

Série **E**

DYNAMOMÈTRES DE TRACTION ERGONOMIQUES

Manuel d'utilisation

MARK-10®

Merci...



Nous vous remercions pour votre achat du dynamomètre numérique Mark-10 Série E, conçu pour les tests de traction et de compression avec une large gamme d'accessoires interchangeables.

Utilisé correctement, ce produit vous donnera entière satisfaction pendant de nombreuses années. Les dynamomètres de traction Mark-10 sont robustes et conçus pour durer de nombreuses années en laboratoire ou dans le cadre d'environnements industriels.

Ce manuel d'utilisation contient des consignes de réglage, de sécurité et d'utilisation. Les dimensions et les caractéristiques techniques du produit sont également fournies. Pour toute information complémentaire ou pour répondre à vos questions, n'hésitez pas à nous contacter. Nos équipes d'assistance technique et d'études se feront un plaisir de vous aider.

Avant utilisation, toute personne souhaitant utiliser le dynamomètre Série E doit recevoir une formation complète sur les procédures d'utilisation et de sécurité appropriées.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION	2
ALIMENTATION	4
INSTALLATION	5
ÉCRAN D'ACCUEIL ET COMMANDES	7
POINTS DE CONSIGNE	9
MODES DE FONCTIONNEMENT	10
MISE EN MÉMOIRE DES DONNÉES ET STATISTIQUES	13
COMMUNICATIONS ET SORTIES	15
ÉTALONNAGE	17
MOTS DE PASSE	21
AUTRES RÉGLAGES	22
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	24

1 PRÉSENTATION

1.1 Liste des articles inclus - Dynamomètre de traction seulement - ME-100, ME-200, ME-500

Qté	N° de pièce	Description
1	12-1049	Étui de transport
1	08-1022	Adaptateur secteur avec prises US, UE, GB ou AUS
1	08-1026	Pile (dans le capteur)
1	09-1165	Câble USB
1	-	CD de ressources (pilote USB, manuels d'utilisation, logiciel MESUR™ Lite, logiciel d'essai du dynamomètre MESUR™ pour 90 jours)

1.2 Liste des articles inclus - Kits basiques - EKE-100-1, EKE-200-1, EKE-500-1

Qté	N° de modèle	Description
1	ME-100/ME-200/ME-500	Dynamomètre de traction
1	08-1022	Adaptateur secteur avec prises US, UE, GB ou AUS
1	08-1026	Pile (dans le capteur)
1	09-1165	Câble USB
1	-	CD de ressources (pilote USB, manuels d'utilisation, logiciel MESUR™ Lite, logiciel d'essai du dynamomètre MESUR™ pour 90 jours)
1	E1003	Fixation matelassée, rectangulaire
1	E1004	Fixation matelassée, courbe
1	E1006	Crochet
1	E1009	Double poignée
1	E1000	Étui de transport, petit modèle

1.3 Liste des articles inclus - Kits avancés - EKE-100-2, EKE-200-2, EKE-500-2

Qté	N° de modèle	Description
1	ME-100/ME-200/ME-500	Dynamomètre de traction
1	08-1022	Adaptateur secteur avec prises US, UE, GB ou AUS
1	08-1026	Pile (dans le capteur)
1	09-1165	Câble USB
1	-	CD de ressources (pilote USB, manuels d'utilisation, logiciel MESUR™ Lite, logiciel d'essai du dynamomètre MESUR™ pour 90 jours)
1	E1002	Fixation matelassée, carrée
1	E1003	Fixation matelassée, rectangulaire
1	E1004	Fixation matelassée, courbe
1	E1005	Fixation matelassée, circulaire
1	E1006	Crochet
1	E1007	Ensemble chaîne/crochet
1	E1008	Poignée simple
1	E1009	Double poignée
1	E1010	Crosse pistolet
1	E1001	Étui de transport, grand modèle

1.4 Sécurité/Consignes d'utilisation

Attention !

Tenez compte de la capacité nominale du dynamomètre de traction avant de procéder à son utilisation et vérifiez qu'elle n'est pas dépassée. Une force supérieure à 200 % de la capacité nominale de l'appareil peut endommager le capteur de charge interne. Une surcharge peut se produire même lorsque l'appareil est éteint.

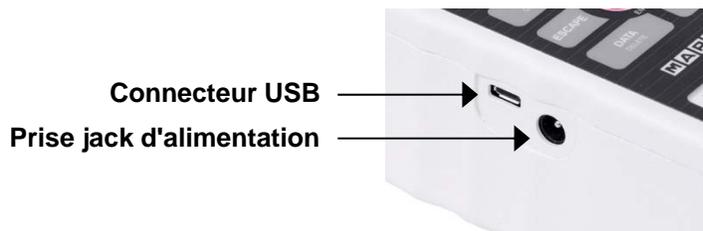
Le dynamomètre est conçu pour mesurer la force musculaire, l'analyse de tâches, l'évaluation ergonomique et les applications connexes. N'utilisez pas le dynamomètre avec des substances ou des produits inflammables, des pièces susceptibles de se briser en exposant l'utilisateur à des risques, ou tout autre composant pouvant présenter un danger lorsqu'il est soumis à une force.

Les contrôles et procédures de sécurité suivants doivent être respectés avant et pendant l'utilisation de l'appareil :

1. N'utilisez jamais le dynamomètre si vous constatez des signes visibles de détérioration sur l'adaptateur secteur ou sur l'appareil lui-même.
2. Vérifiez que le dynamomètre reste à tout moment à l'abri de l'eau ou de tout autre liquide électriquement conducteur.
3. Le dynamomètre doit être utilisé uniquement par un technicien formé. Avant d'ouvrir le boîtier, le dynamomètre doit être éteint et la prise secteur doit être débranchée.
4. Avant d'effectuer un test, examinez attentivement les caractéristiques de l'échantillon à tester. Une évaluation des risques doit être effectuée au préalable afin de garantir que toutes les mesures de sécurité ont été prises en compte et appliquées.
5. Équipez-vous d'un dispositif de protection faciale et oculaire, en particulier pour les essais d'échantillons cassants susceptibles de se briser pendant l'utilisation. Soyez conscient(e) des dangers dus à l'énergie pouvant s'accumuler dans l'échantillon pendant l'essai. Si la destruction de l'échantillon est possible au cours de l'essai, portez des équipements de protection individuelle supplémentaires.
6. Dans certains cas, tels les essais d'échantillons cassants susceptibles de se briser ou pendant des utilisations pouvant entraîner des situations dangereuses, il est fortement recommandé de mettre en place un dispositif de protection de l'utilisateur et de son entourage contre les fragments et les débris.
7. Éteignez le dynamomètre lorsqu'il n'est pas utilisé.

2 ALIMENTATION

Le dynamomètre est alimenté par une pile rechargeable NiMH de 8,4 V ou par un adaptateur secteur. Comme la pile peut se décharger d'elle-même, il peut être nécessaire de recharger l'appareil après une période d'inactivité prolongée. Branchez le chargeur fourni à la prise secteur et insérez la fiche du chargeur dans la prise du dynamomètre (voir illustration ci-dessous). La pile se recharge complètement en 8 heures environ.



Attention !

Utilisez uniquement les chargeurs et les piles fournis avec l'appareil, faute de quoi vous risquez d'endommager l'instrument.

Lorsque l'adaptateur secteur est branché, l'icône suivante s'affiche dans le coin inférieur gauche de l'écran :

Lorsque l'adaptateur secteur n'est pas branché, le niveau d'alimentation de la pile s'affiche selon cinq niveaux :

Autonomie de la pile :	> 75 %	50 – 75 %	25 – 50 %	< 25 %	< 2 %
Indicateur :					(clignotant)

Lorsque le niveau atteint est extrêmement bas, le message **BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF** (Tension de la pile trop basse. Arrêt en cours) s'affiche. Le dynamomètre émet alors un signal sonore et s'éteint.

Vous pouvez configurer le dynamomètre pour qu'il s'éteigne automatiquement après une certaine période d'inactivité. Voir le paragraphe **Autres réglages** pour plus d'informations.

S'il est nécessaire de remplacer la pile, on peut y accéder en enlevant le couvercle du compartiment de la pile au dos du boîtier avec deux vis, comme illustré ci-dessous :



3 INSTALLATION

3.1 Installation mécanique

3.1.1 Montage des fixations sur le dynamomètre

Les fixations sont montées sur le réceptacle du dynamomètre à l'aide du mécanisme Click-Lock™. Alignez la fixation avec le réceptacle puis appuyez jusqu'à ce que vous entendiez un clic. La fixation peut être insérée à un angle de 90 ou 180 degrés, comme illustré ci-dessous :



Pour libérer la fixation, tirez vers l'arrière sur le levier situé au dos du boîtier, comme illustré ci-dessous :



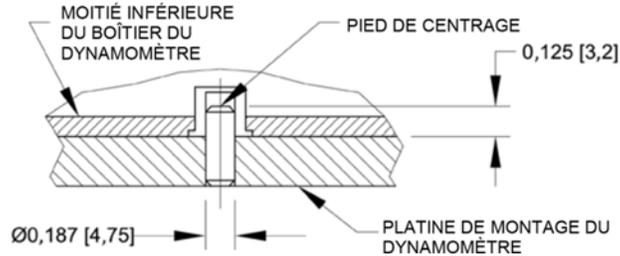
Si l'adaptateur de poignée E1011 (illustré ci-dessous) est utilisé, les poignées et les fixations communes peuvent être montées à l'aide du filetage 5/16-18F intégré.



3.1.2 Montage sur une platine

L'insert rond en acier avec un trou à l'arrière du boîtier est prévu pour résister à la charge pendant un test. Un pied de centrage doit être utilisé (voir illustration ci-dessous). Les platines de montage Mark-10

comprennent un pied de centrage et des trous lisses pour les quatre trous taraudés situés à proximité des coins du boîtier. Ces trous sont conçus pour recevoir des vis afin de maintenir le dynamomètre en place. Ces vis ne doivent **pas** servir de supports de charge. Ne pas utiliser de goujon de guidage vous expose à des dangers.



3.2 Installation du pilote USB

Pour communiquer via l'interface USB, installez le pilote USB fourni sur le CD de ressources. Les consignes d'installation se trouvent également sur le CD ou peuvent être téléchargées depuis www.mark-10.com.

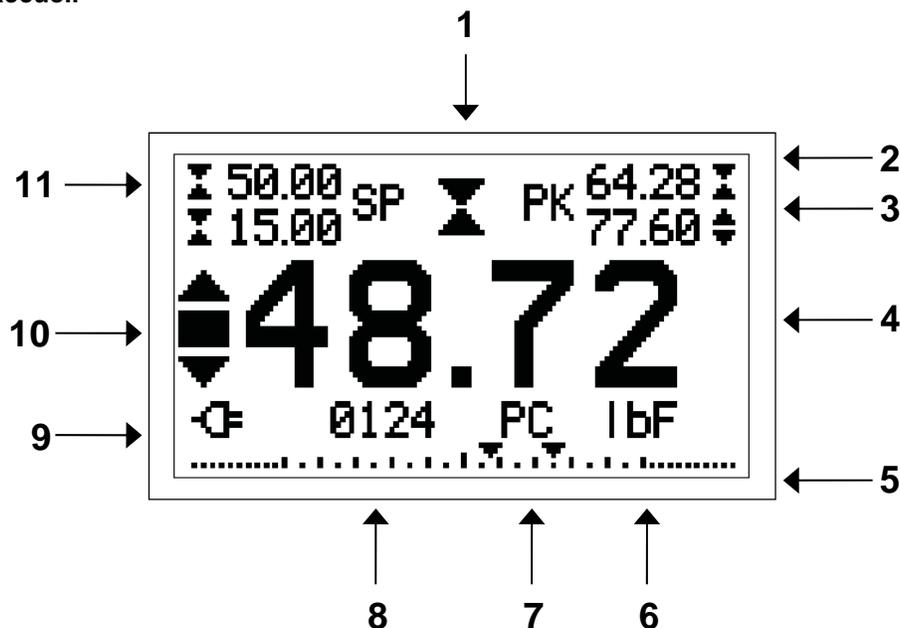
Attention !

Installez le pilote USB avant de connecter physiquement le capteur à un PC avec le câble USB.

Des consignes supplémentaires sur la configuration et l'utilisation des données fournies par le capteur figurent dans la section **Communications et sorties**.

4 ÉCRAN D'ACCUEIL ET COMMANDES

4.1 Écran d'accueil



N°	Nom	Description
1	Indicateur de traction/compression	<p>▲ - indique un sens de compression (pousser)</p> <p>▼ - indique un sens de traction (tirer)</p> <p>Ces indicateurs sont utilisés dans tous les écrans et menus.</p>
2	Compression maximale	La compression maximale mesurée. Cette mesure peut être réinitialisée en appuyant sur ZERO ou en éteignant et en rallumant le dynamomètre.
3	Traction maximale	La traction maximale mesurée. Cette mesure peut être réinitialisée en appuyant sur ZERO ou en éteignant et en rallumant le dynamomètre.
4	Mesure principale	La mesure de la force actuelle.
5	Barre de charge	Indicateur analogique signalant qu'une surcharge est imminente. Cette barre se remplit vers la droite ou vers la gauche à partir du point central du graphique. Un déplacement vers la droite indique une charge de compression ; un déplacement vers la gauche indique une charge de traction. Si des points de consigne sont activés, des marqueurs triangulaires sont visibles. Les indicateurs correspondent à la charge actuelle et ne reflètent pas nécessairement la mesure principale exacte (qui dépend du mode de fonctionnement). La touche ZERO ne réinitialise pas la barre de charge. Voir la section Modes de fonctionnement pour plus d'informations.
6	Unités	Unité de mesure actuelle. Abréviations : lbF - Livre-force ozF - Once-force kgF - Kilogramme-force N - Newton kN - Kilonewton
7	Mode	Mode actuel de la mesure. Abréviations : RT - Real Time (temps réel) PC - Peak Compression (compression maximale) PT - Peak Tension (traction maximale) A - Average (moyenne) CAPT - Capture des données Voir le paragraphe Modes de fonctionnement pour plus d'informations.

8	Nombre de points de données enregistrés en mémoire	Le nombre de points de données enregistrés en mémoire (jusqu'à 5 000). Affiché uniquement lorsque les fonctions Memory Storage (Mémoire de stockage) ou Data Capture (Capture des données) sont utilisées.
9	Indicateur de la pile/l'adaptateur secteur	Une icône représentant un adaptateur secteur ou une pile s'affiche en fonction des conditions d'alimentation. Voir le paragraphe Alimentation pour plus d'informations.
10	Indicateurs de tolérance supérieure/inférieure	Ils correspondent aux points de consigne programmés. Les définitions des indicateurs sont les suivantes : ▲ – la valeur affichée est supérieure à la tolérance de force supérieure ■ – la valeur affichée est comprise entre les tolérances fixées ▼ – la valeur affichée est inférieure à la tolérance de force inférieure
11	Points de consigne	Les tolérances de force programmées. Utilisées principalement pour les tests de type échec/réussite. Un ou deux indicateurs peuvent être présents (ou absents) en fonction de la configuration affichée dans l'option de menu Set Points (Points de consigne)

4.2 Commandes

Libellé principal	Fonction principale	Libellé secondaire	Fonction secondaire
	Allume/éteint le dynamomètre. Appuyez brièvement pour allumer l'appareil ; maintenez appuyé pour l'éteindre. Fonctionne uniquement si l'écran d'accueil est affiché.	ENTER (Entrée)	Diverses utilisations, telles que décrites aux sections suivantes.
ROTATE (Faire pivoter)	Fait pivoter l'orientation de l'affichage.	DIRECTION (Sens)	Inverse l'écran pendant l'étalonnage et alterne entre la traction et la compression pendant la configuration des points de consigne et d'autres options des menus.
ZERO (Zéro)	Réinitialise la mesure principale et les mesures maximales.	 (UP) (Haut)	Remonte dans le menu et les sous-menus.
MENU	Accède au menu principal.	N/A	N/A
ESCAPE (Échap.)	Remonte d'un cran dans la hiérarchie des menus.	N/A	N/A
DATA (Données)	Enregistre une valeur dans la mémoire et/ou transmet la mesure actuelle à un appareil externe, suivant la configuration.	DELETE (Supprimer)	Active/désactive le mode Delete (Supprimer) pendant l'affichage des données enregistrées/déplace le curseur vers la droite pour certaines fonctions.
MODE	Bascule entre les différents modes de mesure.	 (DOWN) (BAS)	Descend dans le menu et les sous-menus.

4.3 Navigation dans les menus - Notions de base

Le menu principal permet de configurer la plupart des fonctions et paramètres du dynamomètre. Pour accéder à ce menu, appuyez sur **MENU**. Utilisez les touches  et  pour parcourir les options. La sélection active s'affiche en caractères clairs sur fond noir. Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour sélectionner une option du menu, puis utilisez à nouveau  et  pour faire défiler les sous-menus. Appuyez à nouveau sur **ENTER** (Entrée) pour sélectionner l'option du sous-menu choisie.

Pour sélectionner/désélectionner des paramètres, appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour basculer entre ces deux fonctions. L'astérisque (*) à gauche du libellé des paramètres indique si le paramètre est sélectionné.

Pour les paramètres nécessitant la saisie de valeurs numériques, utilisez les touches  et  pour augmenter ou diminuer la valeur. Pour augmenter automatiquement une valeur, maintenez enfoncée l'une des deux touches. Lorsque la valeur voulue est atteinte, appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour l'enregistrer et revenir à l'option du sous-menu, ou appuyez sur la touche **ESCAPE** (Échap.) pour revenir à l'option du sous-menu sans enregistrer la valeur. Appuyez sur **ESCAPE** (Échap.) pour remonter d'un cran dans la hiérarchie du menu jusqu'à l'écran du mode normal d'utilisation.

Reportez-vous aux sections suivantes pour plus d'informations sur la configuration de fonctions et de paramètres particuliers.

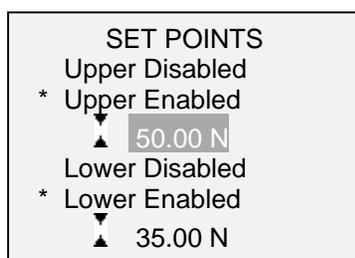
5 POINTS DE CONSIGNE

5.1 Informations générales

Les points de consigne sont utiles pour déterminer la réussite/l'échec à un test. Deux tolérances, une haute et une basse, peuvent être spécifiées. Le dynamomètre compare la mesure principale à ces tolérances et indique **under** (inférieur), **in range** (dans la limite des tolérances) et **over** (supérieur).

5.2 Configuration

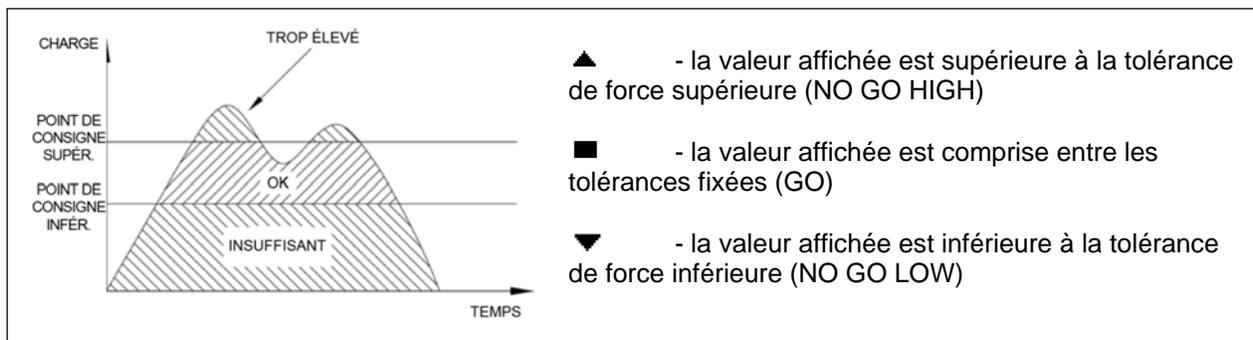
Pour configurer les points de consigne, sélectionnez **Set Points** (Points de consigne) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



Il est possible d'activer un ou deux points de consigne, ou aucun. Pour basculer entre la traction et la compression, appuyez sur la touche **DIRECTION** (Sens).

Si deux points de consigne sont activés, ils s'affichent dans le coin supérieur gauche de l'écran. Si un seul point de consigne est activé, **OFF** (Éteint) s'affiche à la place de la valeur. Si aucun point de consigne n'est activé, rien ne s'affiche dans le coin supérieur gauche de l'écran.

Lorsque des points de consigne sont activés, les indicateurs suivants s'affichent à gauche de la mesure principale :



Remarque : Les indicateurs des points de consigne font référence à la mesure affichée et pas nécessairement à la charge actuelle.

6 MODES DE FONCTIONNEMENT

Attention !

Pour chaque mode de fonctionnement, si la capacité nominale de l'instrument est dépassée de plus de 110 %, l'écran affiche **OVER (Supérieur)** pour indiquer une surcharge. Un son continu est émis jusqu'à ce que vous appuyiez sur la touche **MENU** ou que la charge diminue jusqu'à un niveau de sécurité.

Les dynamomètres de la Série E proposent plusieurs modes de fonctionnement :

- **Real Time** (RT - Temps réel)
- **Peak Compression** (PC - Compression maximale)
- **Peak Tension** (PT - Traction maximale)
- **Average Mode** (AVG - Mode de calcul de la moyenne)
- **Data Capture** (CAPT - Capture des données)

Pour basculer d'un mode à l'autre, appuyez sur **MODE** dans l'écran d'accueil. Voir les sections suivantes pour des informations sur chaque mode :

6.1 Real Time (RT - Temps réel)

La mesure principale correspond à la mesure en cours.

6.2 Peak Compression (PC - Compression maximale)

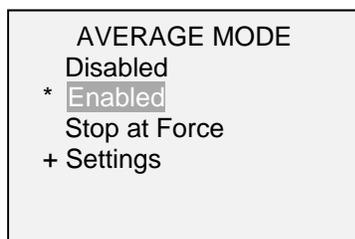
La mesure principale correspond à la mesure maximale de la compression observée. Si la force diminue depuis sa valeur maximale, la mesure maximale continue de s'afficher dans la zone d'affichage de la mesure principale. Appuyez sur **ZERO** pour réinitialiser la valeur.

6.3 Peak Tension (PT - Traction maximale)

Identique à la fonction **Peak Compression** (Compression maximale), mais pour les mesures de traction.

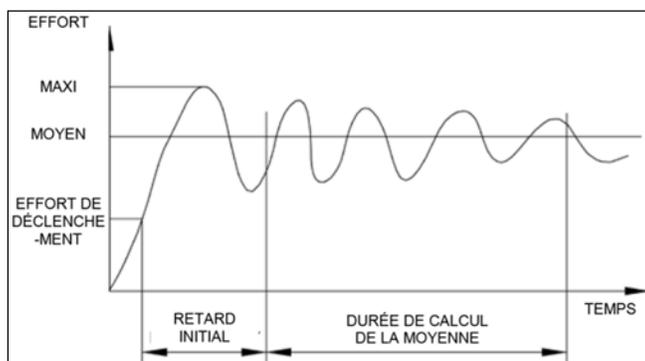
6.4 Average Mode (AVG - Mode de calcul de la moyenne)

Calcule la force moyenne pendant une période donnée. Avant de pouvoir configurer le mode de calcul de la moyenne, celui-ci doit être activé. Pour cela, sélectionnez **Average Mode** (Mode de calcul de la moyenne) dans le menu, faites défiler l'écran jusqu'à **Enabled** (Activé) et appuyez sur **ENTER** (Entrée). L'écran suivant s'affiche :



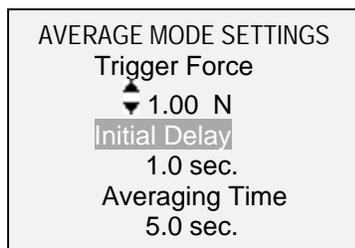
La fonction de calcul de la moyenne fonctionne de deux façons différentes :

1. Le calcul de la moyenne se produit entre la force de déclenchement et la limite de temps définie, comme illustré ci-dessous :



- Le calcul de la moyenne se produit seulement au-delà de la force de déclenchement. Lorsque la force descend en-deçà de ce seuil, le calcul de la moyenne s'arrête. Pour activer cette fonction, faites dérouler le menu jusqu'à **Stop at Force** (Arrêter à la force) et appuyez sur **ENTER** (Entrée).

Sélectionnez **Settings** (Paramètres) pour configurer **Trigger Force** (Force de déclenchement), **Initial Delay** (Retard initial) et **Averaging Time** (Durée du calcul de la moyenne) :



Paramètre	Description
Trigger Force (Force de déclenchement) ou Start/Stop Force (Force de démarrage/d'arrêt)	Force minimale nécessaire pour commencer la séquence de calcul de la moyenne. Appuyez sur la touche DIRECTION (Sens) pour basculer entre les sens de traction et de compression. Le retard initial suit la force de déclenchement. Si Stop at Force (Arrêter à la force) est activé, ce paramètre est connu sous le nom de Start/Stop Force (Force de démarrage/d'arrêt), dénotant la force minimum pour laquelle le calcul de la moyenne sera actif.
Initial Delay (Retard initial)	Retard, après la force de déclenchement, avant de commencer le calcul de la moyenne. <i>Réglages possibles : De 0,0 à 300,0 sec., par incréments de 0,1 sec.</i>
Averaging Time (Durée du calcul de la moyenne)	Durée de la séquence de calcul de la moyenne. Ce réglage est ignoré lorsque Start/Stop Force (Force de démarrage/d'arrêt) est activé, à moins que la limite de 300 secondes ne soit atteinte. <i>Réglages possibles : De 0,1 à 300,0 sec., par incréments de 0,1 sec</i>

Après avoir configuré les paramètres et quitté le menu, appuyez sur **MODE** jusqu'à ce qu'**AVG** s'affiche. Appuyez ensuite sur **ZERO**. Le mode de calcul de la moyenne est alors activé, et la séquence de calcul de la moyenne commencera lorsque la force de déclenchement se produira. L'état actuel de la séquence de calcul de la moyenne s'affiche sous la mesure principale comme suit :

Opération	État	Description
1	TRIG WAIT (Attente de déclenchement)	La force de déclenchement ne s'est pas encore produite.
2	INIT DLY (Retard initial)	Le retard initial est en cours.

3	AVERAGING (Calcul de la moyenne en cours)	Le dynamomètre est en train de collecter les mesures. L'état clignote jusqu'à la fin du calcul de la moyenne.
4	AVRG DONE (Calcul de la moyenne terminé)	Le calcul de la moyenne est terminé. La force moyenne est affichée dans la mesure principale.

À la fin du calcul de la moyenne, les valeurs maximales sont conservées jusqu'à ce que la touche **ZERO** soit enfoncée. Vous pouvez lancer une autre séquence de calcul de la moyenne après avoir appuyé sur la touche **ZERO**. Pour quitter le mode de calcul de la moyenne, appuyez sur **MODE** et sélectionnez le mode de mesure voulu.

6.5 Data Capture (CAPT - Capture des données)

Ce mode de fonctionnement capture et enregistre en continu les données dans la mémoire du dynamomètre. La fréquence de capture est réglable pour permettre une action rapide et des tests longs. Les données enregistrées peuvent être téléchargées en masse via USB.

6.5.1 Configuration

Après avoir activé le mode de capture des données, vous pouvez le sélectionner en appuyant sur la touche **MODE** jusqu'à ce que **CAPT** s'affiche. L'écran suivant s'affiche :

<p>DATA CAPTURE</p> <p>* Enabled</p> <p>Period (H:M:S.x)</p> <p>00 :00 :00 .00007</p> <p>+ Start Condition</p> <p>+ Stop Condition</p>
--

Fonction	Description
Enabled (Activé)	Lorsque cette option est activée, le mode de fonctionnement CAPT s'affiche.
Period (Période)	La période de la capture est réglable en appuyant sur les touches  et  pour modifier les champs des heures (H), des minutes (M), des secondes (S) et des fractions de secondes (x). Appuyez sur la touche DATA (Données) pour passer au champ suivant. Réglages possibles : Heures : 0-24, Minutes : 0-59, Secondes : 0-59, Fractions de secondes : 0,00007 à 0,99995 par incréments de 0,00007 (70 µS).
Start Condition (Condition de démarrage)	Voir les sous-sections suivantes pour plus d'informations.

6.5.2 Condition de démarrage

La capture des données commence lorsque la condition de démarrage est déclenchée. Plusieurs déclencheurs sont possibles, comme illustré ci-dessous :

<p>START CONDITION</p> <p>Start Force</p> <p>▲ ▼ 3.50 N</p> <p>* DATA Key</p>

Fonction	La capture des données commence lorsque :
Start Force (Force de démarrage)	La force de déclenchement voulue est atteinte. Appuyez sur la touche DIRECTION (Sens) pour basculer entre les sens de traction et de compression.
Touche DATA (Données)	La touche DATA (Données) est enfoncée manuellement.

6.5.3 Condition d'arrêt

La capture des données se termine automatiquement lorsque la condition d'arrêt est atteinte. Plusieurs conditions sont disponibles, comme illustré ci-dessous :

STOP CONDITION
* Samples: 10
Stop Force
▲ 100.00 lbF
Memory Full
DATA Key

Fonction	La capture des données se termine lorsque :
Samples (Échantillons)	Le nombre voulu d'échantillons (points de données) a été capturé.
Stop Force (Force d'arrêt)	La force voulue a été atteinte.
Memory Full (Mémoire pleine)	5 000 points de données ont été saisis.
Touche DATA (Données)	La touche DATA (Données) est enfoncée manuellement.

Remarque 1 : Si la condition d'arrêt ne se produit pas, la capture des données s'arrête automatiquement lorsque la mémoire est pleine.

Remarque 2 : Vous pouvez arrêter manuellement la capture des données à tout moment en appuyant sur la touche **ZERO**. Un message s'affiche en bas de l'écran : **CAPTURE CANCELLED** (Capture annulée).

La séquence suivante de capture des données ne peut avoir lieu tant que la touche **ZERO** n'est pas enfoncée ou que le dynamomètre n'est pas automatiquement réactivé (voir la sous-section suivante pour plus d'informations). Si une autre séquence de capture de données est lancée avant l'effacement de la mémoire, ces points de données sont ajoutés aux données existantes enregistrées en mémoire.

7 MISE EN MÉMOIRE DES DONNÉES ET STATISTIQUES

Les dynamomètres de la Série E ont une capacité d'enregistrement de 5 000 points de données. Les mesures peuvent être enregistrées, affichées et envoyées vers un appareil externe. Les points de données peuvent être effacés un par un ou dans leur totalité. Les statistiques sont calculées à partir des données en mémoire.

Pour activer l'enregistrement, sélectionnez la touche **DATA** (Données) dans le menu, puis faites défiler l'écran jusqu'à **Memory Storage** (Mémoire de stockage) et appuyez sur **ENTER** (Entrée). Quittez ensuite le menu. Sur l'écran principal, le numéro d'enregistrement **0000** s'affiche sous la mesure principale. Appuyez sur **DATA** (Données) à n'importe quel moment pour sauvegarder la lecture affichée. Le numéro d'enregistrement augmente à chaque appui de la touche **DATA** (Données). Si vous appuyez sur la touche

DATA (Données) alors que la mémoire est pleine, le message **MEMORY FULL** (Mémoire pleine) clignote en bas de l'écran et une double tonalité est émise.

Pour afficher, modifier et envoyer des mesures et des statistiques, sélectionnez **Memory** (Mémoire) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :

MEMORY	
View Data	
View Statistics	
Output Data	
Output Statistics	
Output Data & Stats	
Clear All Data	

7.1 Affichage des données

Vous pouvez afficher toutes les données enregistrées. Le numéro d'enregistrement s'affiche, ainsi que la valeur correspondante et l'unité de mesure sélectionnée. Vous pouvez effacer toutes les mesures une par une. Pour cela, faites défiler l'écran jusqu'à la mesure voulue et appuyez sur **DELETE** (Supprimer). La lettre « D » s'affiche alors à la gauche du numéro d'enregistrement et indique que le dynamomètre est en mode **Delete** (Supprimer), comme suit :

0001	24.58 lbF
0002	22.24 lbF
0003	24.46 lbF
0004	18.90 lbF
D 0005	20.98 lbF
0006	19.98 lbF
0007	20.42 lbF

Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour effacer la valeur. Pour quitter le mode **Delete** (Supprimer), appuyez à nouveau sur la touche **DELETE** (Supprimer). N'importe quel nombre de mesures peut être effacé individuellement ; cependant, vous pouvez également effacer en une seule fois l'ensemble des mesures. Voir la section **Effacer toutes les données** pour plus d'informations.

7.2 Statistiques

Des calculs statistiques sont effectués sur les valeurs enregistrées. Ces calculs comprennent le nombre de mesures ainsi que les valeurs minimale et maximale, la moyenne et l'écart-type.

7.3 Envoi de données *

Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour envoyer des données vers un appareil externe. L'écran affiche **SENDING DATA...** (Envoi de données en cours), puis **DATA SENT** (Données envoyées). En cas de problème de connexion, l'écran affiche **DATA NOT SENT** (Aucune donnée envoyée).

7.4 Envoi de statistiques *

Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour envoyer des statistiques vers un appareil externe. L'écran affiche **SENDING STATS...** (Envoi de statistiques en cours) puis **STATS SENT** (Statistiques envoyées). En cas de problème de connexion, l'écran affiche **STATS NOT SENT** (Aucune statistique envoyée).

7.5 Envoi de données et de statistiques *

Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour envoyer des données et des statistiques vers un appareil externe. L'écran affiche **SENDING DATA** (Envoi de données en cours), puis **SENDING STATS...** (Envoi de statistiques en cours), puis **DATA SENT** (Données envoyées) et **STATS SENT** (Statistiques envoyées). En cas de problème de connexion, l'écran affiche **DATA NOT SENT** (Aucune donnée envoyée) et/ou **STATS NOT SENT** (Aucune statistique envoyée).

Lorsque vous utilisez les programmes de collecte de données Mark-10 MESUR™ Lite et MESUR™, vous pouvez transférer des données en masse en cliquant simplement sur la touche appropriée du programme, pas en initiant un transfert depuis le dynamomètre par l'intermédiaire de ces fonctions. Ces fonctions sont conçues pour des applications tierces.

7.6 Effacer toutes les données

Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour effacer toutes les données de la mémoire. La question suivante s'affiche alors : **CLEAR ALL DATA ?** (Effacer toutes les données ?). Sélectionnez **Yes** (Oui) pour effacer toutes les données, ou **No** (Non) pour retourner au sous-menu.

Raccourci pour effacer toutes les données : Dans le menu principal, mettez en surbrillance **Memory** (Mémoire) et appuyez sur **DELETE** (Supprimer). La même question que ci-dessus s'affiche alors.

Remarque : Les données ne sont pas enregistrées lorsque le dynamomètre est éteint. Cependant, le dynamomètre fournit une protection contre les pertes accidentelles de données en affichant le message suivant lorsqu'on essaie de l'éteindre :



Si aucune option n'est sélectionnée, cet écran s'affiche indéfiniment ou jusqu'à la décharge complète de la pile.

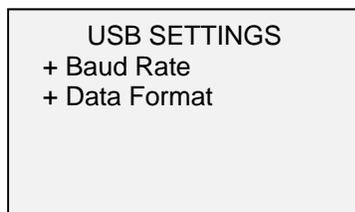
Le réglage **Automatic Shutoff** (Extinction automatique) est ignoré s'il y a des données en mémoire.

8 COMMUNICATIONS ET SORTIES

Les communications avec les dynamomètres de la Série E ont lieu via le port série micro-USB, comme illustré à la section **Alimentation**. Les communications sont possibles uniquement lorsque l'écran principal du dynamomètre est visible (c'est-à-dire pas dans un menu ou une zone de configuration).

8.1 Réglages USB

Pour configurer les réglages USB, sélectionnez **USB Settings** (Paramètres USB) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



Les réglages de communication sont en permanence configurés comme suit :

Data Bits (Bits de données) :	8
Stop Bits (Bits d'arrêt) :	1
Parity (Parité) :	Aucune

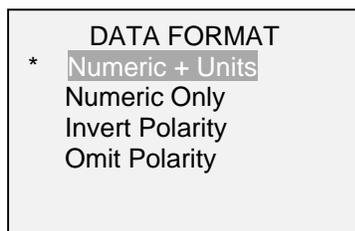
Les autres réglages sont configurés comme suit :

8.1.1 Débit de transmission

Sélectionnez la vitesse de transmission (en bauds) nécessaire à l'application. Elle doit être identique à celle du récepteur.

8.1.2 Format des données

Sélectionnez le format souhaité pour les données. L'écran suivant s'affiche :



Sélection	Description
Numeric + Units (Numérique + Unités)	Le format de sortie comprend la valeur et l'unité de mesure.
Numeric Only (Numérique uniquement)	Le format de sortie comprend seulement la valeur.
Invert Polarity (Inverser la polarité)	Les valeurs de compression ont une polarité négative ; les valeurs de traction ont une polarité positive. Peut être sélectionné en plus de la sélection Numeric + Units (Numérique + Unités)/ Numeric Only (Numérique uniquement).
Omit Polarity (Sans polarité)	Les deux sens sont formatés avec une polarité positive. Peut être sélectionné en plus de la sélection Numeric + Units (Numérique + Unités)/ Numeric Only (Numérique uniquement).

8.1.3 Communication des données

Les données individuelles peuvent être transmises une par une en appuyant sur la touche **DATA** (Données). Des points de données individuels et des données continues peuvent être demandés aux logiciels du dynamomètre Mark-10 MESUR™ Lite et MESUR™.

Le dynamomètre peut également être commandé par l'intermédiaire d'un appareil externe. La liste suivante répertorie les commandes prises en charge et les explique. Toutes les commandes doivent se terminer par un caractère CR (Carriage Return - Retour de chariot), 0x0D, ou par une paire CR-LF (Carriage Return – Line Feed - Retour de chariot - Présentation de ligne), où la présentation de ligne, 0x0A, est ignorée.

?	Demande de la mesure affichée
MEM	Transmet toutes les données en mémoire
STA	Transmet les statistiques
CLRMEM	Efface toutes les mesures enregistrées de la mémoire

8.1.4 Réponses aux commandes

En réponse à la commande de requête de lecture « ? », le programme d'essai enverra une chaîne avec les données de charge, suivie par un espace, puis l'unité de charge (si activé, comme décrit ci-dessus). Elle se terminera par une paire CR-LF.

Exemples de chaînes de retour :

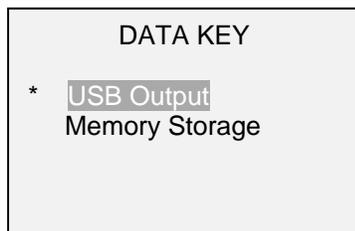
-18.78 lbF<CR><LF> 18,78 lbF de force de traction
172.40 N<CR><LF> 172,40 N de force de compression

Le nombre de chiffres après la virgule dépend de la résolution du dynamomètre.

Toute erreur détectée est signalée sous forme d'un code d'erreur *10 (commande interdite).

8.2 Fonctions de la touche DATA (Données)

Vous pouvez configurer la touche **DATA** (Donnée) pour effectuer deux fonctions lorsqu'on appuie dessus. Pour configurer la touche **DATA** (Donnée), sélectionnez **DATA Key** (Touche Données) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



Sélection	Fonction lorsqu'on appuie sur DATA (Données)
USB Output (Sortie USB)	Envoie la valeur actuellement affichée via le port USB
Memory Storage (Mémoire de stockage)	Enregistre une mesure en mémoire (voir la section Mémoire pour plus d'informations)

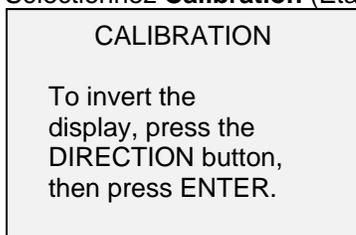
9 ÉTALONNAGE

9.1 Installation physique initiale

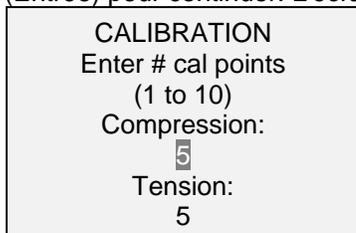
Le dynamomètre doit être monté verticalement sur un banc de test ou sur une surface suffisamment robuste pour supporter une charge égale à la capacité maximale de l'instrument. Il est recommandé d'utiliser des tares ou des capteurs dynamométriques homologués ainsi que des supports et des fixations adéquates. Ce matériel doit être utilisé avec précaution.

9.2 Procédure d'étalonnage

1. Sélectionnez **Calibration** (Étalonnage) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



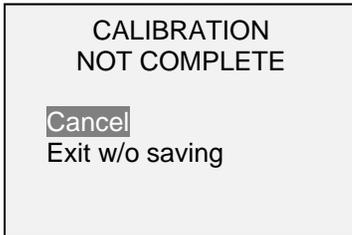
2. Appuyez sur **DIRECTION** (Sens) pour inverser l'affichage le cas échéant. Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour continuer. L'écran suivant s'affiche :



Le dynamomètre peut être étalonné jusqu'à 10 points dans chaque direction. Entrez le nombre de points d'étalonnage dans chaque direction (compression et traction). Au moins un point doit être sélectionné dans chaque direction.

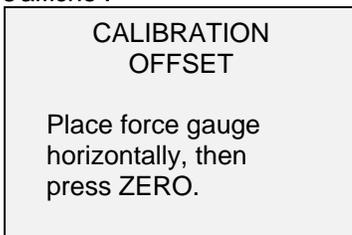
Remarque : Pour obtenir une précision de $\pm 0,2\%$, il est recommandé d'étalonner le dynamomètre par au moins 5 incréments pairs dans les deux sens (traction et compression).
Exemple : un dynamomètre de capacité 100 kgF doit être étalonné avec des charges de 20, 40, 60, 80 et 100 kg dans chaque sens.

3. Appuyez sur **ESCAPE** (Échap.) pour quitter le menu **Calibration** (Étalonnage) à tout moment. L'écran suivant s'affiche :

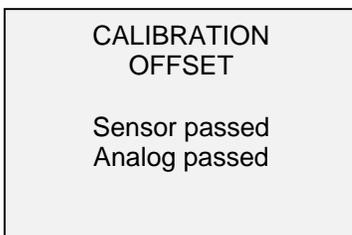


Si vous sélectionnez **Cancel** (Annuler), l'écran revient à la configuration de l'étalonnage. Sélectionnez **Exit w/o saving** (Quitter sans enregistrer) pour revenir au menu sans enregistrer les modifications.

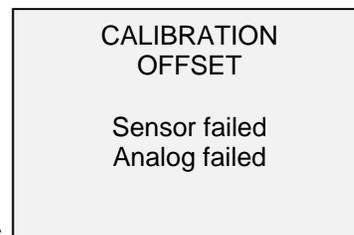
4. Après avoir entré le nombre de points d'étalonnage, appuyez sur **ENTER** (Entrée). L'écran suivant s'affiche :



5. Placez le dynamomètre horizontalement sur une surface à niveau et exempte de vibrations et appuyez sur **ZERO**. Le dynamomètre calcule les décalages internes ; l'écran suivant s'affiche :



En cas d'échec :



6. L'écran suivant s'affiche après le calcul des décalages :

CALIBRATION
COMPRESSION

Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.

Montez les fixations des masses (supports, crochets, etc.) si nécessaire. Attendez avant de monter des poids ou d'appliquer des charges d'étalonnage. Appuyez sur **ENTER** (Entrée).

7. L'écran suivant s'affiche :

CALIBRATION
COMPRESSION

Optionally exercise
sensor, then press
ENTER.

Faites fonctionner le capteur dynamométrique plusieurs fois (en pleine échelle si possible) et appuyez sur **ENTER** (Entrée).

8. L'écran suivant s'affiche :

CALIBRATION
COMPRESSION
Gain adjust
Apply full scale load
100.00 kg +/-20%,
then press ENTER.

Appliquez un poids égal à la pleine échelle de l'instrument et appuyez sur **ENTER** (Entrée).

9. L'écran affiche d'abord **Please wait...** (Veuillez patienter) avant d'afficher :

CALIBRATION
COMPRESSION

Ensure no load,
then press ZERO.

Retirez la charge appliquée à l'étape 8 ; laissez les fixations en place et appuyez sur **ZERO**.

10. L'écran suivant s'affiche :

CALIBRATION
COMPRESSION
Apply load
1 OF 5
Enter load:
20.00 kg
Press ENTER.

Utilisez les touches  et  pour ajuster la valeur de la charge. Les valeurs des charges sont des incréments pairs comme indiqués par le nombre de données précédemment entrées (des incréments pairs sont recommandés pour de meilleurs résultats). Par exemple, si un dynamomètre de capacité 100 lbF est étalonné et si 5 points de données sont sélectionnés, les valeurs par défaut des charges sont 20, 40, 60, 80 et 100 lb. Appliquez la charge d'étalonnage. Puis appuyez sur **ENTER** (Entrée).

Recommencez l'opération ci-dessus pour le nombre de données sélectionnées.

11. Après l'étalonnage de tous les points en compression, l'écran suivant s'affiche :

CALIBRATION
COMPRESSION COMPLETE
Reverse direction
for tension.
Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.

Appuyez sur **ENTER** (Entrée).

12. L'écran suivant s'affiche :

CALIBRATION

To invert the
display, press the
DIRECTION button,
then press ENTER

Inversez l'orientation de l'axe du capteur dynamométrique en tournant le dynamomètre de 180 degrés. Appuyez sur **DIRECTION** (Sens) pour inverser l'affichage. Montez ensuite les fixations. Les écrans suivants effectuent la même procédure que pour la compression. Procédez de même.

13. À la fin de l'étalonnage de la traction, l'écran suivant s'affiche :

CALIBRATION
COMPLETE

Save & exit
Exit w/o saving

Pour enregistrer les données d'étalonnage, sélectionnez **Save & exit** (Enregistrer et quitter). Pour quitter sans enregistrer les données, sélectionnez **Exit without saving** (Quitter sans enregistrer).

14. Toutes les erreurs sont signalées par les écrans suivants :

CALIBRATION
Units must be kgF.
Please try again
Press ENTER.

Affiché au début de l'étalonnage si une unité interdite est sélectionnée.

CALIBRATION
Load not stable.
Please try again.

Vérifiez l'absence de balancement, d'oscillation ou de vibration de la charge. Puis réessayez.

CALIBRATION
COMPRESSION
Load too low.
Please try again.

La masse d'étalonnage ne correspond pas à la valeur programmée.

CALIBRATION
TENSION
Load too close
to previous.
Please try again.

Le point d'étalonnage saisi est trop proche du point précédent.

10 MOTS DE PASSE

Vous pouvez configurer deux mots de passe : un pour contrôler l'accès à la section **Étalonnage** et l'autre pour l'accès au menu et aux autres touches. Pour accéder à l'écran de définition des mots de passe, sélectionnez **Passwords** (Mots de passe) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :

PASSWORDS
Calibration
MENU Key
MODE Key
ZERO Key
DATA Key
POWER Key

10.1 Mot de passe pour l'étalonnage

Sélectionnez **Calibration** (Étalonnage) dans le sous-menu. L'écran suivant s'affiche :



Pour configurer le mot de passe, sélectionnez **Enabled** (Activé), puis **Set password** (Configurer le mot de passe). Utilisez les touches et pour augmenter ou diminuer la valeur, de 0 à 9 999. Après avoir sélectionné la valeur voulue, appuyez sur **ENTER** (Entrée), puis sur **ESCAPE** (Échap.) pour quitter le sous-menu.

10.2 Mot de passe de la touche Menu

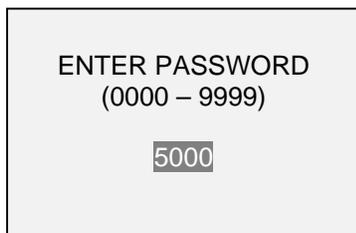
Si ce mot de passe est activé, chaque fois que vous appuyez sur la touche **MENU**, vous devez entrer un mot de passe. Sélectionnez **MENU Key** (Touche Menu) dans le sous-menu. Procédez de même que ci-dessus.

10.3 Verrouillage des autres touches

Vous pouvez désactiver individuellement d'autres touches. Après avoir appuyé sur une touche verrouillée, le message **KEY PROTECTED** (Touche protégée) s'affiche ; l'écran précédent s'affiche alors.

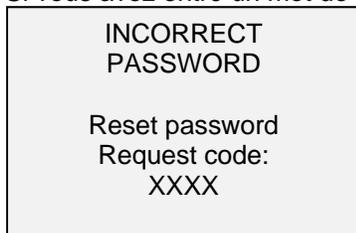
10.4 Messages de mots de passe

Si des mots de passe sont activés, le message suivant s'affiche en appuyant sur la touche **MENU** ou en accédant à la section **Étalonnage** :



Utilisez les touches et pour sélectionner le mot de passe correct et appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour continuer.

Si vous avez entré un mot de passe incorrect, l'écran suivant s'affiche :



Pour entrer à nouveau le mot de passe, appuyez sur **ESCAPE** (Échap.) pour revenir à l'écran d'accueil. Sélectionnez ensuite la fonction voulue et entrez à nouveau votre mot de passe lorsque vous y êtes invité.

En cas de perte du mot de passe, vous pouvez le réinitialiser. Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour créer un *code de requête*. Le code de requête doit être communiqué à Mark-10 ou à un distributeur qui vous fournira le *code d'autorisation correspondant à la requête*. Entrez le *code d'activation* pour désactiver le mot de passe.

11 AUTRES RÉGLAGES

11.1 Extinction automatique

Vous pouvez configurer le dynamomètre pour qu'il s'éteigne automatiquement après une période d'inactivité lorsqu'il est alimenté par une pile. L'inactivité se définit par l'absence d'appui sur une touche ou un nombre de modifications de la charge inférieur à 100. Pour accéder à cette fonction, sélectionnez **Automatic Shutoff** (Extinction automatique) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



Sélection	Description
Disabled (Désactivé)	Désactivation de l'extinction automatique.
Enabled (Activé)	Activation de l'extinction automatique.
Set Minutes (Durée d'inactivité)	Durée d'inactivité. Réglages possibles : 5 à 30 par incréments de 5 minutes.

Remarque : Si l'adaptateur secteur est branché, le dynamomètre ignore ces réglages et reste allumé jusqu'à ce que la touche **POWER** (Alimentation) soit enfoncée.

11.2 Rétroéclairage

Appuyez sur la touche **BACKLIGHT** (Rétroéclairage) pour activer/désactiver le rétroéclairage ; plusieurs réglages sont possibles (applicables à la mise sous tension du dynamomètre). Pour accéder à ces réglages, sélectionnez **Backlight** (Rétroéclairage) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



Sélection	Description
Off (Éteint)	Le rétroéclairage s'éteint à la mise sous tension du dynamomètre.
On (Allumé)	Le rétroéclairage s'allume à la mise sous tension du dynamomètre.
Auto	Le rétroéclairage s'allume à la mise sous tension du dynamomètre, mais s'éteint après une période d'inactivité (définie dans la sous-section Extinction automatique). Le rétroéclairage s'allume à nouveau à la reprise de l'activité. La durée d'inactivité se programme en minutes avec l'option Set Minutes (Durée d'inactivité). Réglages possibles : 1 à 10 par incréments d'1 minute.

Remarque : Si l'adaptateur secteur est branché, le dynamomètre ignore ces réglages : le rétroéclairage continue de fonctionner.

11.3 Contraste de l'écran à cristaux liquides (LCD)

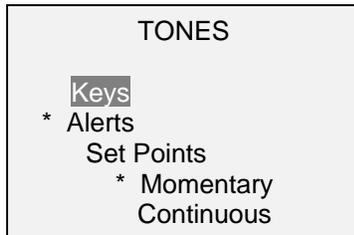
Le contraste de l'écran est réglable. Sélectionnez **LCD Contrast** (Contraste de l'écran LCD) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



Appuyez sur **ENTER** (Entrée) pour modifier le contraste. Sélectionnez une valeur comprise entre 0 et 25 (25 correspond au contraste le plus élevé).

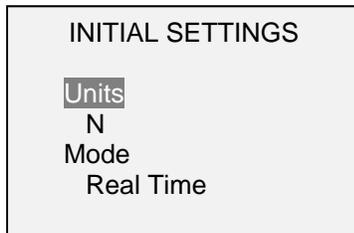
11.4 Tonalités

Des tonalités audio peuvent être activées pour toutes les touches ainsi que pour les alertes de surcharge, d'atteinte de valeur de points de consigne, etc. L'alerte **Set Point** (Points de consigne) peut être configurée pour émettre une tonalité brève ou longue (jusqu'à ce que la charge soit revenue à une valeur située entre les points de consigne). Pour configurer les fonctions associées à des tonalités sonores, sélectionnez **Tones** (Tonalités) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



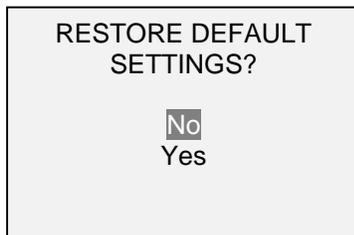
11.5 Réglages initiaux

Cette section s'utilise pour configurer les paramètres initiaux à la mise sous tension du dynamomètre. Vous pouvez configurer les unités de mesure initiales et le mode de mesure principal. Pour accéder à ces réglages, sélectionnez **Initial Settings** (Réglages initiaux) dans le menu. L'écran suivant s'affiche :



11.6 Restauration des réglages par défaut

Vous pouvez restaurer les réglages d'usine par défaut en sélectionnant **Restore Defaults** (Restaurer réglages par défaut) dans le menu. Ces réglages sont indiqués dans la section **Caractéristiques techniques**. L'écran suivant s'affiche :



11.7 Écran d'information/d'accueil

L'écran suivant s'affiche à la mise sous tension de l'appareil et peut être accessible à tout moment en sélectionnant **Information** dans le menu :

Digital Force Gauge Series E Model No: ME-100 Serial No: 1234567 Version: 1.0 (c) Mark-10 Corp.
--

12 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

12.1 Générales

Précision :	±0,2 % de la pleine échelle
Fréquence d'échantillonnage :	7 000 Hz
Alimentation :	Secteur ou pile rechargeable. Le voyant de pile déchargée s'affiche lorsque la pile est déchargée : le dynamomètre s'éteint automatiquement quand la décharge devient critique.
Autonomie de la pile :	Avec rétroéclairage allumé : jusqu'à 7 heures d'utilisation en continu Avec rétroéclairage éteint : jusqu'à 24 heures d'utilisation en continu
Unités de mesure :	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, (en fonction du modèle)
Sortie USB :	configurable jusqu'à 115 200 bauds
Surcharge sans danger :	200 % de la pleine échelle (affiche OVER (Supérieur) à partir de 110 %)
Poids :	1,7 lb [0,8 kg]
Exigences environnementales :	40 à 100° F, humidité maximale de 93 %, sans condensation
Garantie :	3 ans (voir votre contrat pour plus d'informations)

12.2 Restauration des réglages d'usine par défaut

Paramètre	Réglage
Points de consigne	
Supérieur	Désactivé (réglé par défaut à 80 % de la pleine échelle, en compression, s'il est activé)
Inférieur	Désactivé (réglé par défaut à 40 % de la pleine échelle, en compression, s'il est activé)
Mode de calcul de la moyenne	Désactivé
Retard initial	0
Force de déclenchement	10 % de l'échelle totale
Durée de calcul de la moyenne en secondes	5,0
Fonctions de la touche DATA (Données)	
Sortie USB	Activé
Mémoire de stockage	Activé
Paramètres USB	
Débit de transmission	115 200
Format des données	Numérique + Unités
Capture des données	Désactivé
Période	00:00:01:00000
Condition de démarrage	Force au démarrage : 10 % de la pleine échelle
Condition d'arrêt	Force à l'arrêt : 20 % de la pleine échelle
Réglages automatiques	Tous désactivés

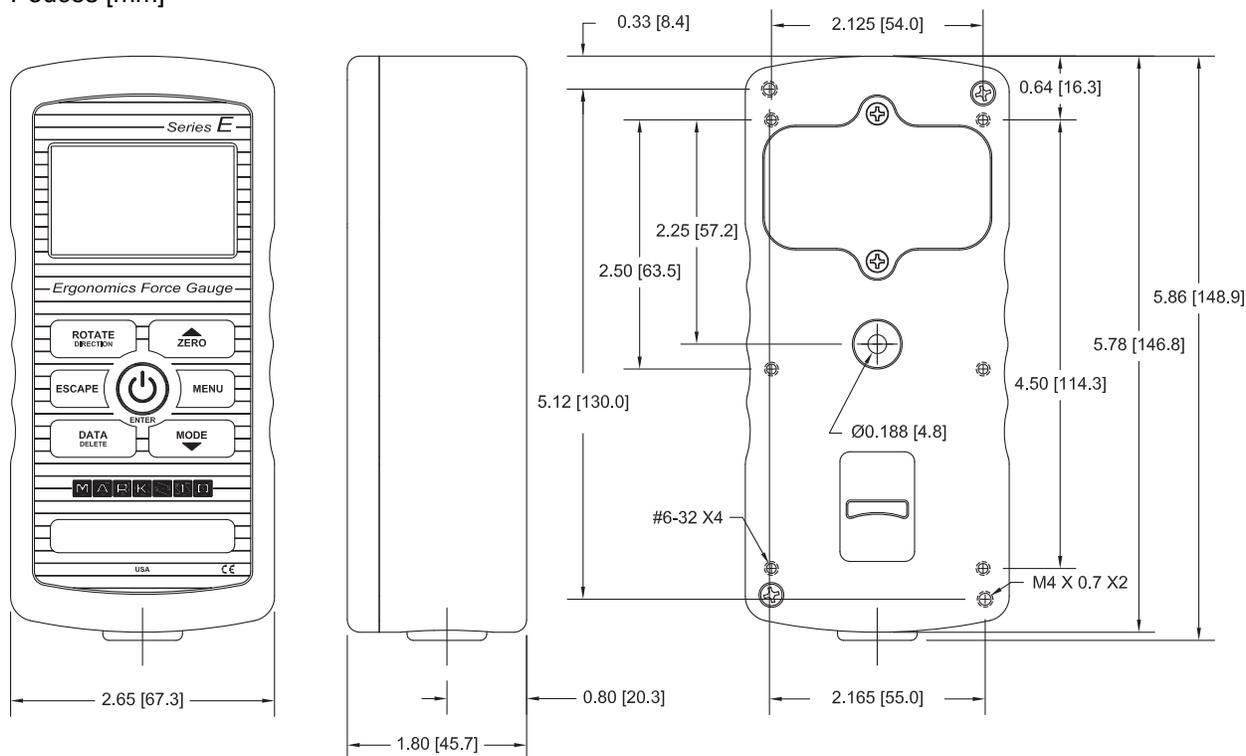
Tonalités	
Touches	Activé
Alertes	Activé
Points de consigne	Momentané
Extinction automatique	Activé
Durée d'inactivité	5
Rétroéclairage	Auto
Durée d'inactivité	1
Réglages initiaux	
Unités	lbF
Mode	Temps réel
Mots de passe	Tous désactivés

12.3 Capacité x Résolution

Modèle	lbF	ozF	kgF	gF	N	kN
ME-100	100 x 0.05	1600 x 1	50 x 0.02	50000 x 20	500 x 0.2	-
ME-200	200 x 0,05	3 200 x 1	100 x 0,02	-	1 000 x 0,2	1 x 0,0002
ME-500	500 x 0,1	8 000 x 2	250 x 0,05	-	2 500 x 0,5	2,5 x 0,0005

12.4 Dimensions

Pouces [mm]





Depuis 1979, Mark-10 est à la pointe de l'innovation en matière de mesures de couples et de forces. Notre objectif est de mériter la satisfaction complète de nos clients grâce à la conception parfaite de nos produits, de leur fabrication et de notre service à la clientèle. En plus de notre gamme de produits standard, nous pouvons modifier et personnaliser les modèles d'applications OEM. Notre équipe technique se réjouit à l'avance de répondre à toute demande particulière. N'hésitez pas à nous contacter pour obtenir des informations supplémentaires ou apporter des suggestions permettant d'améliorer nos produits et services.



Force and torque measurement engineered better

Mark-10 Corporation

11 Dixon Avenue
Copiapue, NY 11726 USA
1-888-MARK-TEN
Tel: 631-842-9200
Fax: 631-842-9201
Internet: www.mark-10.com
E-mail: info@mark-10.com