FRUITLAB

1. Introduction

Le Fruit Texture Analyzer a été conçu fin 2020, puis mis à jour en 2022 et en 2026 (nouveau logiciel AGROSTA FRUITLAB et fourchette remplaçant le ressort utilisé sur les versions précédentes).

Il embarque la meilleure technologie pour mesurer la fermeté / la mollesse, la taille et le poids de pratiquement tous les fruits et légumes. C'est un instrument statistique qui mesure le croquant des pommes, poires, pommes de terre, mangues, abricots, papayes, concombres, pêches, kiwis, ainsi que la fermeté des oranges, citrons, pomelos, cerises, fraises et de nombreux autres fruits et légumes.



Figure 1 - Le Fruit Texture Analyzer Agrosta mesurant une pomme : le fruit repose sur la table de mesure, sous l'embout et la fourchette



Figure 2 - Table de mesure avec le capteur de force (à gauche) et plateau de pesée (à droite), ici avec des avocats

Merci d'avoir acquis un instrument Agrosta.

2. Contenu de votre colis

Votre colis contient :

- L'instrument lui-même, avec son **plateau de pesée** (à monter, voir chapitre 5) et sa **fourchette**
- 2 embouts : **8** et **11** (un embout est monté sur l'instrument), autres embouts sur demande
- Une clé USB avec le logiciel **AGROSTA FRUITLAB** pour Windows (installateur, pilote USB inclus)
- Une alimentation électrique
- Un certificat de conformité

- Un manuel

Le FruitLab est fourni avec 2 embouts : un embout de 11 et un embout de 8, plus des embouts spécifiques selon vos besoins :

- L'embout de **11** est recommandé pour : POMME, POIRE, PÊCHE, KIWI, PAPAYE
- L'embout de **8** est recommandé pour : MANGUE, CONCOMBRE, ABRICOT, POMME DE TERRE
- Autres embouts sur demande (ORANGE, CERISE, FRAISE, MELON, AVOCAT...)

> Chaque embout a sa propre longueur. Après avoir changé l'embout, saisissez la nouvelle **Initial length** (longueur initiale) dans le logiciel (voir chapitre 9), sinon la taille du fruit sera fausse.

3. Caractéristiques principales de la machine

- Moteur pas à pas Nema 23
- Stepstick (électronique du moteur) fabriqué en Asie
- Processeur principal basé sur un ESP32 à double cœur
- Carte électronique de mesure de pression fabriquée à Hong Kong (basée sur HX711, précision 24 bits)
- Conception et logiciel réalisés par Agrosta en France
- Capteurs de force de précision
- Résolution : 1 gramme
- Pression maximale : 20 000 grammes (capacité 20 kg). Le logiciel arrête le chariot au-delà d'une **limite de surcharge**, 17 kg par défaut (réglable)
- Pression minimale mesurable : 31 grammes
- Précision : 0,2 gramme
- Balance de laboratoire intégrée (plateau de pesée) dans le même instrument
- Logiciel compatible avec Windows 8, 10 et Windows 11 (64 bits)

4. Découvrir votre instrument

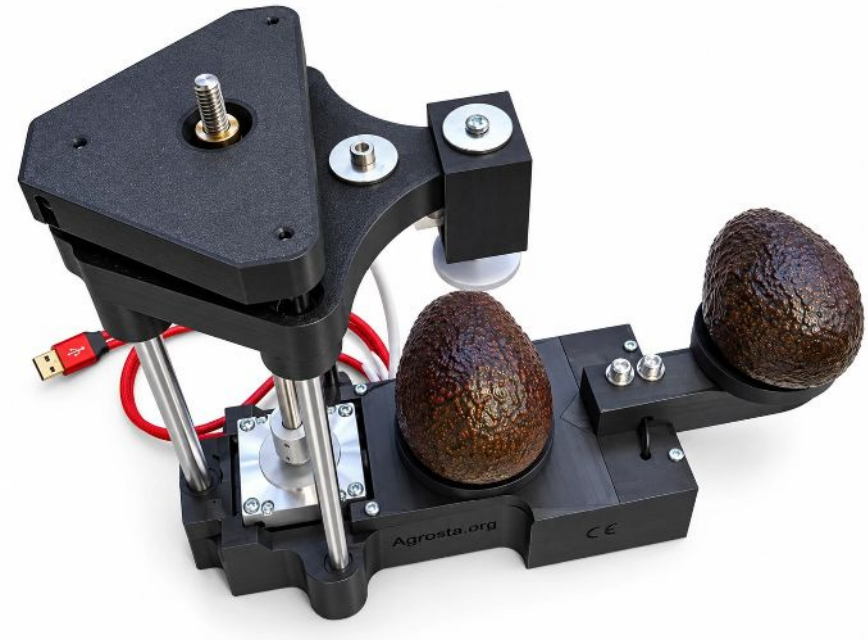


Figure 3 - Vue de dessus : chariot avec l'embout (au-dessus du fruit posé sur la table de mesure), plateau de pesée à droite

- **Table de mesure** : le fruit est posé ici, centré sous l'embout, pour la mesure de fermeté.
- **Chariot avec capteur de force et embout** : il descend le long de la colonne, touche le fruit, le pénètre et mesure la force. L'embout est interchangeable.
- **Fourchette** : elle retient le fruit lorsque l'embout remonte (voir chapitre 6).
- **Plateau de pesée (balance)** : le fruit est pesé ici. Le poids est enregistré automatiquement.
- **Fin de course haut** : le chariot s'arrête en haut de la colonne ; c'est la position « home » d'où part chaque mesure par défaut.
- **Câble USB et alimentation** : les deux doivent être branchés pour utiliser l'instrument.

5. Montage du plateau de pesée

Le plateau de pesée doit être monté sur le capteur de force (la barre argentée portant un numéro gravé) avant la première utilisation, comme le montre la photo :

1. Repérez le **trou taraudé** à l'extrémité libre du capteur de force, comme sur la photo.
2. Vissez à la main l'**entretoise filetée** (plot hexagonal) dans ce trou, jusqu'au serrage. Ne forcez pas : le capteur de force est une pièce de précision.
3. Tenez le **plateau noir** à plat, descendez-le sur l'entretoise et mettez-le en place comme indiqué.
4. Vérifiez que le plateau est bien à plat et que rien ne le touche sur les côtés.
5. Dans le logiciel, plateau vide, appuyez sur **Tare balance** (voir chapitre 8).



Figure 4 - Montage du plateau de pesée : l'entretoise filetée est vissée dans le capteur de force, puis le plateau est posé dessus

6. La fourchette

La fourchette remplace le ressort utilisé sur les versions précédentes du FruitLab. Lorsque l'embout remonte après la pénétration, le frottement peut soulever le fruit avec le chariot. La fourchette, placée juste au-dessus du fruit, le retient : **le fruit reste sur la table de mesure**.



Figure 5 - Une pomme sur la table de mesure, sous la fourchette

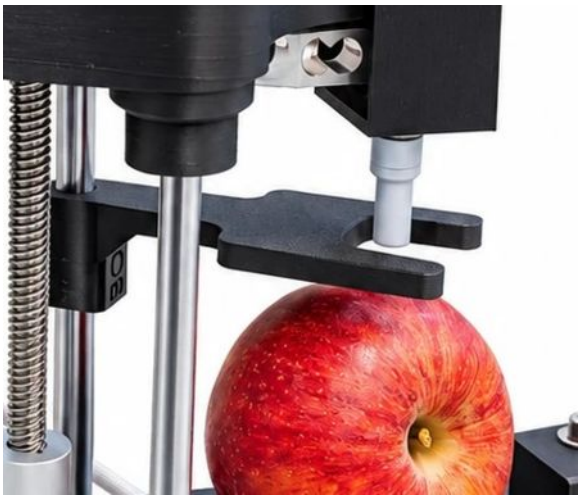


Figure 6 - Détail : l'embout traverse l'ouverture de la fourchette, qui se trouve juste au-dessus du fruit

Posez le fruit sur la table de mesure de sorte que l'embout soit **centré dans l'ouverture de la fourchette**. Le module à ressort des versions précédentes n'est plus utilisé.

7. Installation du logiciel

1. **Ne branchez pas encore l'instrument.** Insérez la clé USB dans votre ordinateur et double-cliquez sur `AGROSTA_FRUITLAB_Setup_1.0.0`.
2. Le programme n'est pas signé numériquement : Windows peut afficher une fenêtre bleue « Windows a protégé votre PC » (éditeur inconnu). Cliquez sur **Informations complémentaires**, puis sur **Exécuter quand même**.
3. Choisissez la langue de l'installateur (anglais ou français) et gardez le dossier d'installation proposé.
4. Laissez cochée la case **Install the USB driver (CH340) for the FRUITLAB board**. À la fin de l'installation, la fenêtre du pilote s'ouvre : cliquez sur **INSTALL** et attendez le message de confirmation.
5. Branchez le **câble USB** entre l'instrument et votre ordinateur. Attendez quelques secondes que Windows le reconnaisse (dans le Gestionnaire de périphériques, l'instrument apparaît sous « USB-SERIAL CH340 (COMx) »).
6. Branchez la **prise d'alimentation** de l'instrument.
7. Lancez **AGROSTA FRUITLAB** (icône sur le bureau ou dans le menu Démarrer). Le logiciel trouve l'instrument tout seul : « Connected: COMx » s'affiche en haut à droite. Au démarrage, le chariot monte en position haute.

> Branchez toujours l'alimentation avant de lancer le logiciel : le chariot en a besoin pour atteindre sa position haute.

8. La fenêtre du logiciel

La fenêtre est organisée en trois onglets : **Measure** (usage quotidien), **Batches** (séries enregistrées) et **Settings** (utilisateurs formés). Les numéros de l'image ci-dessous sont expliqués dans le tableau. L'interface du logiciel est en anglais : les noms des boutons, onglets et messages sont donc cités en anglais dans ce manuel.



Figure 7 - AGROSTA FRUITLAB, onglet Measure, à la fin d'un test

N°	Élément	Description
1	Onglets	**Measure**, **Batches** (séries de fruits enregistrées) et **Settings** (protégé par un mot de passe).
2	Unité de pression	g (gramme-force), N (newton) ou mlb (milli-livre). Tous les affichages, tableaux et exports suivent ce choix.
3	Connexion	Indique l'instrument trouvé sur le port USB (« Looking for CH340... » pendant la recherche). Le logiciel se reconnecte tout seul si le câble est débranché.
4	Affichages en direct	**Pressure** (moyenne des dernières mesures, affichée « -- » pendant la remise à zéro du capteur), **Travel** (position de l'embout en mm depuis la position haute), **Weight** sur le plateau, dernière pression maximale et dernière taille de fruit.
5	Commandes	**Start test**, **Stop** (arrête le test à tout moment ; le chariot remonte), **Home** (chariot en position haute), **Tare balance**, **Tare pressure**.
6	Flèches	**Up / Down** déplacent le chariot de 8 mm à chaque clic (aussi avec les flèches du clavier), voir chapitre 11.
7	Paramètres du test	Vitesse de pénétration, profondeur de pénétration, seuil de déclenchement (trigger) et longueur initiale. Ils sont enregistrés dans l'instrument avec **Save to machine**.
8	Graphique	Pression en fonction de la pénétration après le contact, tracée en temps réel sur papier millimétré. La ligne pointillée est le seuil de déclenchement.
9	Mesures	Une ligne par fruit : numéro, heure, poids, pression maximale (fermeté), taille et une colonne **Notes** libre (double-clic pour saisir).
10	Boutons du tableau	**Save batch...**, **Delete selected**, **Erase / new batch**, **Export to Excel...**
11	Statistiques	n, moyenne, écart-type, minimum et maximum de la pression maximale, du poids et

N°	Élément	Description
		de la taille, pour un lot ou pour tous les lots.
12	Étalonnage de la balance	Étalonnage de la balance avec un poids connu (chapitre 12).

9. Mesurer un fruit, pas à pas

9.1 Régler les paramètres du test

Les quatre paramètres du test se trouvent dans le cadre **Test parameters** de l'onglet Measure. Saisissez les valeurs, puis cliquez sur **Save to machine**. Ils sont mémorisés dans l'instrument et reviennent à l'identique à chaque lancement du logiciel.

Paramètre	Signification
Pen. speed (mm/s)	Vitesse de l'embout pendant qu'il pénètre dans le fruit.
Pen. depth (mm)	Profondeur à laquelle l'embout pénètre dans le fruit après le contact (par exemple 8 mm pour une pomme).
Trigger (g)	Force à partir de laquelle le logiciel considère que l'embout touche le fruit. L'unité suit l'unité de pression choisie en haut.
Initial length (mm)	Distance entre le bas de l'embout (chariot en position haute) et le dessus de la table de mesure, en mm. Elle dépend de l'embout monté. La taille du fruit se calcule ainsi : **taille = longueur initiale - distance parcourue par l'embout avant le contact**.

9.2 Peser le fruit

Posez le fruit sur le plateau de pesée. Le poids s'affiche instantanément dans **Weight**. Dès qu'il est stable et supérieur à 5 grammes, il est **enregistré automatiquement** et une nouvelle ligne apparaît dans le tableau. Retirez le fruit : la balance revient à zéro toute seule (utilisez **Tare balance** si l'affichage reste légèrement décalé plateau vide).

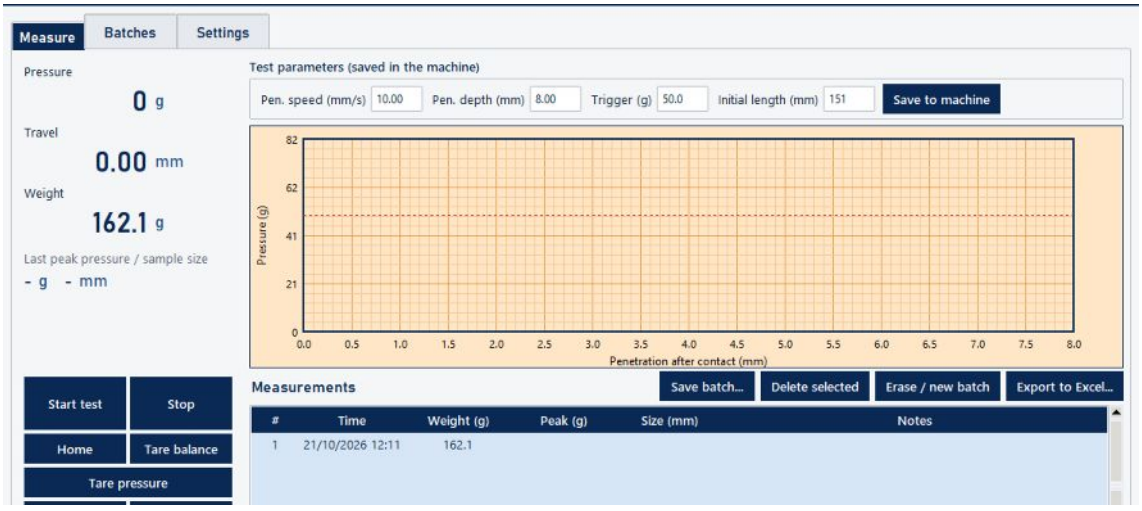


Figure 8 - Le fruit a été pesé : 162,1 g, une nouvelle ligne est ajoutée au tableau

9.3 Placer le fruit et lancer le test

Posez le fruit sur la table de mesure, centré sous l'embout et sous la fourchette, puis cliquez sur **Start test**. Le test passe par les phases suivantes.

9.4 Les phases du test

1. **Remise à zéro.** Le message « Zeroing pressure... » s'affiche et la pression indique « -- » pendant environ une seconde : le capteur de force est remis à zéro.
2. **Descente rapide.** Le chariot descend rapidement. La pression n'est pas affichée pendant les 5 premiers mm de la descente.
3. **Contact et approche lente.** Lorsque le seuil est atteint, le chariot recule légèrement puis s'approche de nouveau lentement pour trouver le point de contact exact (message « Fast contact: 65 g at 69.0 mm »). Cette position sert à calculer la taille du fruit.
4. **Pénétration.** L'embout pénètre dans le fruit à la vitesse choisie, jusqu'à la profondeur choisie. La courbe se trace en temps réel.
5. **Retour et résultat.** Le chariot revient à sa position de départ. La **pression maximale** (fermeté) et la **taille** apparaissent dans le tableau et à gauche.

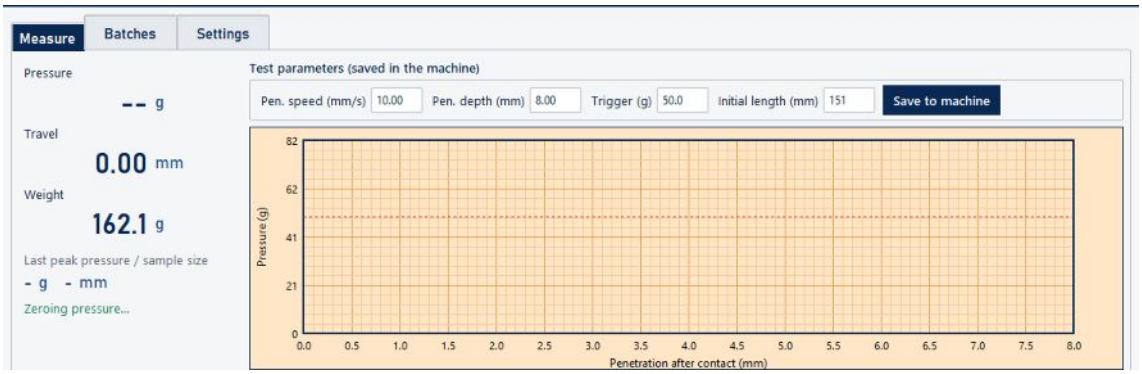


Figure 9 - Phase 1 : le capteur est remis à zéro, la pression n'est pas affichée (« -- »)

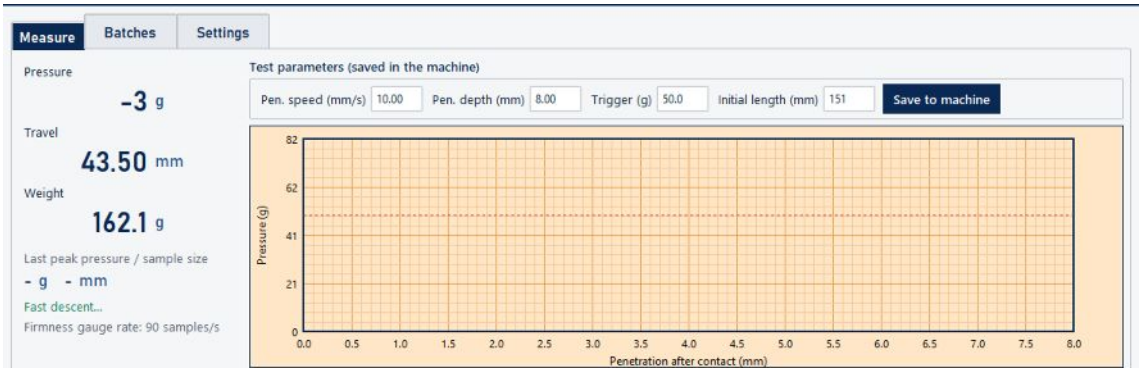


Figure 10 - Phase 2 : descente rapide (la course augmente)

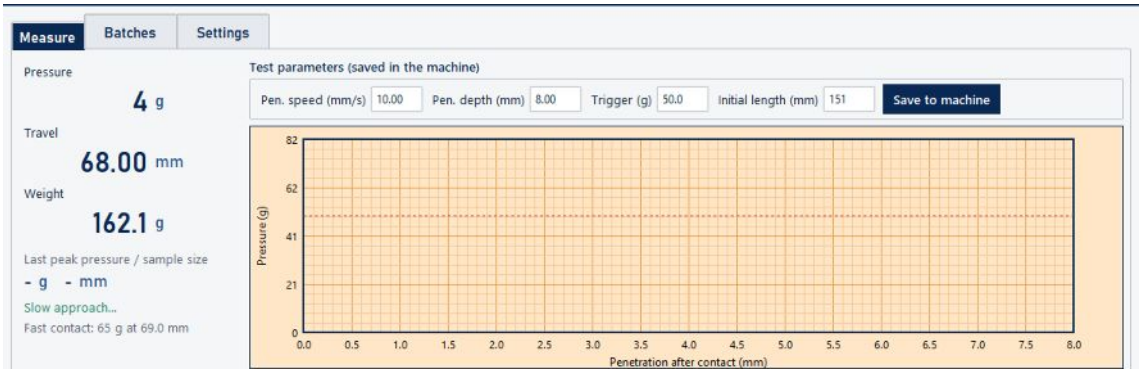


Figure 11 - Phase 3 : le seuil est atteint, approche lente pour trouver le contact exact

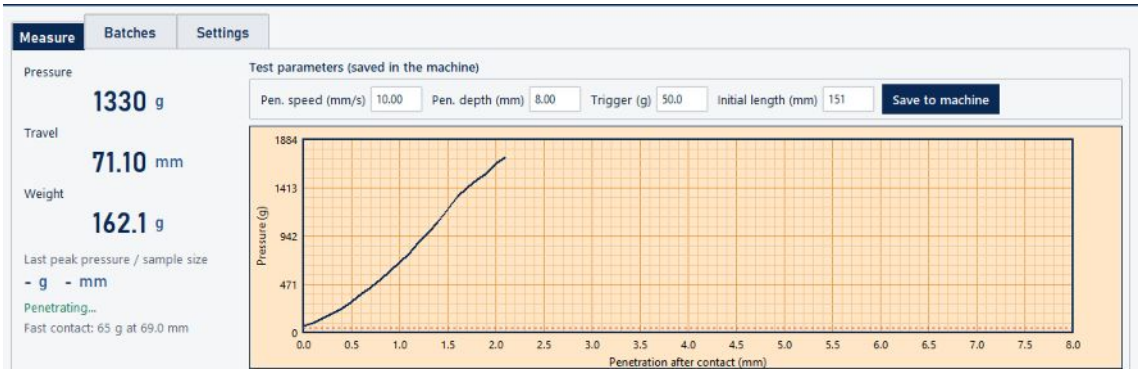


Figure 12 - Phase 4 : pénétration, la courbe se trace en temps réel



Figure 13 - Phase 5 : test terminé, la pression maximale et la taille sont inscrites dans le tableau

> Le bouton **Stop** arrête le test à tout moment : le chariot revient à sa position de départ et aucune mesure n'est enregistrée.

9.5 Mesurer les fruits suivants

Répétez les opérations pour chaque fruit. Le poids et la fermeté peuvent être mesurés **dans n'importe quel ordre et à tout moment** (vous pouvez peser le fruit suivant pendant qu'un test est en cours) : chaque nouveau poids ou chaque nouveau test complète la plus ancienne ligne encore incomplète, et une nouvelle ligne n'est créée que lorsque toutes les lignes sont complètes.



Figure 14 - Une série de fruits : tableau et statistiques (moyenne, écart-type, minimum, maximum)

La pression maximale et la taille s'affichent sans décimale (newtons avec 2 décimales) ; le poids garde une décimale et les statistiques deux décimales. Double-cliquez dans la colonne **Notes** pour saisir un commentaire sur un fruit (par exemple « côté pédoncule »).

10. Lots : enregistrer, ouvrir, exporter

Les mesures ne sont **pas conservées automatiquement** : enregistrez vos séries avant de fermer le logiciel (le logiciel vous prévient si un lot n'a pas été enregistré).

1. Cliquez sur **Save batch...** et saisissez le nom du lot.
2. Le lot est enregistré dans le dossier `Documents\FRUITLAB\Batches` (un fichier texte au format CSV qui peut aussi s'ouvrir avec Excel).

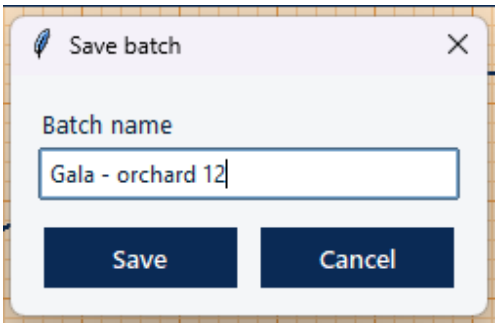


Figure 15 - Nommer un lot

- Onglet **Batches** : liste les lots enregistrés (nom, nombre de lignes, date). Sélectionnez-en un ou plusieurs et cliquez sur **Open in table** (ou double-clic) pour les consulter ou poursuivre la série, **Delete selected** pour les supprimer, **Open folder** pour ouvrir le dossier dans Windows.
- **Export to Excel...** (onglet Measure ou Batches) : l'explorateur de fichiers Windows s'ouvre pour que vous choisissiez le dossier et le nom du fichier. Le fichier Excel contient la feuille **Measurements** et la feuille **Statistics**.
- **Erase / new batch** : vide le tableau pour commencer une nouvelle série (après confirmation).



Figure 16 - L'onglet Batches

11. Déplacer le chariot à la main

Les boutons **Up** et **Down** (ou les flèches du clavier) déplacent le chariot de **8 mm** à chaque clic, en douceur. **Up** s'arrête tout seul au fin de course haut. La position atteinte devient la **position de départ et de retour des tests suivants** : par exemple, approchez l'embout d'un grand fruit pour raccourcir chaque test. **Home** ramène le chariot en position haute et annule cette position.

> Le moteur est relâché lorsqu'il ne bouge pas, pour éviter qu'il chauffe. La taille du fruit est toujours mesurée depuis la position haute, quelle que soit la position de départ choisie.

12. Réglages et étalonnage (utilisateurs formés)

L'onglet **Settings** est protégé par un mot de passe fourni par Agrosta sur demande. Les réglages sont mémorisés dans l'instrument lui-même : ils restent identiques si le logiciel est réinstallé ou si l'instrument est utilisé avec un autre ordinateur.



Figure 17 - L'onglet Settings

Réglage	Signification
Firmness gauge factor	Facteur d'étalonnage du capteur de force.
Balance gauge factor	Facteur d'étalonnage de la balance.
Max travel (mm)	Distance maximale que le chariot peut descendre avant d'abandonner le test (« No contact »).
Fast descent speed (mm/s)	Vitesse de la première descente, rapide.

Réglage	Signification
Approach speed before penetration (mm/s)	Vitesse de l'approche lente qui trouve le point de contact exact. Plus elle est lente, plus c'est précis.
Overload limit (kg)	Si la force dépasse cette valeur (17 kg par défaut), le chariot s'arrête et remonte.
Min weight for auto-record (g)	La balance enregistre un poids automatiquement au-dessus de cette valeur (5 g par défaut).
Stability tolerance (g over 0.8 s)	Variation maximale du poids pour le considérer comme stable (0,8 g par défaut).

Read from board lit les valeurs mémorisées dans l'instrument ; **Write to board** mémorise les valeurs saisies dans la fenêtre.

Étalonner la balance (sans mot de passe)

1. Plateau vide, appuyez sur **Tare balance**.
2. Posez un poids connu sur le plateau et saisissez sa valeur en grammes dans le cadre **Calibrate balance** (onglet Measure).
3. Cliquez sur **Calibrate** : le facteur est calculé et mémorisé dans l'instrument.

Étalonner le capteur de force (mot de passe requis)

1. Retirez le fruit et laissez l'embout libre. Dans Settings, cliquez sur **Tare** sur la ligne Firmness.
2. **Suspendez une masse connue à l'embout** (ne la posez pas dessus : elle pousserait dans le sens opposé à celui d'un fruit).
3. Saisissez la masse en grammes et cliquez sur **Calibrate**.

> Si le logiciel signale qu'un facteur de jauge est **négatif**, répondez **Yes** pour passer à la valeur positive : avec un facteur négatif, la pression serait lue négative et l'embout ne s'arrêterait pas sur le fruit.

13. Dépannage

Message / symptôme	Que faire
« Looking for CH340... » ne passe jamais à « Connected »	Vérifiez le câble USB et la prise d'alimentation ; vérifiez dans le Gestionnaire de périphériques Windows que « USB-SERIAL CH340 » apparaît (sinon réinstallez le pilote) ; essayez un autre port USB.
« No contact before max travel »	Pas de fruit sous l'embout, ou le seuil de déclenchement est trop élevé, ou la longueur initiale / la course maximale sont erronées. Vérifiez le fruit et les paramètres.
« Gauge overload »	La force a dépassé la limite de surcharge (17 kg par défaut). Le chariot s'est arrêté et est remonté. Réduisez la profondeur de pénétration ou vérifiez l'embout et le fruit.
« Top limit switch not found »	Le chariot n'a pas pu atteindre sa position haute : vérifiez l'alimentation et que rien ne bloque le chariot.
Le poids n'est pas enregistré	Le poids doit être supérieur à 5 g et stable pendant environ une seconde. Retirez le fruit et reposez-le ; appuyez sur **Tare balance** si le plateau vide n'indique pas zéro.
La pression est négative lorsque l'embout appuie	Le facteur du capteur de force est négatif : voir la remarque à la fin du chapitre 12.
Une série a disparu après un redémarrage	Les mesures ne sont pas conservées automatiquement : utilisez **Save batch...** et l'onglet **Batches**.

14. Maintenance

- Après chaque changement d'embout, mettez à jour la **Initial length** et cliquez sur **Save to machine**.
- Vérifiez de temps en temps l'étalonnage avec un poids connu (balance) et une masse connue suspendue (capteur de force).
- Gardez le plateau de pesée, la table de mesure et l'embout propres et secs.
- Gardez votre logiciel à jour : contactez Agrosta pour les nouvelles versions.