



GUBELLINI DataAnalysis

Manuel d'utilisation

Logiciel d'analyse de données de télémétrie · Révision 018 · Octobre 2026



Sommaire

1. Introduction	3
1.1 Organisation de ce manuel	3
1.2 Conventions	3
2. Installation et démarrage	4
2.1 Configuration requise	4
2.2 Installation avec l'installateur	4
2.3 Version portable	4
2.4 Premier démarrage	4
3. L'interface	6
3.1 Barre d'état	6
3.2 Notifications	7
3.3 Fenêtres ancrables	7
3.4 Thème clair et thème sombre	7
4. Ouvrir les données	8
4.1 Ouvrir un dataset	8
4.2 Le dossier associé au dataset	8
4.3 Plusieurs datasets	9
4.4 Informations sur le dataset	9
4.5 Fiche technique du dataset	10
5. Les graphiques	12
5.1 Curseur et lecture des valeurs	12
5.2 Base temps et base distance	12
5.3 Zoom	13
5.4 Échelle verticale : AutoZoomY	13
5.5 Overview	14
5.6 Marqueurs A/B et mesures	14
5.7 Tableau des Canaux	14
5.8 Capture d'écran et impression	15
6. Tours et temps au tour	16
6.1 Fenêtre Temps au Tour	16
6.2 Détection des tours	16
6.3 LapTimeIndex.xml	17
6.4 Assistant d'index des tours	17
7. Carte du circuit et trajectoire GPS	19
7.1 Carte Circuit	19
7.2 Charger ou créer la carte	19
7.3 Trajectoire GPS	20
7.4 Cohérence GPS	20
8. Mises en page des canaux	21
8.1 Éditeur de mise en page	21
8.2 Enregistrer et importer	22
9. Comparer datasets et tours	23

9.1 Décaler un dataset	23
9.2 Comparaison de tours (ΔT et secteurs)	23
9.3 ADV Compare	24
10. Graphiques supplémentaires et feuilles	26
10.1 Graphiques supplémentaires	26
10.2 Feuilles	26
11. Fenêtres d'analyse	27
11.1 Statistiques (F5)	27
11.2 Nuage de points XY (F6)	27
11.3 Histogramme (F7)	28
11.4 Analyse spectrale FFT (F8)	28
11.5 Analyse 3D XYZ (F9)	29
11.6 Graphique circulaire (F10)	30
12. Canaux mathématiques et tables de correspondance	31
12.1 Gestionnaire de canaux mathématiques	31
12.2 Table de correspondance	32
13. Éditeur de circuit	34
14. Vidéo embarquée	35
14.1 Synchroniser une vidéo	35
14.2 Exporter la vidéo avec les indicateurs	35
15. LEDs virtuelles, alarmes et export	37
15.1 LEDs virtuelles et alarmes	37
15.2 Export CSV	37
16. Assistant IA	39
16.1 Configuration	39
16.2 Confidentialité et contrôle	40
16.3 Utiliser l'assistant	40
16.4 Messages d'erreur	41
17. Rapport d'analyse	42
18. Préférences	44
18.1 Général, canaux et tours	44
18.2 Couleurs des datasets et cohérence GPS	45
19. Raccourcis et palette de commandes	47
19.1 Raccourcis par défaut	47
19.2 Personnaliser les raccourcis	47
19.3 Palette de commandes	48
20. Mises à jour	50
21. Dépannage	51

1 Introduction

GUBELLINI DataAnalysis est le logiciel gratuit d'analyse des données de télémétrie fourni avec les enregistreurs de données (data loggers) **Gubellini Electronics**. Il permet d'ouvrir les acquisitions de l'enregistreur, d'afficher les canaux sur des graphiques synchronisés, de calculer et comparer les temps au tour, de voir la position du véhicule sur la carte du circuit, de créer des canaux calculés, d'analyser statistiques et fréquences, de synchroniser une vidéo embarquée et de générer des rapports.

Le logiciel est conçu pour fonctionner **même lorsque le signal GPS est absent ou intermittent** : la distance, les tours et la position sur la carte sont reconstruits à l'aide de canaux alternatifs (vitesse de secours, beacon de tour, index des tours de l'enregistreur).

1.1 Organisation de ce manuel

Les chapitres suivent le déroulement normal du travail : installation, ouverture des données, lecture des graphiques, tours et carte, comparaison, outils d'analyse, fonctions avancées et réglages. Tous les exemples et toutes les images ont été réalisés avec le **dataset d'exemple** inclus dans le paquet : une séance d'essai sur le circuit de Medicina (BO) du 14/10/2026.

Dataset d'exemple	Valeur
Fichier	Data\LOGGER__20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat
Durée / échantillons / fréquence	234,6 s · 2346 échantillons · 10 Hz
Tours	Out Lap, 4 tours complets, In Lap – meilleur tour : tour 4, 00:35.151
Longueur du tour de référence	398 m (piste de Medicina)
Canaux principaux	GPS_Speed (GPS3), RPM_OBDII (CAN2), TPS_OBDII (CAN3), Acc_X/Acc_Y/Acc_Z (IMU1-3), WATER_TEMP_OBDII (CAN5)...

1.2 Conventions

- **Gras** : noms des menus, boutons et fenêtres tels qu'ils apparaissent dans le programme (ex. **Fichier → Ouvrir Dataset**).
- **Ctrl+0** : raccourci clavier. Les raccourcis indiqués sont ceux par défaut et peuvent être modifiés (chapitre [19](#)).
- Certaines fenêtres plus anciennes (canaux mathématiques, alarmes, statistiques) affichent encore des libellés en anglais, même avec l'interface en français : dans le texte, ils sont reproduits tels qu'ils apparaissent.

Langue

Le programme est disponible en italien, anglais, français, espagnol, allemand et portugais (**Édition → Préférences et Canaux Stratégiques... → Langue**). Les images de ce manuel ont été réalisées avec l'interface en français et le thème sombre.

2 Installation et démarrage

2.1 Configuration requise

- Windows 10 ou 11 64 bits, 8 Go de RAM conseillés, écran d'au moins 1600×900.
- Connexion internet uniquement pour la vérification des mises à jour et pour l'assistant IA avec des fournisseurs cloud (facultatifs).

2.2 Installation avec l'installateur

- 1 Lancer `GUBELLINI_DataAnalysis_Setup_Rev018.exe` et suivre l'assistant d'installation.
- 2 Le dossier par défaut est `C:\Program Files\GUBELLINIDataAnalysis` ; il est possible de créer une icône sur le bureau.
- 3 À la fin, le programme peut être lancé directement depuis la dernière page de l'installateur ou depuis le menu Démarrer.

Outre le programme, le dossier d'installation contient :

Dossier	Contenu
Data	Dataset d'exemple de Medicina avec son dossier associé.
TrackMap	Cartes des circuits au format CSV (Medicina, Mugello...).
Layouts	Mises en page des canaux, préférences (<code>app_state.json</code>), raccourcis, canaux mathématiques.
LookupTables	Tables de correspondance 2D.
Branding	Logo utilisé dans les rapports.
Reports , ADVCompareLayouts	Rapports générés et mises en page enregistrées d'ADV Compare.

Mettre à jour sans perdre les réglages

Lors de l'installation d'une révision plus récente, l'installateur **n'écrase pas** le dossier `Layouts` : les mises en page, préférences, raccourcis et canaux mathématiques de l'utilisateur sont conservés. Dans Windows, le programme apparaît toujours sous le nom **GUBELLINI DataAnalysis**, sans numéro de révision : chaque mise à jour remplace l'installation précédente au lieu d'ajouter une nouvelle application. La révision installée est indiquée dans le titre de la fenêtre principale et dans **Aide → About GUBELLINI DataAnalysis**.

2.3 Version portable

Au lieu d'utiliser l'installateur, il est possible d'extraire le paquet `.zip` dans un dossier et de double-cliquer sur `run.bat`. Le script vérifie la présence de Python et des bibliothèques nécessaires, puis lance le programme.

2.4 Premier démarrage

Au premier démarrage, la fenêtre est vide : le graphique central ne contient aucune donnée et les fenêtres latérales sont prêtes à se remplir à l'ouverture d'un dataset.

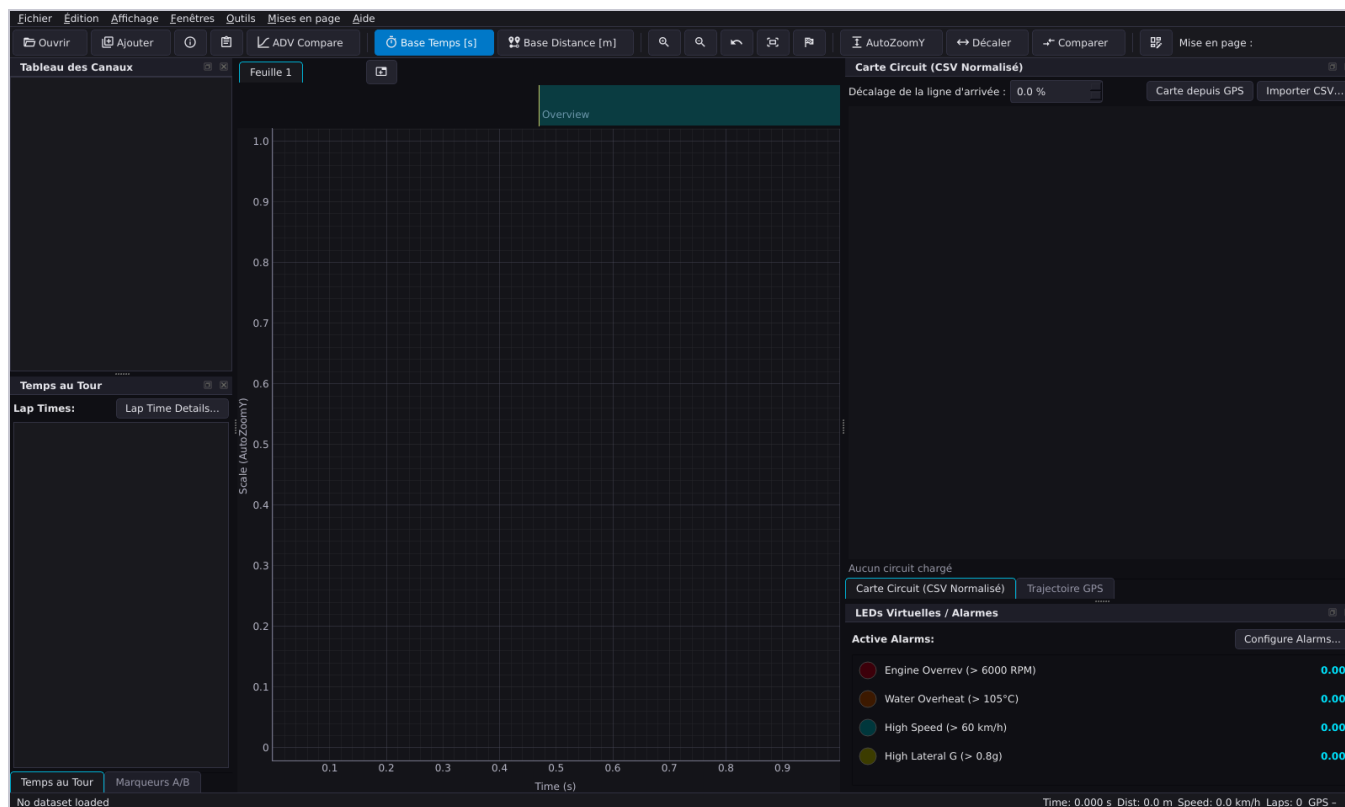


Figure 1 - La fenêtre principale au premier démarrage, sans données.

3 L'interface

La fenêtre principale se compose d'une zone centrale contenant les graphiques et de fenêtres ancrales (*docks*) qui peuvent être déplacées, juxtaposées, regroupées en onglets ou détachées de la fenêtre. Les dimensions et la disposition sont mémorisées à la fermeture.



Figure 2 – Les zones de la fenêtre principale avec le dataset d'exemple chargé.

- Barre de menus** : Fichier, Édition, Affichage, Fenêtres, Outils, Mises en page, Aide.
- Barre d'outils** : ouverture de dataset, base temps/distance, zoom, AutoZoomY, décalage, comparaison, mise en page et fenêtres d'analyse.
- Feuilles** : onglets de travail, chacun avec ses propres graphiques (chap. 10).
- Overview** : toute la séance en miniature, avec le cadre de la partie affichée.
- Graphique principal** : les canaux de la mise en page active, empilés en bandes (*slots*).
- Tableau des Canaux** : valeur de chaque canal sous le curseur, pour chaque dataset.
- Temps au Tour** : liste des tours ; dans la même zone, l'onglet **Marqueurs A/B**.
- Carte Circuit (CSV Normalisé) et Trajectoire GPS**.
- LEDs Virtuelles / Alarmes**.
- Barre d'état** : boutons des datasets chargés et temps, distance, vitesse, tours et état du GPS au curseur.

3.1 Barre d'état

À gauche se trouve un bouton coloré pour chaque dataset : un clic dessus fait de ce dataset le dataset **sélectionné** (utilisé par le décalage, la fermeture, les statistiques...). À droite sont indiqués, pour la position du curseur : **Time**, **Dist**, **Speed**, le nombre de tours et **GPS ✓ / GPS X**, qui indique si le fix GPS est valide en ce point.

3.2 Notifications

Les informations non critiques (carte chargée depuis le dossier du dataset, index des tours mis à jour, dataset ajouté...) apparaissent sous forme de notifications en bas à droite, qui se ferment d'elles-mêmes ou avec ✕, sans interrompre le travail.

3.3 Fenêtres ancrables

- Faire glisser la barre de titre d'une fenêtre pour la déplacer ; en la relâchant sur une autre fenêtre, on crée un groupe d'onglets.
- Le bouton à gauche de la ✕ détache la fenêtre dans un cadre indépendant (utile avec deux écrans).
- Les fenêtres fermées se rouvrent depuis le menu **Fenêtres**.
- **Mises en page → Enregistrer Disposition Fenêtres** mémorise la disposition ; **Restaurer Disposition par Défaut** revient à la disposition initiale.

3.4 Thème clair et thème sombre

Le thème sombre est le thème par défaut. **Ctrl + Shift + L** (ou **Affichage → Basculer thème sombre / clair**) passe au thème clair, mieux adapté à l'impression ou aux environnements très lumineux.

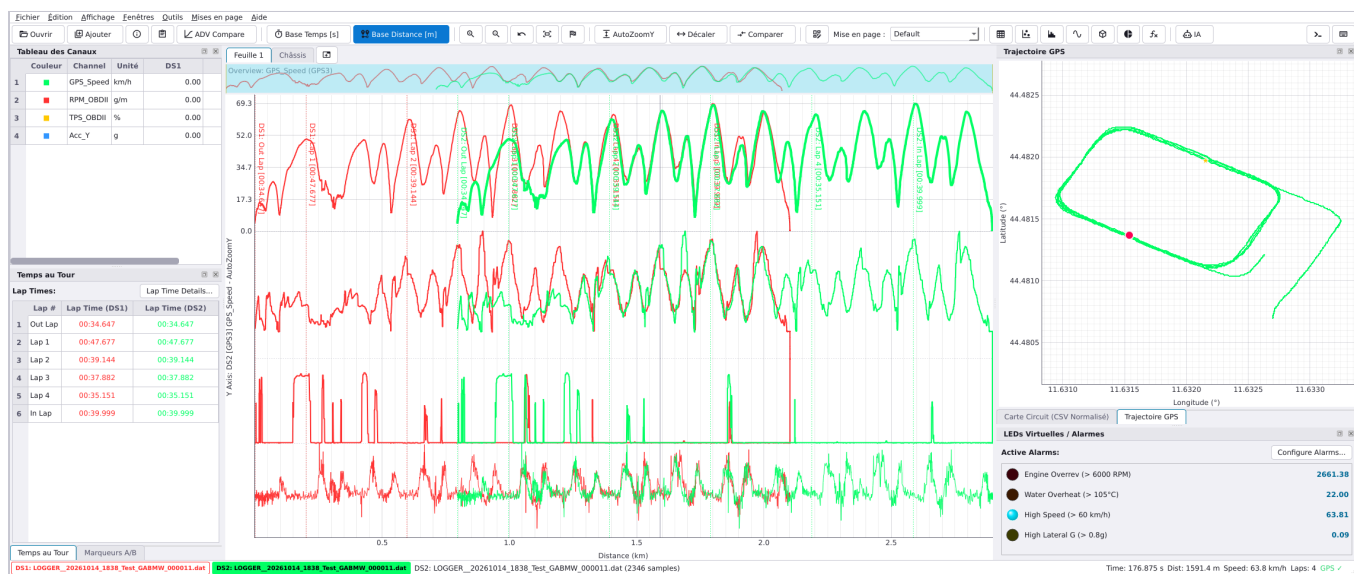


Figure 3 - Le thème clair, avec deux datasets et deux feuilles.

4 Ouvrir les données

4.1 Ouvrir un dataset

- 1 **Fichier → Ouvrir Dataset (.dat)...** (**Ctrl** + **0**) ou le bouton **Ouvrir**.
- 2 Sélectionner le fichier **.dat** (ou **.csv**). La fenêtre de sélection s'ouvre sur le dernier dossier utilisé.
- 3 Le programme lit les canaux, filtre le GPS, calcule la distance et les tours et applique la mise en page active.

On peut aussi **faire glisser** le fichier sur la fenêtre ou le rouvrir depuis **Fichier → Fichiers récents**.



Figure 4 - Le dataset de Medicina juste après l'ouverture : graphiques, tours, carte du circuit alignée sur le GPS et alarmes.

4.2 Le dossier associé au dataset

L'enregistreur sauvegarde à côté du fichier **.dat** un dossier portant le même nom, qui contient des informations supplémentaires. GUBELLINI DataAnalysis l'utilise automatiquement :

Fichier	Utilisation
Channels_details.xml	Nom de chaque canal (ex. GPS3 → GPS_Speed , CAN2 → RPM_OBDII). Ces libellés sont utilisés dans tout le programme : tableau des valeurs, axes, statistiques, export, rapports et assistant IA.
Channels_setting.xml	Configuration des canaux de l'enregistreur (fréquences, facteurs).
LapTimeIndex.xml	Index des tours : numéro de l'échantillon de chaque passage sur la ligne d'arrivée (chap. 6).
*_track.csv	Carte du circuit : elle est chargée et alignée automatiquement sur le GPS (chap. 7).

Exemple

À l'ouverture du dataset d'exemple, deux notifications apparaissent : «*Carte circuit chargée depuis le dossier du dataset: Medicina_circuit_track.csv*» et «*LapTimeIndex.xml mis à jour avec les tours GPS*». Le nom des canaux dans le tableau (GPS_Speed, RPM_OBDII, TPS_OBDII, Acc_Y) provient de Channels_details.xml.

4.3 Plusieurs datasets

Fichier → Ajouter un dataset... (**Ctrl** + **Shift** + **0**) charge un autre fichier sans fermer ceux qui sont ouverts (jusqu'à 5). Chaque dataset a une couleur (DS1 rouge, DS2 vert, DS3 bleu..., modifiables dans les Préférences) et il est tracé en superposition avec les autres dans tous les graphiques. **Fichier → Fermer le dataset sélectionné** (**Ctrl** + **W**) ferme le dataset sélectionné dans la barre d'état. Les touches **1**...**5** sélectionnent le dataset correspondant.

4.4 Informations sur le dataset

Fichier → Informations sur le dataset... (**Ctrl** + **I**) affiche les métadonnées de chaque dataset ouvert : nom de l'enregistreur, date et heure de début, nombre d'échantillons, fréquence, durée, coordonnées de la ligne d'arrivée et fréquences des groupes de canaux. L'onglet **Per-Channel Configs** indique la fréquence, le multiplicateur et le décalage (offset) de chaque canal.

Session Overview		Per-Channel Configs (Freq / Mult / Offset)	
Metadata Attribute		DS1 (LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat)	DS2 (LOGGER_20261014_1838_Test_GAE)
1	File Name	LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	LOGGER_20261014_1838_Test_GAE
2	Logger Name / Codice	LOGGER_	LOGGER_
3	Dataset Number	11	11
4	Session Start	14/10/2026-18:38.07	14/10/2026-18:38.07
5	Total Sectors	782	782
6	Total Samples	2,346	2,346
7	Sampling Rate	10.0 Hz	10.0 Hz
8	Total Duration	03:54.60 (234.6 s)	03:54.60 (234.6 s)
9	Lap Trigger Latitude	44.481972°	44.481972°
10	Lap Trigger Longitude	11.632154°	11.632154°
11	GPS Channels Frequency	10 Hz	10 Hz
12	IMU Channels Frequency	10 Hz	10 Hz
13	Digital Channels Frequency	10 Hz	10 Hz
14	Analog Channels Frequency	10 Hz	10 Hz
15	CAN Channels Frequency	5 Hz	5 Hz

Figure 5 – Informations sur le dataset avec deux datasets ouverts.

4.5 Fiche technique du dataset

À la fin de chaque téléchargement, **GUBELLINI DataStudio** enregistre dans le dossier du dataset le fichier `Datasheet.xml` : les rubriques de la fiche (pilote, circuit, réglages...) réparties en groupes et les **rubriques spéciales**, c'est-à-dire les pièces suivies au kilométrage ou aux heures d'utilisation (moteur, chaîne...) avec leurs compteurs mis à jour par le téléchargement.

Fichier → Fiche technique du dataset... (**Ctrl** + **Shift** + **D**), ou l'icône à côté d'Informations sur le dataset dans la barre d'outils) ouvre un tableau avec une colonne pour chaque dataset ouvert qui possède une fiche technique :

- **Dataset** : fichier, numéro du dataset, enregistreur, date du téléchargement, appareil / source et modèle utilisé ;
- les **groupes de rubriques** du modèle avec les valeurs saisies au téléchargement ;
- **Rubriques spéciales (pièces)** : canal à partir duquel l'usage est calculé, distance et temps d'utilisation du dataset et, pour chaque pièce, la contribution de ce dataset, le total, le seuil et l'état – **OK**, **Proche du seuil** ou **Seuil dépassé** – avec le pourcentage du seuil atteint.

Lecture seule : les fichiers Datasheet.xml ne sont pas modifiés.

Rubrique	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_	DS2: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011
▼ Dataset		
Fichier	LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011....	LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat
Numéro du dataset	11	11
Enregistreur	LOGGER	LOGGER
Téléchargé le	14/10/2026 19:05	14/10/2026 19:05
Appareil / source	GUBELOG / USB	GUBELOG / USB
Modèle	Datasheet	Datasheet
▼ Sessione		
Pilota	Diego Gubellini	Diego Gubellini
Circuito / luogo	Autodromo di Medicina (BO)	Autodromo di Medicina (BO)
Condizioni pista	Asciutto	Asciutto
Temperatura aria [°C]	17.5	17.5
Note	Prova assetto BMW: gomme nuove, mappa motor...	Prova assetto BMW: gomme nuove, mappa motore standard.
▼ Assetto		
Pressione gomme ant. [bar]	2.10	2.10
Pressione gomme post. [bar]	2.30	2.30
Rapporto finale	15/42	15/42
▼ Rubriques spéciales (pièces)		
Usage calculé à partir de	GPS3 (velocità, km/h)	GPS3 (velocità, km/h)
Distance du dataset [km]	2.10	2.10
Temps d'utilisation du dataset [h]	0.065	0.065
▼ Moteur - MOT-001 Moteur		
Ce dataset [h]	0.065	0.065
Total [h]	18.915	18.915
Seuil [h]	20.00	20.00
État	Proche du seuil (95%)	Proche du seuil (95%)
▼ Transmission - CAT-001 Catena		
Ce dataset [km]	2.10	2.10
Total [km]	1228.50	1228.50
Seuil [km]	1500.00	1500.00
État	OK (82%)	OK (82%)

Exporter CSV...
Exporter Excel...
Exporter PDF...
Imprimer...
Recharger
Fermer

Figure 6 - Fiche technique de deux datasets ouverts : le moteur a atteint 95 % de son seuil de 20 heures.

Les fiches techniques sont en **lecture seule** : DataAnalysis ne modifie jamais les fichiers Datasheet.xml. Pour corriger une rubrique ou remettre un compteur à zéro, utilisez GUBELLINI DataStudio ; **Recharger** relit les fichiers.

Le tableau s'exporte avec **Exporter CSV...** (séparateur ;, lisible par Excel), **Exporter Excel...** (fichier .xlsx avec les états en couleur) et **Exporter PDF...**, ou s'imprime avec **Imprimer...**. Avec plus de deux datasets, le PDF et l'impression sont en paysage.

Exemple

Le dataset d'exemple de Medicina possède une fiche technique avec les groupes Sessione et Assetto et deux pièces : Moteur (moteur, MOT-001, 18,915 h sur 20 h, proche du seuil) et Catena (chaîne, CAT-001, 1228,5 km sur 1500 km, OK). Le dataset a ajouté 2,1 km et 0,065 h d'utilisation.

5 Les graphiques

5.1 Curseur et lecture des valeurs

Lorsque la souris se déplace sur le graphique, le curseur vertical suit le pointeur ; un clic le fixe. Le curseur est synchronisé avec tous les graphiques, avec la carte (point rouge), avec le tableau des canaux et avec la vidéo. Au clavier :

Touches	Action
← →	Curseur d'un échantillon (avec Shift , de 10 échantillons)
Home / End	Début / fin des données
PgUp / PgDown	Défile d'un écran vers la gauche / la droite
Ctrl + ← / Ctrl + →	Tour précédent / suivant

Les raccourcis « Graphique » fonctionnent lorsque la souris se trouve au-dessus d'un graphique : il n'est pas nécessaire de cliquer.

5.2 Base temps et base distance

L'axe horizontal peut représenter le **temps** en secondes (**T**, bouton **Base Temps [s]**) ou la **distance** parcourue (**D**, bouton **Base Distance [m]**). En base distance, les tours de différents datasets se superposent virage par virage, même si leurs temps sont différents : c'est la base conseillée pour les comparaisons.



Figure 7 - Tour 4 en base temps.



Figure 8 - Le même tour en base distance.

Calcul de la distance

La distance est l'intégrale de la vitesse stratégique (normalement GPS_Speed). Lorsque le GPS n'est pas valide, on utilise le **canal vitesse de secours** (ex. vitesse roue issue du CAN, Préférences) ou une interpolation. Avec la **correction de distance** active, chaque tour complet est ramené à la longueur du tour de référence et, avec un GPS valide, la position dans le tour est projetée sur la trajectoire de référence : ainsi, l'odomètre n'accumule pas de dérive d'un tour à l'autre.

5.3 Zoom

Commande	Action
Molette de la souris	Zoom avant/arrière centré sur le pointeur
+ / -	Zoom avant / arrière
Backspace	Annule le dernier zoom
F	Affiche tout le dataset
L	Zoom sur le tour où se trouve le curseur
Glisser avec le bouton gauche	Fait défiler le graphique
Glisser avec le bouton droit	Sélectionne un intervalle : au relâchement apparaît Zoomer sur l'intervalle sélectionné
Cadre dans l'overview	Se fait glisser pour déplacer la fenêtre affichée ; ses bords en modifient la largeur



Figure 9 - Sélection d'un intervalle avec le bouton droit : la zone mise en évidence devient la nouvelle vue.

Un clic droit sans glisser ouvre le menu habituel du graphique (exportation, réglages des axes).

5.4 Échelle verticale : AutoZoomY

Avec **AutoZoomY** (

Y

), l'échelle verticale de chaque canal s'adapte aux valeurs visibles dans la fenêtre ; en **ManualZoomY**, ce sont les limites Min/Max définies dans la mise en page qui sont

utilisées (chap. 8). Un clic sur un canal dans le **Tableau des Canaux** met ce canal en évidence (ligne plus épaisse) et l'axe Y de gauche affiche son échelle et son libellé.

5.5 Overview

La bande au-dessus du graphique montre toute la séance du canal vitesse stratégique (ex. GPS_Speed) ou du dernier canal cliqué dans le tableau. Le cadre clair indique la partie visible dans le graphique principal et il est toujours synchronisé.

5.6 Marqueurs A/B et mesures

Placer le curseur et appuyer sur **A**, puis se déplacer et appuyer sur **B** : deux lignes pointillées déplaçables apparaissent. L'onglet **Marqueurs A/B** indique Δt , Δd , la vitesse moyenne et, pour chaque canal, la valeur en A et en B, le minimum, le maximum et la moyenne entre les deux marqueurs. **C** efface les marqueurs.



Figure 10 - Marqueurs A et B sur une portion du tour et l'onglet Marqueurs A/B avec les mesures.

Exemple - durée d'un freinage

Placer A au début de la baisse de GPS_Speed avant un virage et B au point de vitesse minimale : l'onglet Marqueurs A/B affiche le temps de freinage (Δt), la distance de freinage (Δd) et la vitesse minimale atteinte.

5.7 Tableau des Canaux

Il liste les canaux de la mise en page avec leur couleur, leur nom, leur unité de mesure et la valeur au curseur pour chaque dataset (DS1, DS2...). La valeur tient compte du décalage du dataset.



	Couleur	Channel	Unité	DS1
1		GPS_Speed	km/h	45.3
2		RPM_OBDII	g/m	1474.00
3		TPS_OBDII	%	10.6
4		Acc_Y	g	0.28

Figure 11 - Le Tableau des Canaux.

5.8 Capture d'écran et impression

Fichier → Enregistrer une capture du graphique... (**Ctrl** + **Shift** + **S**) enregistre l'image des graphiques ; **Fichier → Imprimer le graphique...** (**Ctrl** + **P**) l'envoie à l'imprimante.

6 Tours et temps au tour

6.1 Fenêtre Temps au Tour

Elle liste les tours de chaque dataset : **Out Lap** (tour de sortie des stands), tours complets numérotés et **In Lap** (tour de rentrée). Le meilleur tour de chaque dataset est mis en évidence. Seuls les tours complets sont utilisés pour le meilleur tour, les comparaisons et le tour de référence.



Temps au Tour

Lap Time Details...

	Lap #	Lap Time (DS1)
1	Out Lap	00:34.647
2	Lap 1	00:47.677
3	Lap 2	00:39.144
4	Lap 3	00:37.882
5	Lap 4	00:35.151
6	In Lap	00:39.999

Figure 12 – Temps au tour du dataset d'exemple.

- **Double-clic** sur un temps : avec un seul dataset, la vue se place au début du tour ; avec plusieurs datasets, seul le dataset de ce tour est décalé, de sorte que le tour commence sur le bord gauche de la vue (utile pour superposer des tours de datasets différents).
- **Clic droit** sur un temps : **Fit zoom to this lap** (zoom sur le tour) et **Move at beginning of this lap** (curseur au début du tour).
- **Lap Time Details...** : tableau complet avec la distance, la vitesse maximale et la vitesse moyenne de chaque tour.

6.2 Détection des tours

La source des tours se choisit dans **Préférences** → **Source Trigger Ligne de Départ** :



	Dataset	Lap #	Lap Time	Distance (m)	Max Speed (km/h)	Avg Speed (km/h)	
1	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Out Lap	00:34.647	199.5	49.9		2
2	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Lap 1	00:47.677	394.2	57.5		2
3	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Lap 2	00:39.144	402.2	65.6		3
4	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Lap 3	00:37.882	395.8	68.8		3
5	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Lap 4	00:35.151	396.4	65.4		4
6	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	In Lap	00:39.999	311.9	69.3		2

Close

Figure 13 – Lap Time Details : distance, vitesse maximale et moyenne.

Source	Fonctionnement
Extraire des Métadonnées	Ligne d'arrivée GPS avec les coordonnées enregistrées par l'enregistreur (par défaut).
Coordonnées Géographiques Manuelles	Ligne d'arrivée GPS avec la latitude et la longitude saisies dans les Préférences et un rayon de détection.
Beacon de tour / canal numérique (sans GPS)	Un front montant d'un canal (ex. récepteur beacon) au-dessus du seuil indique le passage. Fonctionne sans GPS.
Index des tours de l'enregistreur (LapTimeIndex.xml)	Utilise les passages écrits dans le fichier <code>LapTimeIndex.xml</code> du dossier du dataset.

L'instant du passage est interpolé entre deux échantillons pour une meilleure précision. Le **Temps au tour minimum** évite les doubles passages.

GPS absent

Si le dataset n'a pas de fix GPS valide et que la source est le GPS, le programme propose à l'ouverture d'**importer** un fichier `LapTimeIndex.xml` ou de le créer avec la **procédure guidée** (§6.4). On peut aussi utiliser un canal beacon.

6.3 LapTimeIndex.xml

C'est le fichier de l'enregistreur contenant l'index des tours : la première valeur est 0 (début de l'enregistrement), les suivantes sont les numéros d'échantillon des passages sur la ligne d'arrivée ; les emplacements inutilisés valent -1.

- Lorsque les tours sont calculés avec le **trigger GPS**, le fichier est **mis à jour** avec les passages GPS. Lors de la première modification, l'original de l'enregistreur est conservé sous le nom `LapTimeIndex.xml.bak`.
- **Outils → Importer LapTimeIndex.xml** charge un index depuis un autre fichier.

6.4 Assistant d'index des tours

Il sert à créer l'index des tours lorsque le GPS est absent. Il s'ouvre depuis **Outils → Assistant d'index des tours (LapTimeIndex.xml)**, depuis la palette de commandes ou depuis la demande proposée à l'ouverture du dataset.

- 1. Afficher tout le dataset** : le graphique passe en base distance et affiche toute la séance.
- 2. Décalage** : distance du premier passage sur la ligne d'arrivée. On peut la saisir, faire glisser la ligne orange *Décalage* sur le graphique ou appuyer sur **Utiliser le curseur**.
- 3. Longueur du tour** : longueur d'un tour. **Depuis la carte circuit** la déduit de la carte du circuit géoréférencée. Sur le graphique, une ligne pointillée *Tour 1, Tour 2...* apparaît à chaque tour, et le tableau liste l'échantillon, le temps et le début de chaque tour.
- 4. Confirmer et générer le XML** : le fichier `LapTimeIndex.xml` est écrit dans le dossier du dataset, au même format que celui de l'enregistreur, et les tours sont recalculés.

Crée l'index des tours en l'absence de GPS : indiquez où commence le premier tour et la longueur du tour, vérifiez les lignes verticales sur le graphique, puis confirmez.

Dataset : DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat

1. Afficher tout le dataset

2. Décalage (premier passage sur la ligne d'arrivée) : 195.0 m Utiliser le curseur

3. Longueur du tour : 397.7 m Depuis la carte circuit

Tour	Échantillon	Temps	Début [s]
1	343	00:47.800	34.30
2	821	00:39.100	82.10
3	1212	00:37.800	121.20
4	1590	00:35.300	159.00

✓ Utiliser l'index des tours de l'enregistreur comme source des tours (nécessaire si le dataset contient aussi des tours GPS)
4 tours complets, 5 passages sur la ligne d'arrivée.

4. Confirmer et générer le XML Annuler

Figure 14 - L'assistant : décalage 195 m, tour de 397,7 m.

L'option **Utiliser l'index des tours de l'enregistreur comme source des tours** définit la source *Index des tours de l'enregistreur* : elle doit être activée si le dataset contient aussi des tours GPS que l'on souhaite remplacer.

Exemple

Sur le dataset de Medicina, avec un décalage de 195,0 m et une longueur de 397,7 m, l'assistant détecte 5 passages et 4 tours complets (47,8 s, 39,1 s, 37,8 s, 35,3 s), très proches des temps GPS.



Figure 15 - Les lignes Décalage et Tour 1...4 sur le graphique.

7 Carte du circuit et trajectoire GPS

7.1 Carte Circuit

La fenêtre **Carte Circuit (CSV Normalisé)** dessine le tracé à partir d'un fichier CSV et affiche :

- le **point de position** de chaque dataset sous le curseur (avec la couleur du dataset) ;
- la **partie du tracé visible** dans le graphique, mise en évidence avec la couleur du dataset sélectionné ;
- l'**étoile de la ligne d'arrivée**.

Un clic sur la carte déplace le curseur des graphiques au point correspondant.



Figure 16 - Carte de Medicina alignée sur le GPS (écart moyen $\pm 1,9$ m), avec la portion visible mise en évidence.

La ligne du bas résume l'état : nom de la carte, qualité de l'alignement sur le GPS, longueur du tour de référence et source de la position (*GPS* ou *distance*).

7.2 Charger ou créer la carte

- **Automatique** : un fichier `*_track.csv` présent dans le dossier du dataset est chargé à l'ouverture.
- **Importer CSV...** (ou **Fichier → Importer Circuit (CSV)...**) : charge une carte depuis le dossier `TrackMap` ou un autre emplacement.
- **Carte depuis GPS** : crée la carte à partir du tour de référence du dataset et l'enregistre en CSV géoréférencé (colonnes `X,Y,LAT,LON`).

Les cartes dessinées à la main (X,Y uniquement) sont **alignées automatiquement** sur la trajectoire GPS (échelle, rotation, position et ligne d'arrivée). Sans GPS, la position est calculée à partir de la distance dans le tour.

Décalage de la ligne d'arrivée déplace la ligne d'arrivée le long du tracé, en pourcentage de la longueur, pour les cartes non géoréférencées.

7.3 Trajectoire GPS

Elle dessine la latitude et la longitude réelles de chaque dataset, avec le point de position au curseur. Elle est utile pour vérifier la qualité du signal GPS et pour voir les différentes trajectoires, la sortie et la rentrée aux stands.



Figure 17 - Trajectoire GPS de la séance d'exemple.

7.4 Cohérence GPS

Le fix est considéré comme non valide lorsque l'état du GPS est **v**, lorsque les coordonnées sont nulles ou hors plage, lorsque la position reste immobile alors que le véhicule se déplace, ou lorsque les sauts sont incompatibles avec l'accélération maximale. Les paramètres se trouvent dans l'onglet **Cohérence GPS** des Préférences (chap. [18](#)).

8 Mises en page des canaux

Une **mise en page** (layout) définit quels canaux apparaissent dans le graphique, dans quel ordre, avec quelle couleur, quelle épaisseur, quelle bande verticale et quelle échelle. La mise en page active se choisit dans la liste **Mise en page** de la barre d'outils ou avec `Ctrl + 1 ... Ctrl + 9`.

8.1 Éditeur de mise en page

Mises en page → Définir / modifier la mise en page... (`Ctrl + L`).



Figure 18 - L'éditeur de la mise en page Default.

Colonne	Signification
Channel (User Name)	Canal de l'enregistreur ou canal mathématique.
User Label	Libellé affiché. Si le nom provient de <code>Channels_details.xml</code> , le champ est verrouillé et affiche la note « <i>Libellé issu du Channels_details.xml du dataset</i> ».
Color, Width	Couleur et épaisseur de la ligne.
Slot Min % / Slot Max %	Bande verticale du graphique occupée par le canal (0 % = en bas, 100 % = en haut). Les canaux ayant la même bande se superposent.
Manual Y Min / Max	Limites de l'échelle en ManualZoomY.
AVG Filter	Moyenne mobile pour atténuer le bruit.

Boutons : **Add Channel**, **Remove Selected**, **Move Up/Down**, **Apply to Plot** (aperçu), **Save Layout**. **Preset Slots** répartit automatiquement les bandes ; **Import Layout...** importe une mise en page depuis un fichier.

Exemple - mise en page Default

GPS_Speed en haut (bande 70-100 %, échelle 0-250), RPM_OBDII dans la bande 40-70 %, TPS_OBDII 20-40 % et Acc_Y 0-20 % avec une échelle de -2...+2 g : c'est la mise en page de la figure 2.

8.2 Enregistrer et importer

Mises en page → Enregistrer Mise en Page (**Ctrl** + **S**) et **Enregistrer Mise en Page Sous...** (**Ctrl** + **Alt** + **S**) enregistrent la mise en page dans le dossier **Layouts** ; **Importer une mise en page...** ajoute une mise en page reçue d'un collègue.

9 Comparer datasets et tours

9.1 Décaler un dataset

Pour superposer deux datasets (ou deux séances), on décale le dataset sélectionné le long de l'axe horizontal :

- 1 Sélectionner le dataset dans la barre d'état et appuyer sur **S** (ou **Décaler**).
- 2 Faire glisser avec la souris, utiliser la molette ou les flèches ; la valeur du décalage est indiquée sur le graphique.
- 3 **Entrée** confirme, **Esc** annule. **Shift** + **S** remet le décalage à zéro.

Un double-clic sur un temps dans la fenêtre des tours aligne automatiquement ce tour sur le bord gauche de la vue. Lors du passage de la base temps à la base distance (et inversement), les décalages sont convertis en conservant l'alignement.

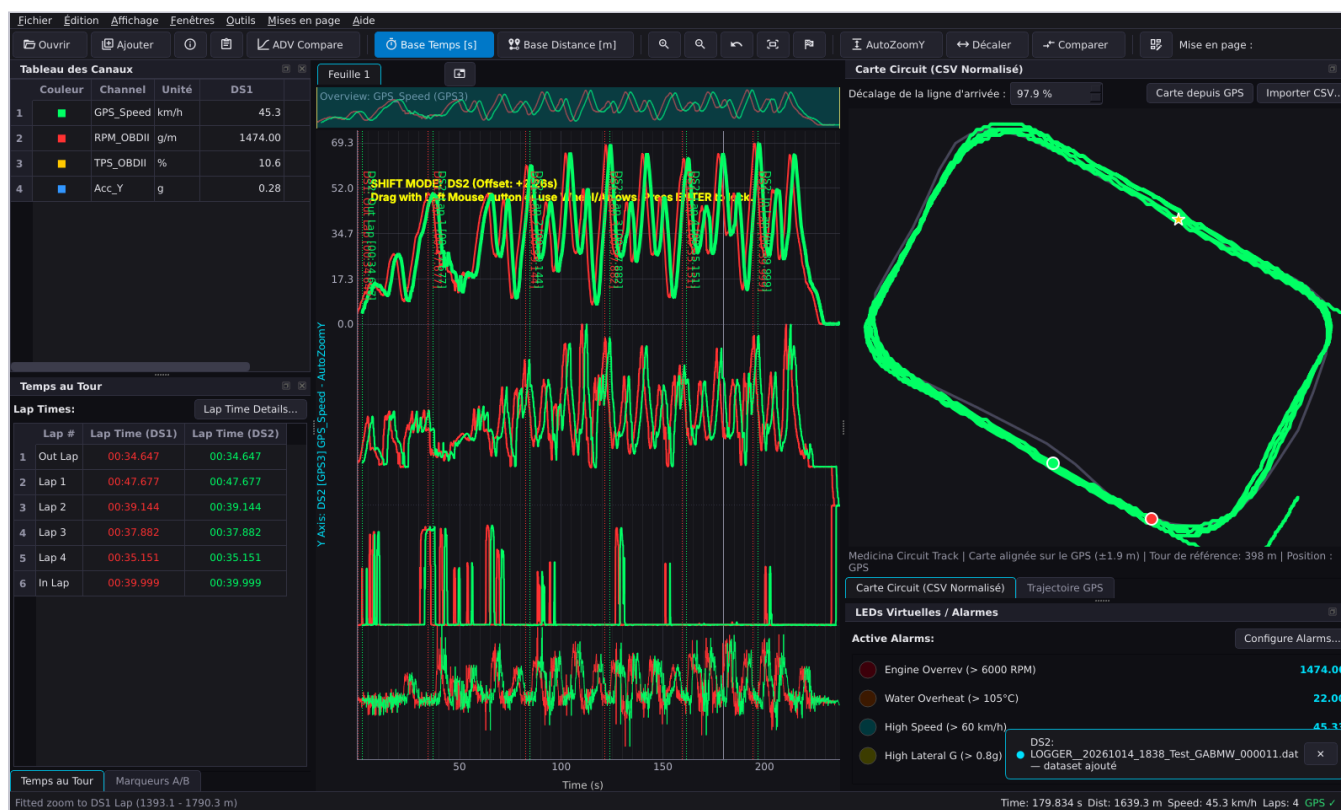


Figure 19 - Deux datasets en mode décalage (SHIFT MODE) : DS2 est aligné sur DS1.

9.2 Comparaison de tours (ΔT et secteurs)

Outils → Mode Comparaison Dual Dataset (**Ctrl** + **D**) ouvre le panneau de comparaison sous le graphique :

- **Référence** et **Comparer** : les deux tours à comparer, éventuellement du même dataset.
- **Aligner** : décale le dataset comparé de façon que les deux tours démarrent ensemble.
- Courbe **ΔT** : écart de temps cumulé le long du tour, calculé sur la distance corrigée (valable aussi bien en base temps qu'en base distance). Si elle monte, le tour comparé perd du temps.
- **Δ depuis le début de la fenêtre** : remet ΔT à zéro au début de la partie affichée, pour analyser une seule portion.

- **Tableau des secteurs** : secteurs automatiques sur les lignes droites ou de longueur égale (nombre réglable), avec les temps de référence, de comparaison et l'écart ; les meilleurs secteurs sont mis en évidence et le **meilleur théorique** (somme des meilleurs secteurs) est calculé.

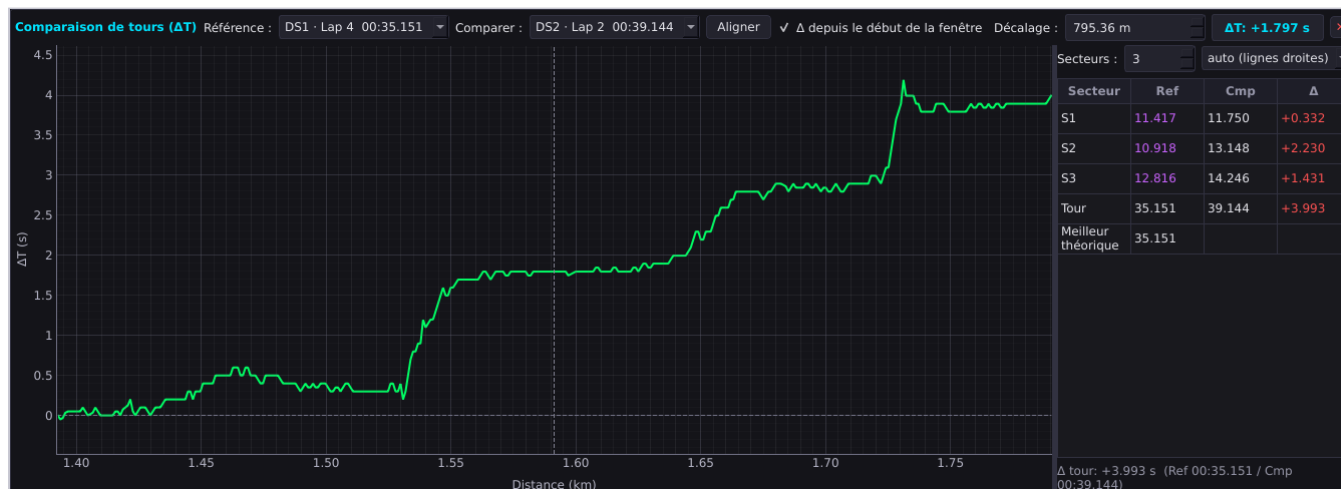


Figure 20 - Tour 4 (référence, 35,151 s) contre tour 2 (39,144 s) : ΔT final +3,993 s ; le plus grand écart se trouve dans le secteur 2.

Lorsque la comparaison est active, la **carte du circuit se colore** en vert là où le tour comparé gagne du temps et en rouge là où il en perd.

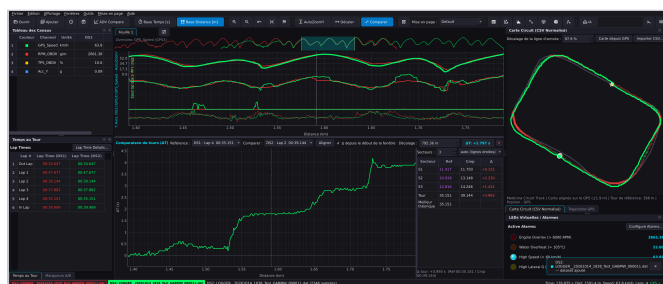


Figure 21 - Le panneau de comparaison dans la fenêtre principale.

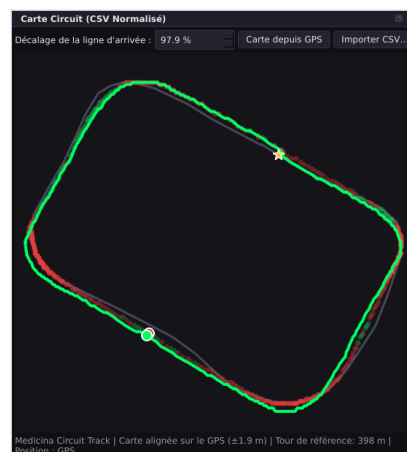


Figure 22 - Carte colorée selon le gain/la perte.

Exemple - où se perd le temps

Sur la figure, le ΔT augmente surtout entre 1,55 et 1,6 km et entre 1,75 et 1,8 km : à ces endroits, GPS_Speed du tour 2 est plus faible en sortie de virage. Le tableau des secteurs le confirme : S1 +0,332 s, S2 +2,230 s, S3 +1,431 s.

9.3 ADV Compare

Outils → ADV Compare (**Ctrl** + **Shift** + **A**) superpose dans une fenêtre dédiée de nombreux tours, y compris de datasets différents :

- à gauche, on coche les tours à comparer (**Tous** / **Aucun**) et on choisit jusqu'à 8 canaux ;

- les tours sont **normalisés** sur le meilleur tour (en temps ou en distance) ;
- pour chaque dataset, une **bande transparente min/max** montre la dispersion entre les tours ;
- le curseur indique pour chaque canal les valeurs *Best*, *Max* et *Min* ;
- la configuration s'enregistre avec **Enregistrer la mise en page** dans le dossier ADVCompareLayouts .



Figure 23 - ADV Compare avec GPS_Speed, RPM_OBDII et Acc_Y de tous les tours de deux datasets.

10 Graphiques supplémentaires et feuilles

10.1 Graphiques supplémentaires

Outils → Ajouter un graphique (**Ctrl** + **G**) ajoute sous le graphique principal jusqu'à 4 graphiques (*Graph 1, Graph 2...*), chacun avec sa propre mise en page choisie dans la liste en haut. Le zoom et le curseur sont synchronisés avec le graphique principal. Le bouton **x** ferme le graphique.

10.2 Feuilles

Les feuilles (worksheets) sont des onglets de travail : chacune mémorise la mise en page principale, les graphiques supplémentaires et le panneau de comparaison. On peut par exemple préparer une feuille « Moteur » et une feuille « Châssis » et passer de l'une à l'autre d'un clic.

- Nouvelle feuille : bouton à droite des onglets ou **Ctrl** + **T**.
- Suivante / précédente : **Ctrl** + **Tab** / **Ctrl** + **Shift** + **Tab**.
- Double-clic sur l'onglet pour le renommer ; menu contextuel pour le dupliquer ou le supprimer.
- Le zoom reste inchangé lorsque l'on change de feuille.



Figure 24 – Feuille « Châssis » avec un graphique supplémentaire qui utilise la mise en page Chassis_Dynamics.

11 Fenêtres d'analyse

Elles s'ouvrent depuis le menu **Fenêtres**, depuis la barre d'outils ou avec les touches **F5**...**F10**. Dans toutes, on peut choisir d'analyser le **dataset entier** ou seulement la **fenêtre zoomée** : pour analyser un seul tour, il suffit de zoomer dessus (**L**) et d'appuyer sur **ACTUALISER**.

11.1 Statistiques (F5)

Pour chaque canal : minimum, maximum, plage, moyenne et écart type. **Channels** limite le tableau aux canaux de la mise en page ou les inclut tous ; **Export to CSV...** enregistre le tableau.

Interval: Zoomed window		Channels: Displayed / Layout Only		Export to CSV... ACTUALISER				
ID	Channel	U.M.	Min	Max	Range (P-P)	Average	Std. Dev.	
1	GPS3	GPS_Speed	km/h	0.01	69.31	69.31	32.23	16.09
2	CAN2	RPM_OBDII	g/m	0.00	3670.50	3670.50	1690.75	636.51
3	CAN3	TPS_OBDII	%	9.80	84.71	74.90	14.72	14.27
4	IMU2	Acc_Y	g	-0.42	0.69	1.12	0.12	0.15

Figure 25 – Statistiques de la fenêtre zoomée.

11.2 Nuage de points XY (F6)

Un canal en fonction d'un autre, avec une couleur facultative selon un troisième canal (**Gradient Ch**) et une ligne de liaison. Exemples typiques : Acc_X contre Acc_Y (diagramme G-G), RPM contre vitesse (rapports de boîte), latitude contre longitude.

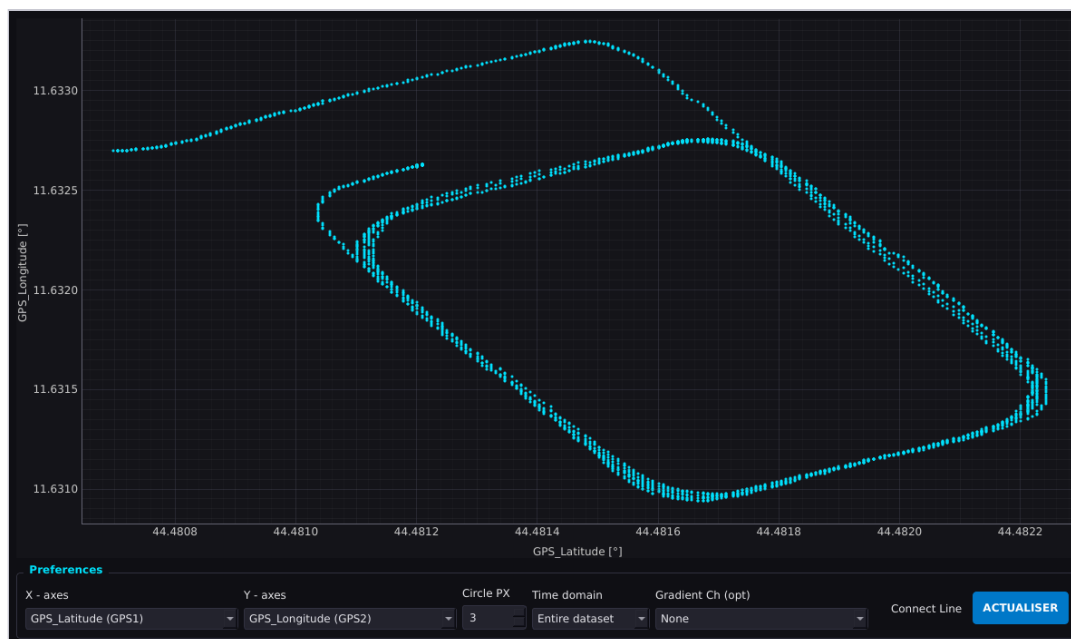


Figure 26 – Nuage de points GPS_Latitude / GPS_Longitude.

11.3 Histogramme (F7)

Distribution des valeurs d'un canal selon le nombre de classes (**BINS**) choisi : par exemple, le temps passé à chaque vitesse ou à chaque ouverture des gaz.

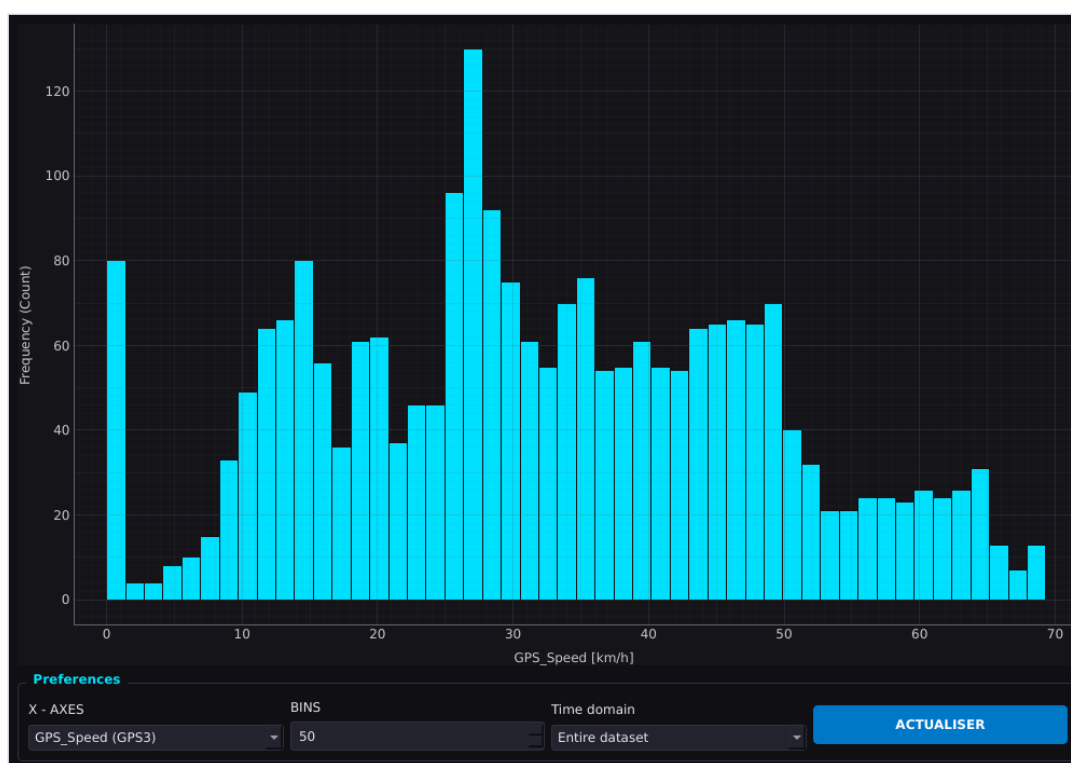


Figure 27 – Histogramme de GPS_Speed sur 50 classes.

11.4 Analyse spectrale FFT (F8)

Spectre en fréquence d'un canal, avec fenêtre de Hanning/Hamming/rectangulaire et échelle linéaire ou en dB. Elle permet d'identifier les vibrations et les oscillations périodiques (suspensions, châssis, moteur).

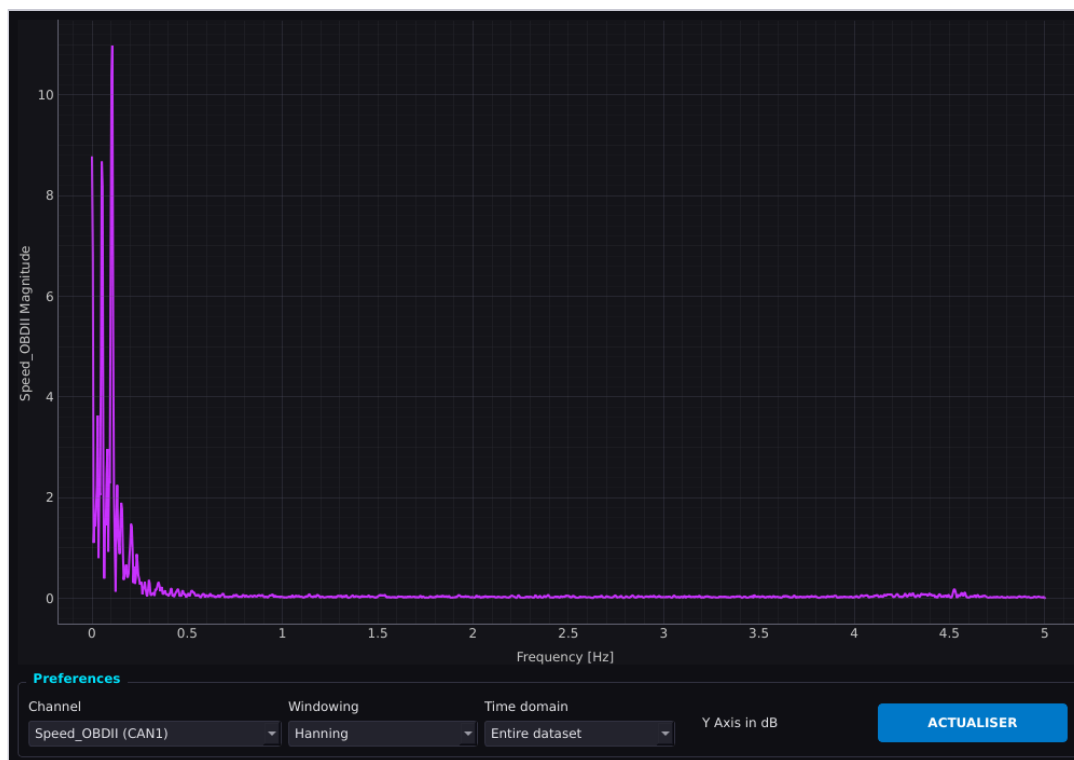


Figure 28 – Spectre FFT de la vitesse.

11.5 Analyse 3D XYZ (F9)

Nuage de points avec trois canaux sur les trois axes, orientable à la souris. Exemple : Acc_X, Acc_Y et Acc_Z pour voir l'enveloppe des accélérations.

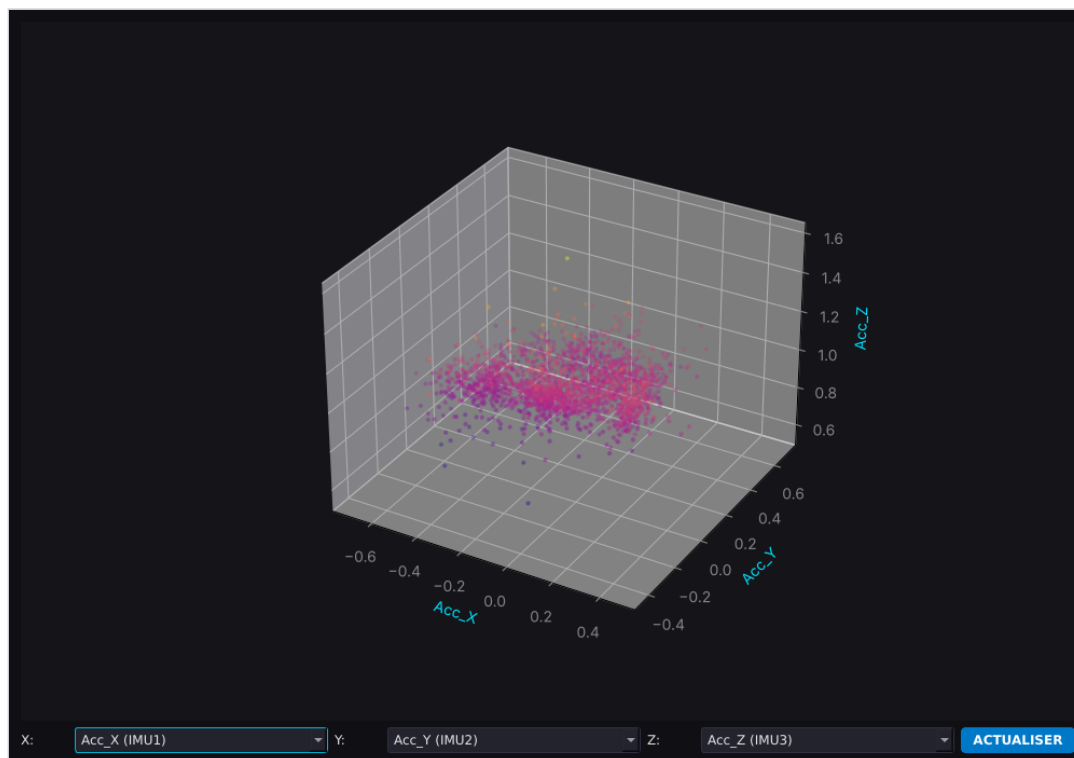


Figure 29 – Accélérations IMU en 3D.

11.6 Graphique circulaire (F10)

Pourcentage du temps passé dans chaque intervalle de valeurs d'un canal, avec le nombre de secteurs choisi.

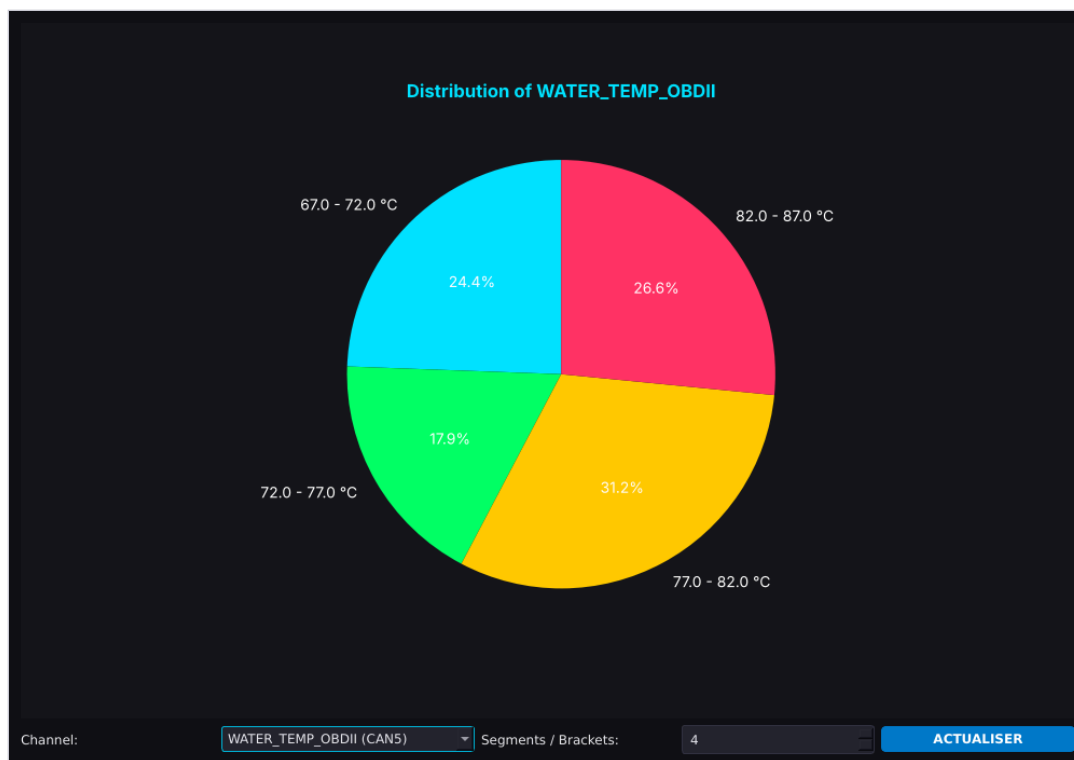


Figure 30 - Distribution de la température d'eau (WATER_TEMP_OBDII) en 4 intervalles.

12 Canaux mathématiques et tables de correspondance

12.1 Gestionnaire de canaux mathématiques

Outils → Gestionnaire Canaux Mathématiques... (**Ctrl** + **M**) crée de nouveaux canaux calculés à partir des canaux enregistrés. Un canal mathématique s'utilise comme n'importe quel autre canal : dans les mises en page, les statistiques, les graphiques et dans d'autres canaux mathématiques. Les canaux sont enregistrés automatiquement et rechargés lors de la séance suivante.

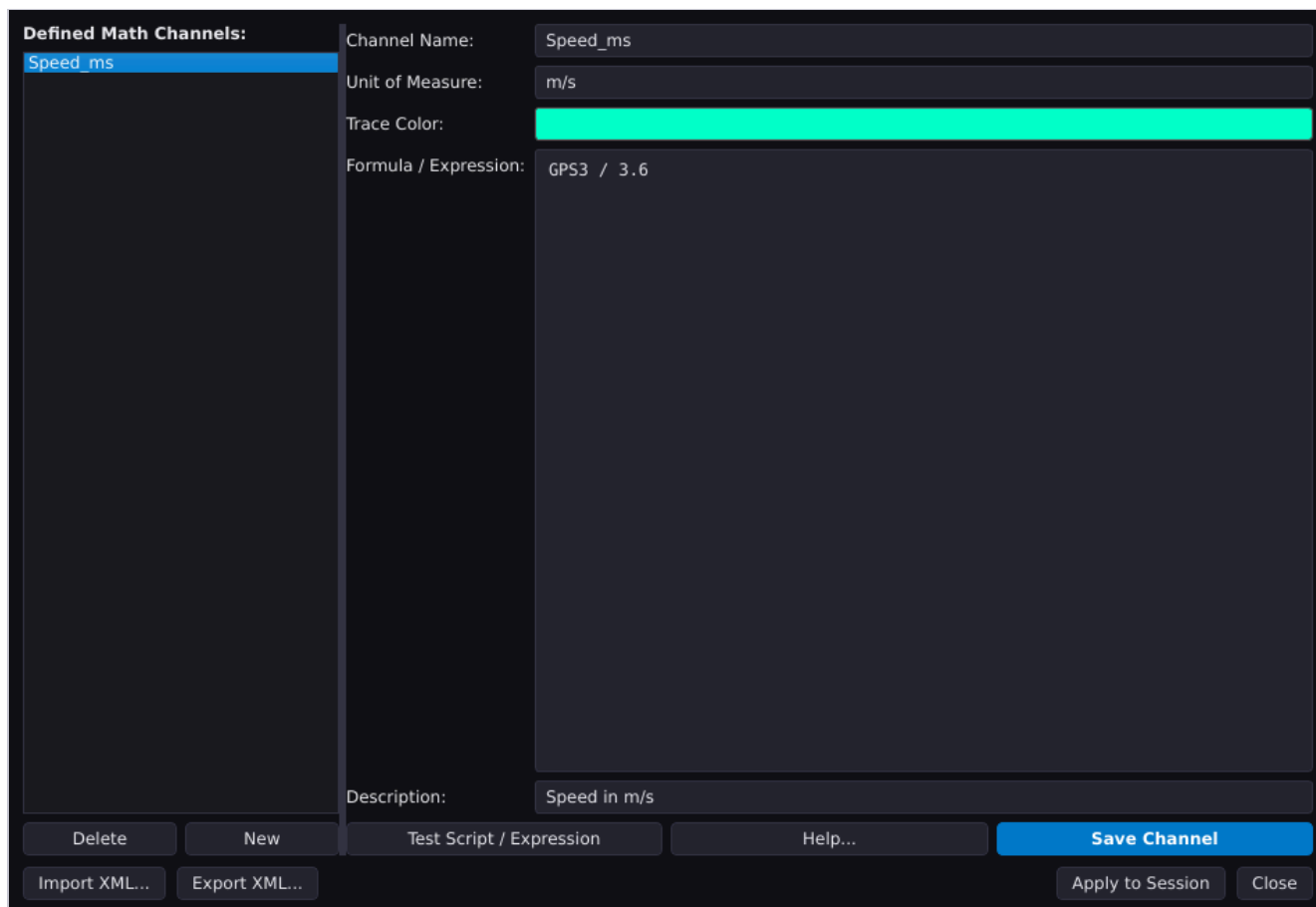


Figure 31 - Le canal Speed_ms (vitesse en m/s) défini comme GPS3 / 3.6.

- 1 Appuyer sur **New** et saisir le nom, l'unité de mesure, la couleur et la description.
- 2 Écrire la formule dans **Formule / Expression**, en utilisant les noms des canaux (ex. GPS3 ou le libellé utilisateur).
- 3 **Test Script / Expression** vérifie la formule ; **Save Channel** l'enregistre ; **Apply to Session** calcule le canal sur les datasets ouverts.

Les formules peuvent être une simple expression ou un script sur plusieurs lignes avec `if`, des boucles et `return`. Les fonctions mathématiques (`sqrt`, `sin`, `cos`, `exp`, `abs` ...) sont disponibles, ainsi que des fonctions de télémétrie comme `diff` (dérivée), `integ` (intégrale), `smooth` (filtre) et `where` (condition), et les vecteurs `time` et `distance`.

Canal	Formule
Vitesse en m/s	<code>GPS3 / 3.6</code>
Accélération longitudinale [g]	<code>diff(GPS3 / 3.6) / 9.81</code>
Plein gaz (0/1)	<code>where(TPS_OBDII > 90, 1, 0)</code>
Accélération combinée [g]	<code>sqrt(Acc_X**2 + Acc_Y**2)</code>

Help... ouvre le guide complet du moteur de calcul, avec sommaire, recherche et exemples ;

Import XML... / **Export XML...** permettent d'échanger des canaux avec d'autres utilisateurs.

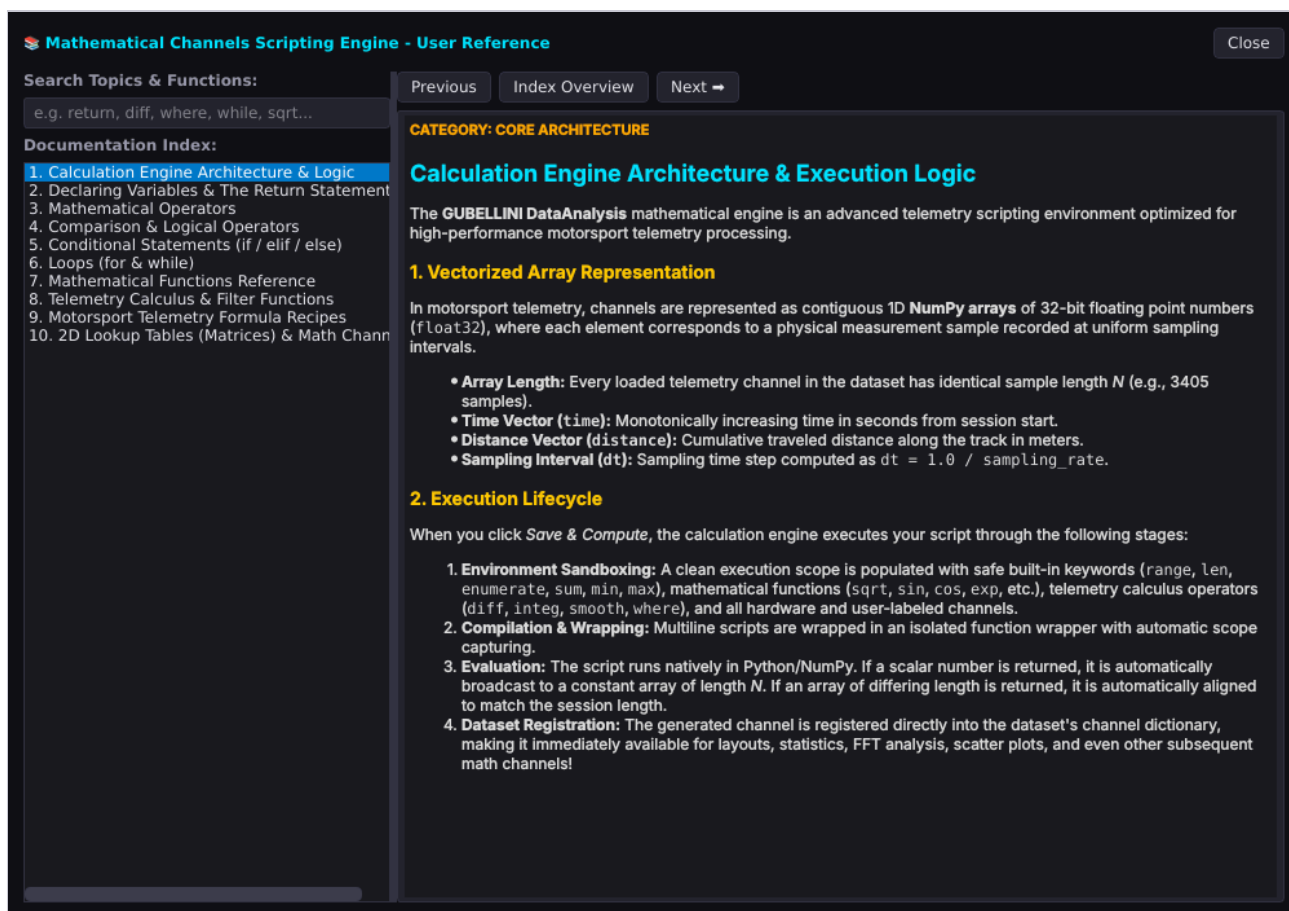


Figure 32 - Le guide de référence des canaux mathématiques.

12.2 Table de correspondance

Outils → Table de correspondance gère des tables 2D (lignes × colonnes) utilisables depuis les canaux mathématiques, par exemple les rapports de boîte ou une cartographie de couple. Les valeurs peuvent être collées depuis Excel avec **Ctrl** + **V**.

Saved Lookup Tables:

- Gear_Ratios
- Torque_Map

Name Lookup: Gear_Ratios

Row +Row -Col +Col -Dim: 1 x 6

	Col 0	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5
Row 0	2.85	2.15	1.70	1.40	1.20	1.05

Add LookupDelete Lookup

Tip: You can copy values from Excel and paste (Ctrl+V) directly into the matrix.

Save LookupClose

Figure 33 - La table Gear_Ratios avec les rapports de boîte.

13 Éditeur de circuit

Outils → Éditeur de circuit crée la carte d'un circuit en la décalquant sur une image (photo aérienne, capture d'écran d'une carte en ligne) lorsqu'aucun tour GPS n'est disponible.

- 1 **Open image** ouvre une image, ou **Paste image (Ctrl+V)** la colle depuis le presse-papiers.
- 2 **Start drawing** : cliquer le long du tracé en partant de la ligne d'arrivée, dans le sens de la course. **Undo** supprime le dernier point.
- 3 **Stop drawing** ferme le tracé ; **Save track** l'enregistre en CSV dans le dossier `TrackMap`.

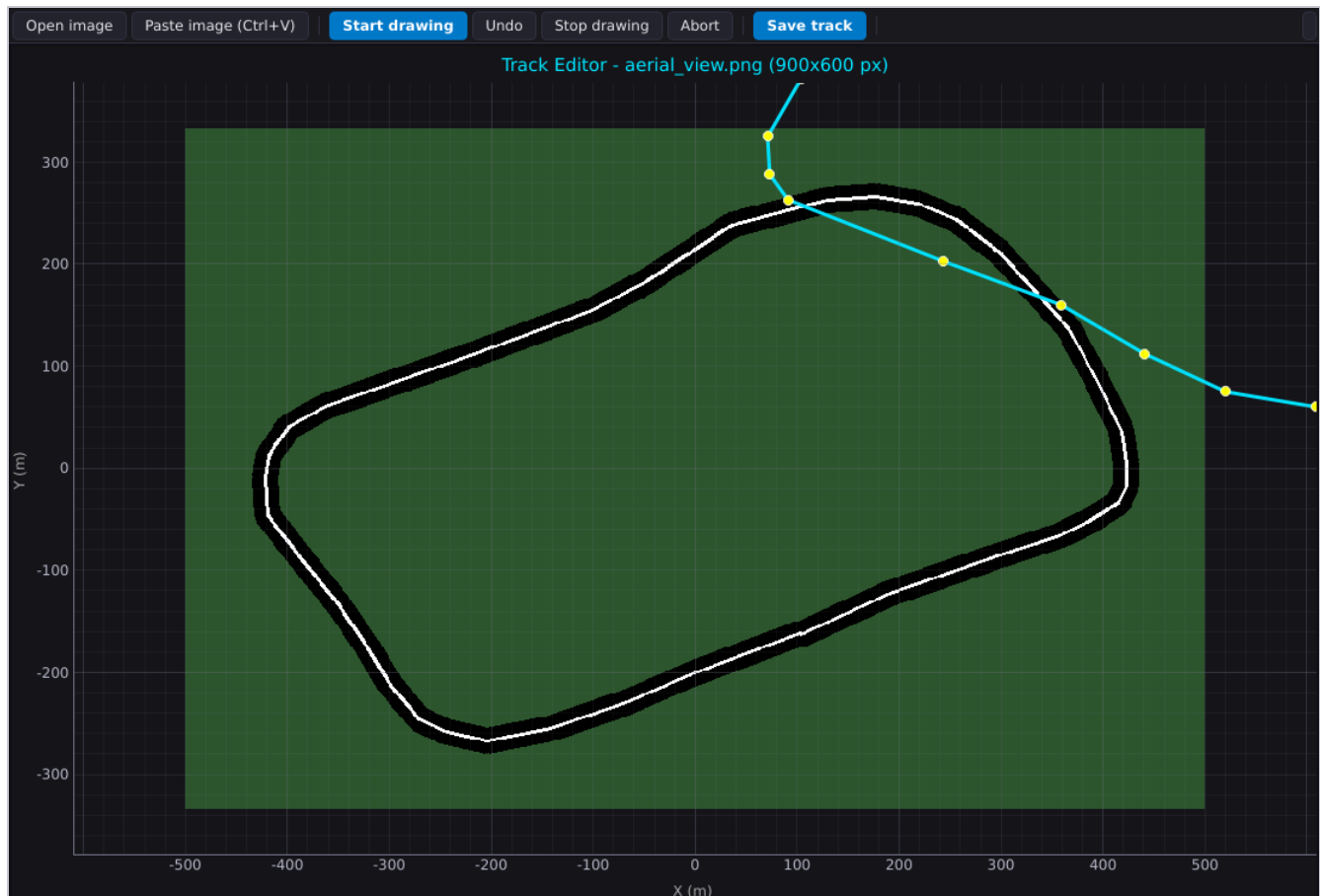


Figure 34 - L'éditeur de circuit pendant le décalque d'un tracé sur une image aérienne.

Alignement automatique

Une carte dessinée à la main, chargée avec un dataset qui dispose du GPS, est alignée automatiquement sur la trajectoire réelle ; si le dataset n'a pas de GPS, la position est calculée à partir de la distance dans le tour.

14 Vidéo embarquée

14.1 Synchroniser une vidéo

Outils → Ajouter une vidéo (Ctrl + Shift + V) ouvre la fenêtre vidéo.

- 1 **Charger une vidéo...** et choisir le fichier (mp4, avi, mov...).
- 2 Appuyer sur **Synchroniser** : la barre de calibrage apparaît.
- 3 Avec la barre de défilement, amener la vidéo sur un instant reconnaissable (ex. passage sur la ligne d'arrivée) et le curseur du graphique sur le même instant, puis appuyer sur **Entrée**. L'écart calculé (*Offset*) s'affiche.
- 4 À partir de ce moment, lorsque le curseur se déplace sur les graphiques, la vidéo affiche l'image correspondante. Avec **Temps réel** activé, la vidéo suit le curseur instant par instant ; désactivé, elle se met à jour lorsque le curseur s'arrête (plus fluide sur les PC moins puissants).

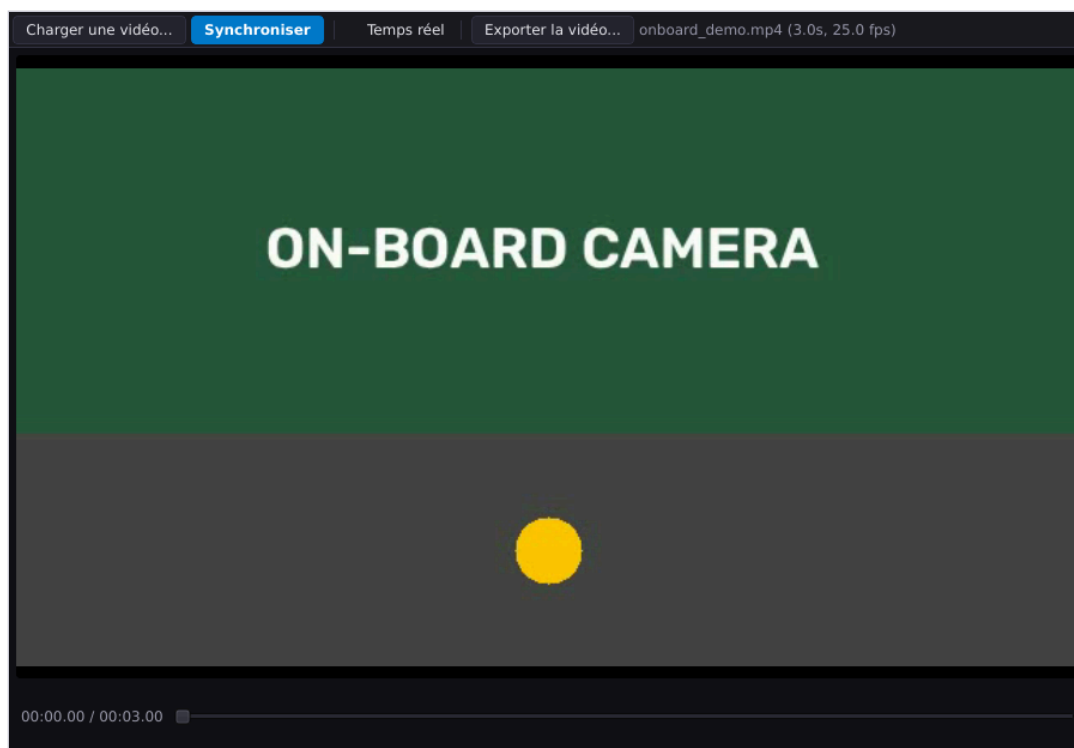


Figure 35 – La fenêtre vidéo avec une vidéo embarquée synchronisée.

14.2 Exporter la vidéo avec les indicateurs

Exporter la vidéo... crée une nouvelle vidéo avec jusqu'à 6 indicateurs incrustés : compte-tours, barres verticales, texte numérique. Pour chacun, on choisit le canal, le type, le minimum/maximum, la couleur, la transparence et la taille ; la position des indicateurs se choisit en haut. La configuration peut être enregistrée et réimportée.

1. Position de l'incrustation à l'écran

Position de tous les indicateurs incrustés : Horizontal en bas

2. Canaux incrustés (6 canaux maximum)

#1:	GPS_Speed (GPS3)	Indicateur :	Compte-tours (cadran)	Size:	Moyen
Min:	0.00	Max:	250.00		
Couleur		Transparence :			20%
#2:	RPM_OBDII (CAN2)	Indicateur :	Compte-tours (cadran)	Size:	Moyen
Min:	0.00	Max:	9000.00		
Couleur		Transparence :			20%
#3:	TPS_OBDII (CAN3)	Indicateur :	Barre verticale	Size:	Moyen
Min:	0.00	Max:	100.00		
Couleur		Transparence :			20%
#4:	Acc_Y (IMU2)	Indicateur :	Barre verticale	Size:	Moyen
Min:	-2.00	Max:	2.00		
Couleur		Transparence :			20%
#5:	None	Indicateur :	Texte numérique	Size:	Moyen
Min:	0.00	Max:	100.00		
Couleur		Transparence :			20%

Enregistrer la configuration sous... Importer une configuration...

Annuler Exporter la vidéo

Figure 36 - Configuration de l'export vidéo avec la vitesse et le RPM en cadrans, TPS et Acc_Y en barres.

15 LEDs virtuelles, alarmes et export

15.1 LEDs virtuelles et alarmes

La fenêtre **LEDs Virtuelles / Alarmes** affiche une LED pour chaque alarme, allumée lorsque la condition est vraie au curseur, avec la valeur actuelle du canal.

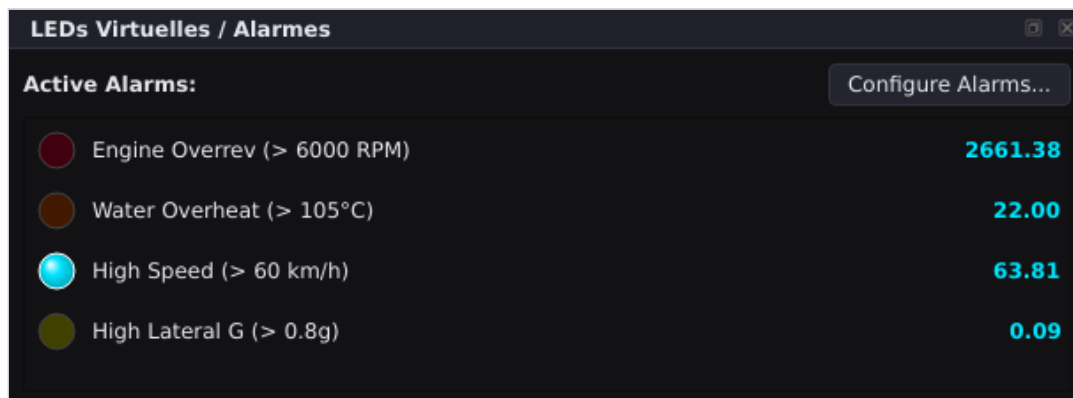


Figure 37 - Alarmes au curseur : High Speed est allumée (63,81 km/h > 60).

Configure Alarms... ouvre le tableau des alarmes : pour chacune, on définit si elle est active, le canal, la condition (>, <, =, between entre deux seuils), les seuils, la couleur de la LED et la description.

	Active	Channel	Condition	Threshold 1	Threshold 2	LED Color	Alarm Description / Label
1	✓	CAN2	>	6000.00	0.00	Red	Engine Overrev (> 6000 RPM)
2	✓	CAN4	>	105.00	0.00	Orange	Water Overheat (> 105°C)
3	✓	GPS3	>	60.00	0.00	Cyan	High Speed (> 60 km/h)
4	✓	IMU2	>	0.80	0.00	Yellow	High Lateral G (> 0.8g)

At the bottom of the window, there are buttons: 'Add Alarm', 'Remove Selected', 'Save Apply', and 'Close'.

Figure 38 - Configuration des alarmes : surrégime, température d'eau, vitesse, accélération latérale.

15.2 Export CSV

Fichier → Exporter les Données en CSV... (**Ctrl** + **E**) enregistre les données dans un fichier CSV avec les unités de mesure, que l'on peut ouvrir avec Excel. On choisit le dataset, l'intervalle (fenêtre zoomée ou dataset entier), les canaux (affichés ou tous), le séparateur de champs et le séparateur décimal.

Dataset

DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat

Interval

☒ Zoomed-in window ☐ All dataset

Channels

☒ Displayed channels ☐ All channels

Field separator

☒ ; ☐ Tab ☐ ,

Decimal separator

☒ . ☐ ,

Annuler Export CSV...

Figure 39 - Options d'export CSV.

Pour Excel en français

Utiliser le séparateur de champs ; et le séparateur décimal , .

16 Assistant IA

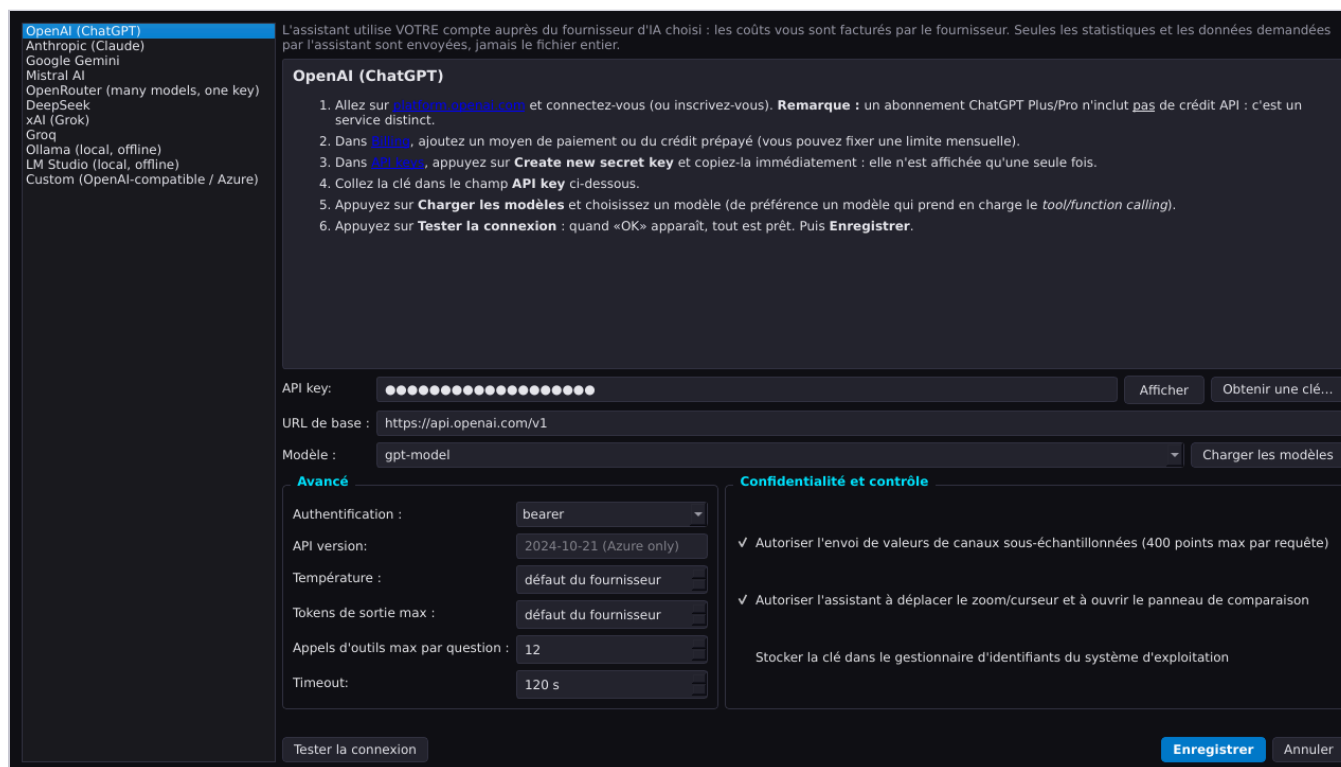
L'Assistant IA répond aux questions sur les données chargées, compare les tours, recherche des anomalies, suggère quoi regarder et génère des rapports. Les chiffres sont calculés par le programme (statistiques, comparaisons, freinages, événements, corrélations) ; le modèle les interprète et les explique.

Avec votre clé, à vos frais

L'assistant utilise **votre compte** auprès du fournisseur d'intelligence artificielle que vous choisissez. Gubellini Electronics ne sert pas d'intermédiaire : les requêtes vont directement du PC au fournisseur, qui facture les coûts selon l'utilisation. On peut aussi utiliser un modèle local gratuit (Ollama ou LM Studio), qui fonctionne même sans internet.

16.1 Configuration

- 1 **Outils → Configuration de l'assistant IA...** (ou le bouton  dans la fenêtre de l'assistant).
- 2 Choisir le fournisseur à gauche : à droite apparaissent les instructions pas à pas avec les liens vers les bonnes pages.
- 3 **Obtenir une clé...** ouvre le site du fournisseur ; coller la clé dans le champ **API key**.
- 4 **Charger les modèles** et choisir un modèle qui prend en charge le *tool calling*.
- 5 **Tester la connexion** ; lorsque «Connexion OK» apparaît, appuyer sur **Enregistrer**.



OpenAI (ChatGPT)

Anthropic (Claude)
Google Gemini
Mistral AI
OpenRouter (many models, one key)
DeepSeek
xAI (Grok)
Groq
Ollama (local, offline)
LM Studio (local, offline)
Custom (OpenAI-compatible / Azure)

L'assistant utilise VOTRE compte auprès du fournisseur d'IA choisi : les coûts vous sont facturés par le fournisseur. Seules les statistiques et les données demandées par l'assistant sont envoyées, jamais le fichier entier.

OpenAI (ChatGPT)

1. Allez sur platform.openai.com et connectez-vous (ou inscrivez-vous). **Remarque** : un abonnement ChatGPT Plus/Pro n'inclut pas de crédit API : c'est un service distinct.
2. Dans [Billing](#), ajoutez un moyen de paiement ou du crédit prépayé (vous pouvez fixer une limite mensuelle).
3. Dans [API keys](#), appuyez sur **Create new secret key** et copiez-la immédiatement : elle n'est affichée qu'une seule fois.
4. Collez la clé dans le champ **API key** ci-dessous.
5. Appuyez sur **Charger les modèles** et choisissez un modèle (de préférence un modèle qui prend en charge le *tool/function calling*).
6. Appuyez sur **Tester la connexion** : quand «OK» apparaît, tout est prêt. Puis **Enregistrer**.

API key: Afficher Obtenir une clé...

URL de base :

Modèle : Charger les modèles

Avancé

Authentification :

API version:

Température :

Tokens de sortie max :

Appels d'outils max par question :

Timeout:

Confidentialité et contrôle

☒ Autoriser l'envoi de valeurs de canaux sous-échantillonnées (400 points max par requête)

☒ Autoriser l'assistant à déplacer le zoom/curseur et à ouvrir le panneau de comparaison

Stocker la clé dans le gestionnaire d'identifiants du système d'exploitation

Tester la connexion Enregistrer Annuler

Figure 40 – Configuration de l'assistant IA avec les instructions pour OpenAI.

Fournisseur	Remarques
OpenAI (ChatGPT)	Procédure la plus simple. L'abonnement ChatGPT Plus/Pro n'inclut pas de crédit API.
Anthropic (Claude)	Excellent pour les analyses longues et les rapports. Crédit depuis la Console Anthropic.
Google Gemini	Dispose d'une offre gratuite avec des limites ; pour les données confidentielles, activer la facturation.
Mistral, DeepSeek, xAI, Groq	Autres fournisseurs cloud compatibles.
OpenRouter	Une seule clé pour les modèles de nombreux fournisseurs.
Ollama / LM Studio	Gratuits, hors ligne, les données ne quittent pas le PC. Nécessitent un PC puissant.
Personnalisé / Azure	Contrats d'entreprise ou services compatibles OpenAI (URL de base, authentification, API version).

16.2 Confidentialité et contrôle

- Le fichier d'acquisition **n'est jamais envoyé en entier** : le programme envoie uniquement les statistiques et les tableaux demandés par l'assistant.
- **Autoriser l'envoi de valeurs de canaux sous-échantillonnées** : si l'option est désactivée, l'assistant ne reçoit jamais de séries de valeurs (400 points max par requête lorsqu'elle est activée).
- **Autoriser l'assistant à déplacer le zoom/curseur** : si l'option est désactivée, l'assistant peut seulement répondre.
- Les canaux mathématiques proposés par l'assistant ne sont créés qu'après confirmation.
- La clé est stockée dans le gestionnaire d'identifiants de Windows, s'il est disponible.

16.3 Utiliser l'assistant

Outils → Assistant IA (**Ctrl** + **J**). Écrire la question et appuyer sur **Entrée** (**Shift** + **Entrée** passe à la ligne). **Nouvelle discussion** efface la conversation. La consommation de tokens de la discussion est indiquée sous la zone de texte.

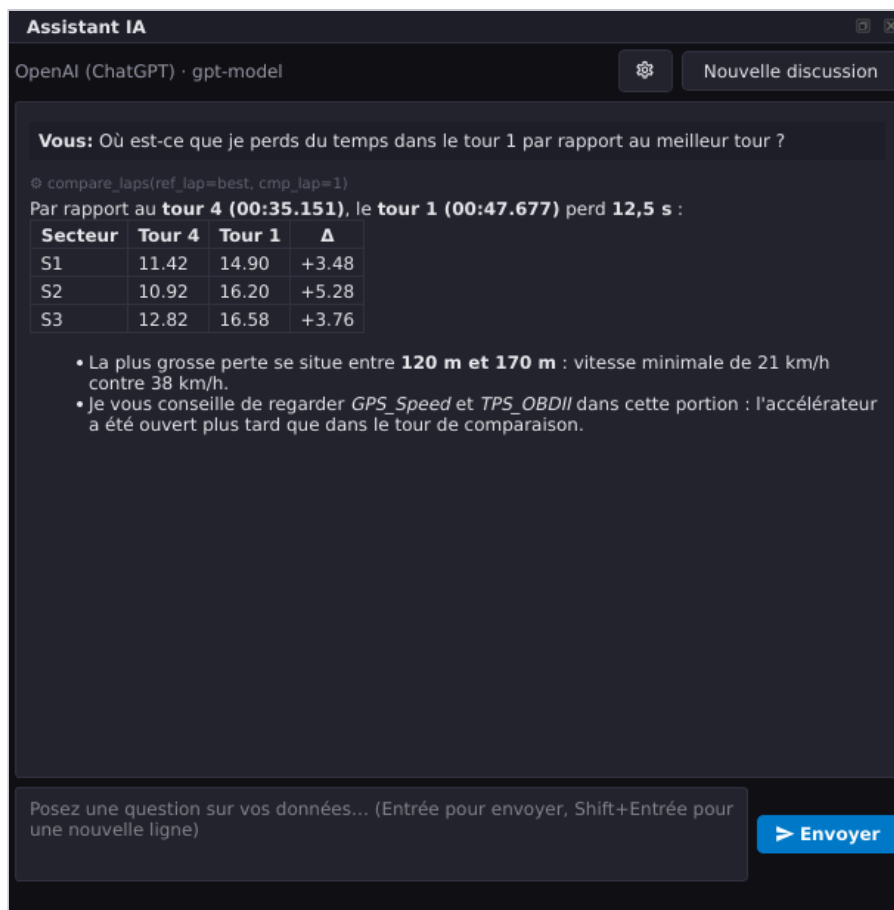


Figure 41 - Exemple de réponse : comparaison secteur par secteur entre le tour 4 et le tour 1.

Exemples de questions :

- «Résume la séance et dis-moi quel est le meilleur tour»
- «Où est-ce que je perds du temps dans le tour 2 par rapport au meilleur tour ?»
- «Compare le meilleur tour de DS1 avec celui de DS2 et ouvre la comparaison»
- «Y a-t-il eu des sursrégimes au-dessus de 7000 tr/min ? Dans quels tours ?»
- «Génère un rapport de la séance avec des conseils pour progresser»

16.4 Messages d'erreur

Message	Solution
HTTP 401 / clé non valide	Recopier la clé sans espaces ou en créer une nouvelle.
HTTP 429 / crédit épuisé	Ajouter du crédit ou attendre la réinitialisation des limites gratuites.
HTTP 503 / modèle surchargé	Le programme réessaie automatiquement ; ensuite, utiliser Réessayer ou Choisir un autre modèle .
HTTP 404 / modèle introuvable	Charger les modèles et choisir un modèle dans la liste.
Erreur de connexion	Vérifier internet, le proxy ou le pare-feu ; pour Ollama/LM Studio, vérifier que le programme est lancé.

17 Rapport d'analyse

Fichier → Générer un rapport d'analyse... (**Ctrl** + **R**) crée un rapport HTML, lisible avec n'importe quel navigateur et imprimable en PDF, avec :

- le logo Gubellini Electronics et les données de la séance (fichier, date, durée, tours, meilleur tour, pourcentage de fix GPS) ;
- le graphique et le tableau des temps au tour ;
- la comparaison entre tours avec la courbe ΔT et le tableau des secteurs ;
- les zones de freinage et les statistiques des canaux ;
- la synthèse de l'assistant IA, si le rapport a été demandé à l'assistant.

Les rapports sont enregistrés dans le dossier **Reports** . Le logo peut être remplacé dans **Préférences → Logo du rapport**.

Essai Medicina – Rapport

GUBELLINI DataAnalysis · 2026-10-19 09:25



Session

	File	Date	Duration	Full laps	Best lap	GPS fix
DS1	LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	14/10/2026-18:38.07	234 s	4	00:35.151	100 %

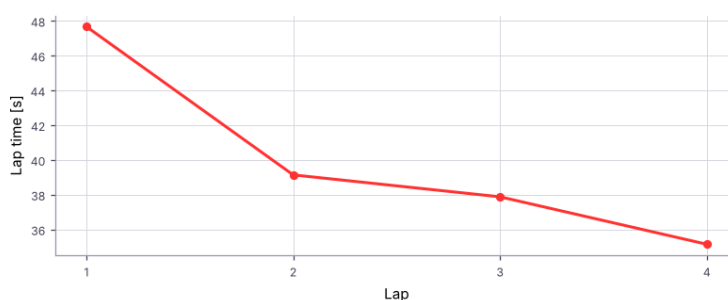
Reference lap length: 398 m (distance correction: gps).

Analysis

Synthèse

- Meilleur tour : **tour 4** (00:35.151)
- Marge principale dans le secteur 2

Lap times



DS1 – LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat

Lap	Type	Time	Distance [m]	Max speed	Avg speed
Out Lap	out	00:34.647	200	49.9	20.7
Lap 1	full	00:47.677	394	57.5	29.7
Lap 2	full	00:39.144	402	65.6	36.9
Lap 3	full	00:37.882	396	68.8	37.7
Lap 4	full	00:35.151	396	65.4	40.5
In Lap	in	00:39.999	312	69.3	28.2

Lap comparison

DS1 Lap 4 (00:35.151) vs DS1 Lap 1 (00:47.677)



Figure 42 – Première page du rapport du dataset d'exemple.

18 Préférences

Édition → Préférences et Canaux Stratégiques... (Ctrl + ,).

18.1 Général, canaux et tours

The screenshot shows the 'Général, canaux et tours' (General, channels and tours) settings window. It has three tabs: 'Général, canaux et tours' (selected), 'Couleurs des datasets', and 'Cohérence GPS'. The settings are as follows:

- Langue: Français
- Thème: Mode sombre
- Canal Stratégique Vitesse: GPS_Speed (GPS3)
- Canal vitesse de secours (GPS perdu): (aucun)
- Canal Stratégique Latitude: GPS_Latitude (GPS1)
- Canal Stratégique Longitude: GPS_Longitude (GPS2)
- Source Trigger Ligne de Départ: Extraire des Métadonnées
- Canal beacon: (aucun)
- Seuil du beacon (front montant): 0.500
- Temps au tour minimum: 20.00 s
- ☒ Correction de distance : chaque tour est remis à l'échelle de la longueur du tour de référence
- ☒ Utiliser la position GPS dans le tour (quand le fix est valide)
- Latitude Manuelle: 44.481945
- Longitude Manuelle: 11.632210
- Rayon de Détection Trigger (m): 35.00
- Couleur de la ligne du curseur: (color selection bar)
- URL Serveur Mises à Jour: .net/public/Software/GUBELLINIELECTRONICS/GUBELLINIDataAnalysis/
- Logo du rapport: Gubellini Electronics (par défaut) [Parcourir...]

At the bottom right are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Figure 43 - L'onglet Général, canaux et tours.

Réglage	Signification
Langue, Thème	Langue de l'interface et thème sombre/clair.
Canal Stratégique Vitesse	Canal vitesse utilisé pour la distance et l'overview (ex. GPS_Speed).
Canal vitesse de secours (GPS perdu)	Vitesse alternative (ex. roue, issue du CAN) utilisée lorsque le GPS n'est pas valide.
Canal Stratégique Latitude / Longitude	Canaux des coordonnées GPS.
Source Trigger Ligne de Départ	Source des tours (§6.2).
Canal beacon, Seuil du beacon	Canal et seuil du front montant pour la détection par beacon.
Temps au tour minimum	Les passages plus rapprochés sont ignorés.
Correction de distance	Ramène chaque tour à la longueur du tour de référence.
Utiliser la position GPS dans le tour	Projette la position sur la trajectoire de référence lorsque le fix est valide.
Latitude / Longitude Manuelle, Rayon	Ligne d'arrivée pour la source <i>Coordonnées Géographiques Manuelles</i> .
Couleur de la ligne du curseur	Couleur de la ligne verticale du curseur.
URL Serveur Mises à jour	Adresse du serveur des mises à jour (chap. 20).
Logo du rapport	Image utilisée dans les rapports.

18.2 Couleurs des datasets et cohérence GPS



Figure 44 - Couleurs des datasets DS1–DS5.

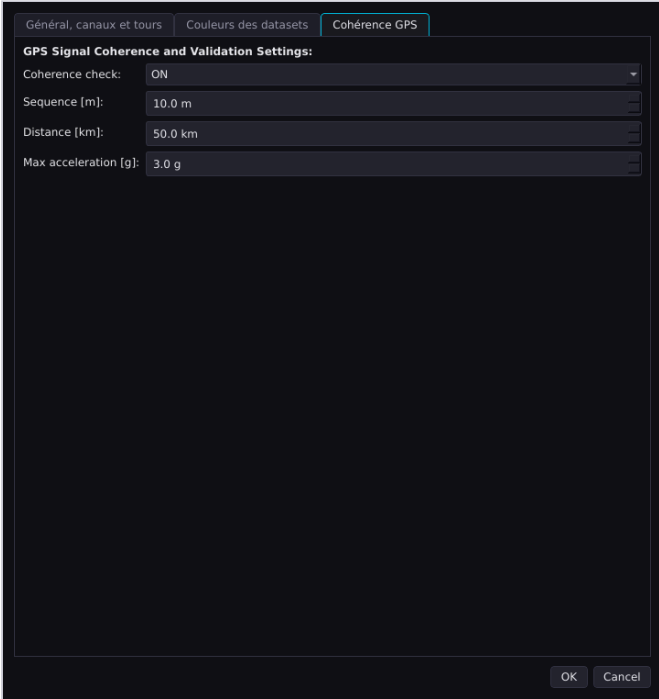


Figure 45 - Paramètres de cohérence GPS.

Dans l'onglet **Cohérence GPS** : **Coherence check** active le contrôle ; **Sequence** est la distance minimale d'échantillons cohérents avant de considérer à nouveau le GPS comme valide ; **Distance**

est l'écart maximal accepté par rapport à la position attendue ; **Max acceleration** est l'accélération au-delà de laquelle un saut de vitesse est considéré comme une erreur.

19 Raccourcis et palette de commandes

19.1 Raccourcis par défaut

Touches	Action	Touches	Action
Ctrl + O / Ctrl + Shift + O	Ouvrir / ajouter un dataset	T / D	Base temps / distance
Ctrl + W	Fermer le dataset sélectionné	+ - / Backspace	Zoom / annuler le zoom
Ctrl + I	Informations sur le dataset	F / L	Tout le dataset / tour courant
Ctrl + E / Ctrl + R	Export CSV / rapport	← → (Shift ×10)	Curseur d'un échantillon
Ctrl + P / Ctrl + Shift + S	Imprimer / capture d'écran	Ctrl + ← →	Tour précédent / suivant
Ctrl + L	Éditeur de mise en page	Home End PgUp PgDown	Début, fin, défilement
Ctrl + S	Enregistrer la mise en page	A / B / C	Marqueur A / B / effacer
Ctrl + D	Comparaison de tours	S / Shift + S	Décaler / annuler le décalage
Ctrl + G	Ajouter un graphique	1 ... 5	Sélectionner le dataset
Ctrl + M	Canaux mathématiques	Y	AutoZoomY / ManualZoomY
Ctrl + J	Assistant IA	F5 ... F10	Stat., Nuage XY, Histogram., FFT, 3D, Circulaire
Ctrl + K	Palette de commandes	F1	Liste des raccourcis
Ctrl + 1 ... 9	Charger la mise en page n°	F11	Plein écran
Ctrl + T, Ctrl + Tab	Nouvelle feuille / feuille suivante	Ctrl + Shift + L	Thème sombre / clair
Ctrl + Shift + A	ADV Compare	Ctrl + Shift + V	Ajouter une vidéo
Ctrl + Shift + D	Fiche technique du dataset		

19.2 Personnaliser les raccourcis

Aide → Raccourcis clavier (F1) liste toutes les commandes par catégorie avec leur raccourci et leur portée (*Toute la fenêtre* ou *Graphique*). Double-cliquer sur une commande pour modifier son raccourci ; plusieurs touches se séparent par ;. Le programme signale les conflits. **Rétablir les valeurs par défaut** revient à la configuration initiale.

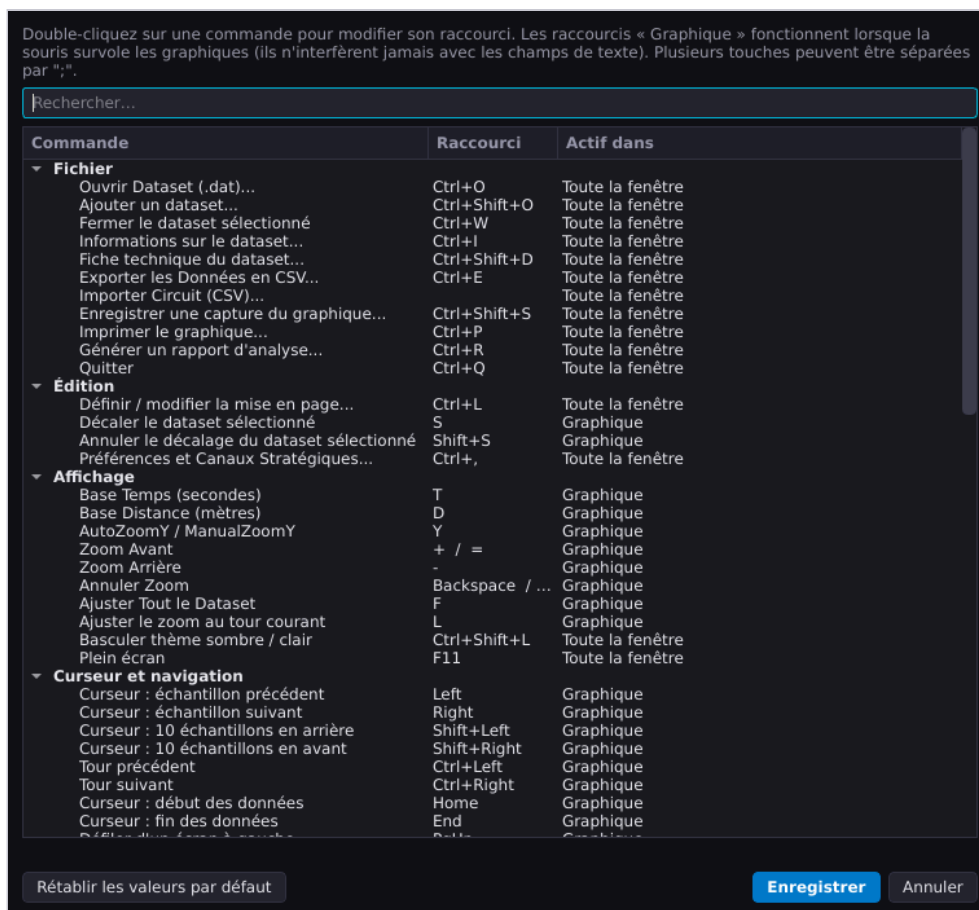


Figure 46 - La fenêtre des raccourcis clavier.

19.3 Palette de commandes

Ctrl + **K** ouvre une zone de recherche portant sur toutes les commandes du programme et sur les tours des datasets ouverts : taper quelques lettres et appuyer sur **Entrée**. C'est le moyen le plus rapide de trouver une fonction sans la chercher dans les menus.

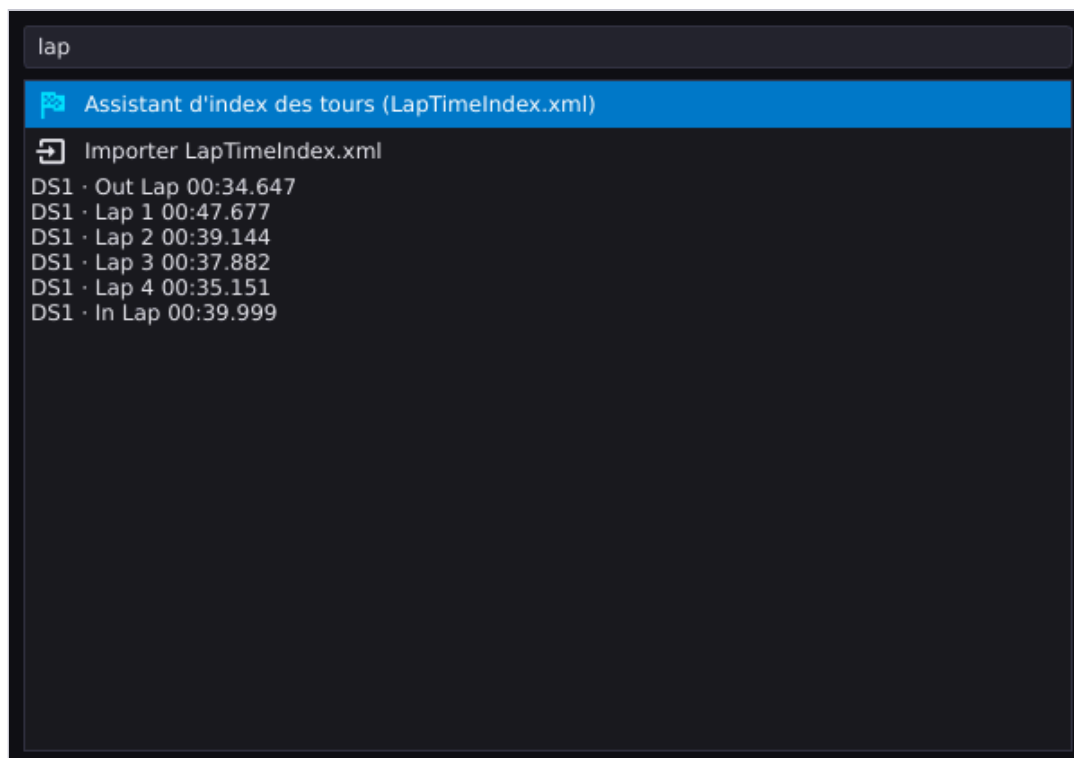


Figure 47 – La palette de commandes : en cherchant « lap », on obtient l'assistant d'index des tours, l'importation de l'index et les tours.

20 Mises à jour

Aide → Vérifier Mises à Jour... vérifie si une nouvelle révision est disponible sur le serveur Gubellini Electronics (adresse définie dans les Préférences).

- 1 Le programme lit le fichier `versione_software.txt` sur le serveur et compare le numéro de révision avec celui qui est installé (018).
- 2 Si la révision du serveur est plus récente, le programme propose de télécharger `GUBELLINIDataAnalysis.zip` ; le téléchargement s'effectue en arrière-plan dans le dossier *Téléchargements* de l'utilisateur.
- 3 Si le fichier `GUBELLINIDataAnalysis.zip.sha256` est présent sur le serveur, l'intégrité du fichier téléchargé est vérifiée : un fichier corrompu ou altéré est rejeté.
- 4 À la fin, on installe la nouvelle révision avec l'installeur contenu dans le paquet. Les mises en page et les préférences sont conservées.

La révision installée est indiquée dans **Aide → About GUBELLINI DataAnalysis**.

21 Dépannage

Problème	Cause et solution
Aucun tour détecté	Le GPS n'a pas de fix valide ou les coordonnées de la ligne d'arrivée sont erronées. Vérifier la barre d'état (<i>GPS X</i>) et la Trajectoire GPS ; utiliser un canal beacon, importer LapTimeIndex.xml ou utiliser l'assistant d'index des tours (§6.4).
Tours avec des temps étranges ou en double	Augmenter le Temps au tour minimum ; pour la ligne d'arrivée manuelle, réduire le rayon de détection.
La position sur la carte ne correspond pas	Carte non alignée : utiliser Carte depuis GPS pour créer une carte géoréférencée, ou régler le Décalage de la ligne d'arrivée .
Distance différente d'un tour à l'autre	Activer la Correction de distance et définir le Canal vitesse de secours pour les pertes de GPS.
Un canal apparaît plat	En ManualZoomY, les limites de la mise en page sont trop larges : appuyer sur Y pour AutoZoomY ou corriger Min/Max dans la mise en page.
Les raccourcis à une touche ne fonctionnent pas	Le curseur de texte se trouve dans un champ de saisie : placer la souris au-dessus du graphique.
Noms de canaux du type GPS3, CAN2	Le fichier Channels_details.xml est absent du dossier du dataset : copier le dossier généré par l'enregistreur à côté du fichier .dat.
Les fenêtres ont disparu ou sont en désordre	Mises en page → Restaurer Disposition par Défaut ; les fenêtres fermées se rouvrent depuis le menu Fenêtres .
L'assistant IA ne répond pas	Voir §16.4.
Échec de la vérification des mises à jour	Vérifier la connexion et l'URL du serveur dans les Préférences.

Assistance technique

GUBELLINI s.a.s. di Diego Gubellini & C. – Via Euridia Bergianti 10B, 40059 Medicina (BO) Italia
 E-mail : info@gubellinielectronics.com · Tel. +39 347 9200208 · WhatsApp +39 380 1978288
www.gubellinielectronics.com