémentaires concernant ces commandes. Les valeurs par défaut sont signalées en **gras**.

Commande 0 Réinitialise {0}

Vide les données stockées en mémoire et réinitialise la mémoire des données. Efface les messages d'erreur, mais n'efface pas le contenu de la mémoire *FLASH*.

Commande 1 Configuration de voie

{1,0}

Efface toutes les voies

{1,voie,0}

Efface la voie sélectionnée

voie

- | | |
|----|--------------------------|
| 1 | Voie analogique 1 |
| 2 | Voie analogique 2 |
| 3 | Voie analogique 3 |
| 11 | Voie Sonic |
| 21 | Voie d'entrée numérique |
| 31 | Voie de sortie numérique |

**{1,1-3,opération,post-traitement,
(delta),éq}**

Configuration de la voie analogique

opération

- | | | |
|----------|---|--|
| 0 | | Désactive la voie |
| 1 | | Lance la séquence d'identification automatique pour cette voie |
| 2 | Capteur de tension TI | Lit les données sur l'entrée ±10V |
| 3 | Capteur courant | Lit les données sur l'entrée ±10V mais convertit les données en ampères quand un capteur courant est utilisé |
| 4 | Capteur de résistance | Lit la résistance sur la voie analogique sélectionnée lors de l'utilisation d'un capteur de résistance |
| 5 | Mesure de période uniquement | Mesure la période du signal, CH 1 |
| 6 | Mesure de fréquence | Mesure le fréquence du signal, CH1 uniquement |
| 7 | Mode de comptage des | Mesure les radiations à partir du détecteur de radioactivité CH 1 uniquement |
| 10 | Capteur de température en acier inoxydable et capteur de température TI | Mesure la température (valeurs exprimées Centigrade) |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Capteur de température en acier inoxydable et capteur de température TI | Mesure la température (valeurs exprimées degrés Fahrenheit) |
| 12 | Capteur de lumière TI | Mesure l'intensité lumineuse relative |
| 14 | Mesure de tension | Mesure la tension sur l'entrée 0-5V de la voie sélectionnée |

post-traitement

Résultat

| | | |
|---|---|--|
| 0 | Aucun | Pas de post-traitement (TR* et NON-TR**) |
| 1 | d/dt | Calcule et renvoie la dérivée 1 ^{ère} des mesures par rapport au temps (NON-TR) |
| 2 | d/dt et d ² /dt ² | Calcule et renvoie les dérivées (NON-TR) 1 ^{ère} et la 2 ^{nde} |

*TR = TEMPS REEL

**NON-TR = TEMPS DIFFERE

(delta)

Ce paramètre est ignoré.

équ

Résultat

| | | |
|---|--------|--|
| 0 | Arrêt | Affiche les données sans les convertir |
| 1 | Marche | Applique l'équation de conversion aux données (exécution de la Commande 4 requise) |

{1,11,opération, post-traitement,(delta),équ} Configuration de la voie Sonic

opération

Résultat

| | | |
|---|------------------------------|--|
| 0 | | Réinitialise la voie |
| 1 | Mesure la distance en mètres | Revoie la distance et le Δtemps (TR* et NON-TR**) |
| 2 | Mesure la distance en mètres | Renvoie la distance et le Δtemps (TR et NON-TR) |
| 3 | Mesure la distance en pieds | Renvoie la distance et le Δtemps (TR et NON-TR) |
| 4 | Mesure la distance en mètres | Renvoie la distance, la vitesse et le Δtemps (TR) ou la distance vitesse et le Δtemps (NON-TR) |
| 5 | Mesure la distance en pieds | Renvoie la distance, la vitesse et le Δtemps (TR) ou la distance vitesse et le Δtemps(NON-TR) |
| 6 | Mesure la distance en mètres | Renvoie la distance, la vitesse et le Δtemps (TR) ou distance vitesse et le Δtemps(NON-TR) |
| 7 | Mesure la distance en pieds | Renvoie la distance, la vitesse et le Δtemps (TR) ou la distance vitesse et le Δtemps(NON-TR) |

*TR = TEMPS REEL

**NON-TR = TEMPS DIFFERE

post-traitement

| | |
|---|---|
| 0 | Aucun |
| 1 | d/dt |
| 2 | d/dt et d ² /dt ² |

(delta)

équ

| | |
|---|-----------------|
| 0 | Arrêt thermique |
| 1 | Marche |

Résultat

Pas de post-traitement (TR et NON-TR)
Calcule et Renvoie la dérivée 1^{ère} des mesure par rapport au temps (NON-TR)
Calcule et renvoie les dérivées 1^{ère} et la 2^{nde} (NON-TR)
Ce paramètre est ignoré.

Résultat

Renvoie les données sans compensation
Commande l'utilisation de la température entrée par l'utilisateur lors de calculs de la vitesse du son (exécution de la Commande 4 requise pour spécifier la température)

Lors de la programmation de la voie 21 (Entrée numérique), utilisez la syntaxe ci-dessous :

{1,21,opération}

opération

| | |
|---|--------|
| 0 | Arrêt |
| 1 | Marche |

Lors de la programmation de la voie 31 (Sortie numérique), utilisez la syntaxe ci-dessous :

{1,31,opération,liste de valeurs}

opération

| | |
|------|--|
| 0 | Efface cette voie jusqu'à sa reprogrammation |
| 1-32 | Compte : nombre d'éléments dans "liste de valeurs" |

liste de valeurs

Liste les valeurs de la sortie numérique

Remarque : La liste de valeurs doit comporter un élément pour chaque compte.

Commande 2 Type de données

Cette commande n'est pas utilisée et ne doit pas être lancée. Cependant, elle est nécessaire pour garantir la compatibilité avec des programmes CBL précédents.

Commande 3 Déclenchement et échantillonnage

{3,-1}

Répète la dernière commande 3
(utilisée pour faire rapidement de nouvelles mesures)

{3,durée_échantillon, nbr_points, type_déclenchement, voie_déclenchement, seuil_déclenchement, pré-stock, (horl_ext), enregistrement_temps, filtre, mode_rapide}

durée_échant

>0 à ≤16000

Résultat

Spécifie la durée en secondes entre les échantillons

0.5 par défaut

| | | |
|--|-----------------------------------|--|
| <i>nbr_points</i> | | <i>Résultat</i> |
| -1 | | Spécifie le mode TEMPS REEL |
| 0 | Invalide | Affiche un message d'erreur |
| 1 à 12 000 | | Spécifie le mode TEMPS DIFFERE et le nombre de points à recueillir |
| <i>type_déclenchement</i> | | <i>Résultat</i> |
| 0 | Déclenchement immédiat | Commence l'échantillonnage immédiatement après l'envoi de la commande GET |
| 1 | Déclenchement manuel | Commence l'échantillonnage lorsque l'utilisateur appuie sur la touche START/STOP |
| 2 | Front montant/front montant | Commence l'échantillonnage lorsque la valeur de l'entrée correspond à la tension de seuil définie |
| 3 | Front descendant/front descendant | Commence l'échantillonnage lorsque la valeur de l'entrée correspond à la tension du seuil définie |
| 4 | Front montant/front descendant | Commence l'échantillonnage lorsque la valeur de l'entrée correspond à la tension du seuil définie |
| 5 | Front descendant/front montant | Commence l'échantillonnage lorsque l'utilisateur appuie sur la touche START/STOP |
| 6 | Echantillon unique | Prélève un point de mesure chaque fois que l'utilisateur appuie sur la touche START/STOP |
| <i>voie_déclenchement</i> | | <i>Résultat</i> |
| 0 | | Désactive le déclenchement |
| 1 | Matériel ou logiciel | Effectue le déclenchement sur la voie 1 ; la voie doit être active (déclenchement matériel uniquement pour la commande 1 opération 5, 6, 7 ; déclenchement logiciel pour toutes les autres opérations) |
| 2 | Logiciel uniquement | Effectue le déclenchement sur la voie 2 ; la voie doit être active |
| 3 | Logiciel uniquement | Effectue le déclenchement sur la voie 3 ; la voie doit être active |
| 11 | Logiciel uniquement | Effectue le déclenchement 11 ; la voie doit être active |
| <i>seuil_déclenchement</i> | | <i>Résultat</i> |
| - limite voie à + limite voie | | Commence l'échantillonnage des données lorsque le signal correspond à la valeur seuil et avec la direction définie |
| type_déclenchement ["la limite voie" est déterminée par le capteur raccordé à la voie] | | |
| 1V | valeur par défaut | |
| <i>pré-stock</i> | | <i>Résultat</i> |
| 0 % à 100 % | | pourcentage du nombre d'échantillons à saisir avant la condition de déclenchement |
| <i>(horl_ext)</i> | | Ce paramètre est ignoré |

| <i>enregistrement_temps</i> | | <i>Résultat</i> |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 0 | Aucun échantillonnage | Pas d'enregistrement de temps lors de |
| 1 | Absolu | Enregistre le temps en absolu |
| 2 | Relatif | Enregistre le temps en relatif |

Remarque : Cette valeur par défaut diffère de celle du CBL initial qui était 0.

| <i>filtre</i> | | <i>Résultat</i> |
|---------------|----------------|---|
| 0 | Aucun filtrage | Désactive le processus de filtrage (TR* et NON-TR**) |
| 1 | | Utilise le filtre Savitzsky-Golay 5 points (NON-TR) |
| 2 | | Utilise le filtre Savitzsky-Golay 9 points (NON-TR) |
| 3 | | Utilise le filtre Savitzsky-Golay 17 points (NON-TR) |
| 4 | | Utilise le filtre Savitzsky-Golay 29 points (NON-TR) |
| 5 | | Utilise le filtre d'écrêtage médian à 3 points (NON-TR) |
| 6 | | Utilise le filtre d'écrêtage médian à 5 points (NON-TR) |
| 7 | | Utilise le filtre de suivi temps réel "Light" (TR) |
| 8 | | Utilise le filtre de suivi temps réel "Medium" (TR) |
| 9 | | Utilise le filtre de suivi temps réel "Heavy" (TR) |

*TR = TEMPS REEL

**NON-TR = TEMPS DIFFERE

| <i>mode_rapide</i> | | <i>Résultat</i> |
|--------------------|--------|---|
| 0 | ARRET | Fonctionne en mode normal |
| 1 | MARCHE | Fonctionne en mode d'échantillonnage rapide |

Remarque : En mode FASTMODE, une seule voie peut être active et il doit s'agir d'une voie analogique. La vitesse d'échantillonnage peut atteindre 20µs/échantillon dans ce mode. FASTMODE est uniquement opérationnel pour les vitesses d'échantillonnage comprises entre 50.000/échantillon et 5.000/échantillon.

Commande 4 Configuration équation de conversion (Voies analogiques uniquement) {4, voie, type_équation, ordre_équation, constante(s)}

| <i>voie</i> | <i>Résultat</i> |
|-------------|--|
| 0 | Efface les équations pour l'ensemble des voies |
| 1 | Définit l'équation pour la voie 1 |
| 2 | Définit l'équation pour la voie 2 |
| 3 | Définit l'équation pour la voie 3 |

| <i>type_équation</i> | | <i>Résultat</i> |
|--|--------------------------|---|
| -1 | | Equation $y=x$ – affiche les valeurs brutes pour la voie |
| 0 | | Efface l'équation pour la voie sélectionnée |
| 1 | Polynomial | $K_0 + K_1X + K_2X^2 + \dots + K_nX^n$ (ordre : $n=1-9$) Aucune restriction sauf dépassement |
| 2 | Polynomial mixte | $K_{-m}X^{-m} + \dots + K_{-1}X^{-1} + K_0 + K_1X + \dots + K_nX^n$ ordre : $m=0-4, n=0-4, m+n>0$ $X \neq 0$ |
| 3 | Puissance | $K_0X^{(K_1)}$ $X > 0$ |
| 4 | Puissance modifiée | $K_0K_1^{(X)}$ $(K_1 > 0)$ |
| 5 | Logarithmique | $K_0 + K_1 \ln(X)$ $(X > 0)$ |
| 6 | Logarithmique modifié | $K_0 + K_1 \ln(1/X)$ $(X > 0)$ |
| 7 | Exponentiel | $K_0 e^{(K_1X)}$ Aucune restriction sauf dépassement |
| 8 | Exponentiel modifié | $K_0 e^{(K_1/X)}$ $(X \neq 0)$ |
| 9 | Géométrique | $K_0X^{(K_1X)}$ $(X \geq 0)$ |
| 10 | Géométrique modifié | $K_0X^{(K_1/X)}$ $(X > 0)$ |
| 11 | Logarithmique réciproque | $[K_0 + K_1 \ln(K_2X)]^{-1}$ $(K_2X > 0)$ |
| 12 | Modèle Steinhart-Hart | $[K_0 + K_1 (\ln 1000X) + K_2 (\ln 1000X)^3]^{-1}$ $(X > 0)$ |
| <i>ordre_équation</i> et <i>constante(s)</i> | | <i>Résultat</i> |

Utilisé avec *type_équation* = 1 ou 2. Définit l'ordre de l'équation et les coefficients utilisés pour définir l'équation.

**Commande 4 Configuration équation de conversion {4, voie, type_équation, unités}
(Voie Sonic Uniquement)**

| <i>voie</i> | | <i>Résultat</i> |
|----------------------|--------------|---|
| 4 | | Définit l'équation pour la voie Sonic si <i>type_équation</i> =13 |
| 11 | | Définit l'équation pour la voie Sonic |
| <i>type_équation</i> | | <i>Résultat</i> |
| 0 | | Efface l'équation pour le voie sélectionné |
| 13 | | Définit une compensation de température pour la voie Sonic |
| <i>unités</i> | | <i>Résultat</i> |
| 0 | ° Celsius | Température exprimée en degrés Celsius |
| 1 | ° Fahrenheit | Température exprimée en degrés Fahrenheit |
| 2 | ° Celsius | Température exprimée en degrés Celsius |
| 3 | Kelvin | Température exprimée en degrés Kelvin |
| 4 | Rankin | Température exprimée en degrés Rankin |

Commande 5 Contrôle des données**{5,voie,sélection_données,
début_données,fin_données}***voie**Résultat*

-1

Transmet le temps enregistré

0

Transmet la voie active en zéro

1

Transmet les données de la voie 1

2

Transmet les données de la voie 2

3

Transmet les données de la voie 3

11

Transmet les données de la voie Sonic

21

Transmet les données de l'entrée numérique

*sélection_données**Résultat***0**

Transmet les données brutes filtrées

1 d/dt

Transmet la dérivée 1^{ère} des données filtrée2 d²/dt²Transmet la dérivée 2^{ème} des données filtrée

3

Transmet les données brutes recueillies non filtrées

4 d/dt

Transmet la dérivée 1^{ère} des données non filtrée5 d²/dt²Transmet la dérivée 2^{ème} des données non filtrée*début_données**Résultat***0**

Commence l'envoi des données à partir du premier point recueilli

1 à n

Commence l'envoi des données à partir du point sélectionné

*fin_données**Résultat***0**

Arrête l'envoi des données à partir du dernier point recueilli

1 à n

Arrête l'envoi des données à partir du point sélectionné

Remarque : sélection_données = 0, 1, 2 ; filtrée si filtre=1-6 à la commande 3. sélection_données = 3, 4, 5 ; ignore la paramètre de filtrage à la commande 3. La valeur de fin_donnée doit être supérieure ou égale à la valeur début_données (sauf si fin_données = 0) et les deux valeurs doivent être inférieures ou égales au nombre d'échantillons envoyé au CBL 2™ lors de la dernière commande 3.

Commande 6 Demande configuration système {6,commande}*commande**Résultat*

0

Annule l'échantillonnage

2

Annule l'échantillonnage

3**Désactive le signal sonore lors l'échantillonnage (activé par défaut au démarrage)**

4

Active le signal sonore lors l'échantillonnage

{6,commande,parm}*commande*

5

parm

numéro spécifié par l'utilisateur

Résultat

Définit un identifiant pour le CBL 2™ (utilisé pour identifier un CBL 2 spécifique lorsque plusieurs appareils sont reliés entre eux)

{6,commande,filtre}*commande*

6

filtre

0 à 6

Résultat

Applique un nouveau filtre aux données existantes

numéro du nouveau filtre à appliquer

Commande 7 Requête d'état du système {7}

Génère et prépare l'affichage des informations d'état suivantes.

ID du logiciel

Version courante du logiciel

erreur

Si différente de zéro, le CBL 2 doit être réinitialisé

*pires**Résultat*

0

Piles en état de marche

1

Piles faibles pendant l'échantillonnage

2

Piles faibles

8888

Valeur constante ; s'assure de la réception normale du message d'état

durée_échantillon

durée entre deux échantillons demandée par l'hôte lors de la dernière série de mesures

condition de déclenchement

Condition de déclenchement demandée par l'hôte lors de la dernière série de mesures

fonction voie

Voie de déclenchement demandé par l'hôte lors de la dernière série de mesures

post-traitement voie

Paramètre de post-traitement demandé lors de la dernière série de mesures

filtrage voie

Filtrage demandé par l'hôte lors de la dernière série de mesures

nbre d'échantillons

Nombre d'échantillons demandé par l'hôte lors de la dernière série de mesures (ou si l'échantillonnage a été annulé, le nombre réel d'échantillons prélevés)

enregistrement du temps

Résultats

0

Aucune date enregistrée lors de la dernière série de mesures

1

Dates absolues enregistrées lors de la dernière série de mesures

2

Dates relatives enregistrées lors de la dernière série de mesures

température

Température utilisée pour la correction de température des données Sonic lors de la dernière série de mesure (si un capteur Sonic a été sélectionné)

indicateur piézo

Résultat

0

Aucun signal sonore demandé

1

Signal sonore demandé

état du système

1

Inactif

2

Prêt

3

Occupé

4

Terminé

5

Auto-test

99

Code d'initialisation

donnée initiale

Premier point de donnée prêt à être envoyé à l'hôte sauf si ce dernier a envoyé une commande 5 prioritaire

donnée finale

Dernier point de donnée prêt à être envoyé à l'hôte sauf si ce dernier a envoyé une commande 5 prioritaire

ID du système

ID du système défini à l'aide de la Commande 6

Commande 8 Requête d'état de voie

{8,voie, type_requête}

voie=1, 2, 3 ou 11

Affiche une liste comprenant trois éléments : E₁, E₂, E₃

E₁ = type de capteur (l'une des options *opération* fournies sous Commande 1)

E₂ = dernière donnée valide lue à partir du capteur, le cas échéant [valide uniquement lorsque l'échantillonnage est activé] (non applicable au CH1 opérations 5, 6, 7 ou CH21 ou CH31)

E₃ = dernière position de donnée valide (numéro d'échantillon dans la liste de stockage) [valide uniquement lorsque l'échantillonnage est activé]

type_requête = 0 ou 1

0 = Renvoie les données courantes (par exemple, les informations relatives à l'ID de la voie)

1 = Renvoie les données stockées lors de la dernière configuration de la voie

Commande 9 Data Requête donnée voie

{9,voie, mode}

voie=1, 2, 3 ou 11

Lit et renvoie immédiatement un point de donnée. Sert à s'assurer que la configuration est correcte.

Mode

0

Teste à nouveau la valeur d'identification automatique entrée

1

Renvoie la valeur d'identification automatique entrée

Commande 10 Advanced Data Reduction

{10,voie,alg,P1,P2,P3. . .Pn}

voie=1, 2, 3 ou 11

Définit la voie à laquelle appliquer l'algorithme

alg

Résultat

1

Sélectionne l'algorithme HeartBeat. Cet algorithme affiche une valeur qui correspond au nombre de cycles par échantillon.

2. . .n

A définir

P1 à Pn (Paramètres d'algorithme)

Pour l'algorithme 1 :

P1

Résultat

0 à 100 Seuil inférieur

Détermine le passage des données de l'état "haut" à l'état "bas"

P2

Résultats

0 à 100 Seuil supérieur

Détermine le passage des données de l'état "haut" à l'état "bas"

P3

Résultat

Seuil de rejet

Détermine la différence minimum des données entre le seuil supérieur et le seuil inférieur

Commande 12

{12,voie,mode,. . .}

voie

41

(Fonctionne uniquement avec les voies numériques)

{12,41,1}

Echantillonne l'entrée numérique

Envoyez les commandes suivantes afin de renvoyer les données du CBL 2™ sur l'hôte :

Commande :

Résultat :

{12,41,0}

{nombre de points disponibles}

{12,41,-1,Début,Fin}

{état,état,état,état. . .}

{12,41,-2,Début, Fin}

{date,date,date,date. . .}

{12,41,2,direction}

Mesure la largeur d'impulsion d'une seule impulsion

direction

0 impulsion active basse

1 impulsion active haute

Envoyez les commandes suivantes afin de renvoyer les données du CBL 2 sur l'hôte :

Commande :

Résultat :

{12,41,0}

{nombre de points disponibles} (0 ou 1)

{12,41,-1, Début,Fin}

{Δtemps}

{12,41,-2, Début,Fin}

{date}

{12,41,3,direction}

Mesure la largeur des impulsions dans flot continu d'impulsions

direction

0 impulsion active basse

1 impulsion active élevée

Envoyez les commandes suivantes afin de renvoyer les données du CBL 2 sur l'hôte :

Commande :

Résultat :

{12,41,0}

{nombre de points disponibles}

{12,41,-1, Début,Fin}

{Δtemps, Δtemps, Δtemps, Δtemps. . .}

{12,41,-2, Début,Fin}

{date,date,date,date. . .}

{12,41,4,direction}

Mesure la période des impulsions dans un flot continu d'impulsions

direction

0 impulsion active basse

1 impulsion active haute

Envoyez les commandes suivantes afin de renvoyer les données du CBL 2™ sur l'hôte :

| | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| <i>Commande :</i> | <i>Résultat :</i> |
| {12,41,0} | { nombre de points disponibles } |
| {12,41,-1, Début,Fin} | {Δtemps, Δtemps, Δtemps, Δtemps. . .} |
| {12,41,-2, Début,Fin} | { date,date,date,date. . .} |

{12,41,5}

Compte les transitions sur la ligne d'entrée numérique

Envoyez les commandes suivantes afin de renvoyer les données du CBL 2 sur l'hôte :

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| <i>Commande :</i> | <i>Résultat :</i> |
| {12,41,0} | { nombre de points disponibles } |
| {12,41,-1,Début,Fin} | {compte,compte,compte. . .} |

{12,41,6,Position_initiale, Facteur_d'échelle}

Mesure la position d'un détecteur de mouvement rotatif

Position_initiale

Position initiale (unité définie par l'utilisateur)

Facteur-d'échelle

Nombre d'unités utilisateur à incrémenter/décrémenter pour chaque changement de compte

Envoyez les commandes suivantes afin de renvoyer les données du CBL 2 sur l'hôte :

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| <i>Commande :</i> | <i>Résultat :</i> |
| {12,41,0} | {nombre de points disponibles} |
| {12,41,-1,Start,Stop} | {pos,pos,pos. . .} |

Commande 102 Commande de contrôle de puissance

{102,pwrctl}

ctl_ puissance

Résultat

0

Alimentation des voies en mode Normal

-1

L'alimentation de la voie est toujours sur MARCHE

xxx

1 à 1000

La voie est alimentée xxx secondes avant la saisie des mesures

Remarque : Consultez le document Technical Information fourni disponible sur le site Web TI ou sur le CD-ROM des ressources pour obtenir des informations supplémentaires importantes concernant cette commande.

Commande 115

voie=1, 2, 3 ou 11

Affiche les informations suivantes :

chiffres CBL 2™

chiffres LabPro™

valeur Y min.

valeur Y max.

valeur Y scl

vitesse d'échantillonnage

nombre d'échantillons

commande d'opération

équation de calcul

*temps de chauffage
du capteur*

premier coefficient

deuxième coefficient

troisième coefficient

nombre de pages

page active

{115,voie}

Chiffres significatifs du CBL 2

Chiffres significatifs de LabPro

Valeur Y min. suggérée pour les graphiques

Valeur Y max. suggérée pour les graphiques

Valeur Y scl suggérée pour les graphiques

Vitesse d'échantillonnage typique

Nombre d'échantillons typique à recueillir

Commande d'opération typique

Equation de calcul suggérée pour la commande 4

Temp de chauffage du capteur (en secondes)

Premier coefficient suggéré pour la commande 4

Deuxième coefficient suggéré pour la commande 4

Troisième coefficient suggéré pour la commande 4

Nombre de pages de calcul du capteur (généralement 0)

Page de calcul active du capteur (généralement 0)

Commande 116

voie=1, 2, 3 ou 11

Affiche l'information suivante :

nom complet du capteur

{116,voie}

Affiche le nom complet du capteur dans un format géré par la calculatrice

Commande 117*voie=1, 2, 3 ou 11*

Affiche l'information suivante :

*nom abrégé du capteur***{117,voie}**

Affiche le nom abrégé du capteur dans un format géré par la calculatrice

Commande 1998 Commande LED*P₁*

| | |
|---|-------|
| 1 | Rouge |
| 2 | Jaune |
| 3 | Vert |

P₂

| | |
|---|--------|
| 0 | Arrêt |
| 1 | Marche |

{1998, P₁, P₂}

Sélectionne le voyant

Allume/éteint le voyant

*Remarque : Si vous oubliez d'éteindre un voyant, cela affaiblit le niveau de charge des piles du CBL 2™.***Commande 1999 Commande son***durée**Pd₁*

[Vous pouvez entrer jusqu'à 32 paires de valeurs.]

{1999, [durée,Pd₁], . . .}

Durée du bip sonore (par incréments de 100µs)

Demi-période de tonalité par incréments de 100µs

Commande 2001 Sortie directe sur port de sortie numérique

donnée1...donnéeN

0-15

{2001,donnée1,donnée2,donnée3, . . . donnéeN}

données en sortie

Les effets associés aux valeurs comprises en dehors de cette place sont imprévisibles.

Commande 201 Commande d'opérations d'archivage**{201,opération,opérande1,opérande2, liste_info_associée}**

Cette commande permet à la calculatrice de déterminer le contenu de la mémoire *FLASH*. Reportez-vous au manuel de référence technique du *CBL 2* accessible à partir du site Web de TI pour obtenir des informations détaillées relatives à l'utilisation de cette commande.