LINKTOOL GUIDE UTILISATEUR

GUIDE OPÉRATIONNEL

VIRPIL CONTROLS LINKTOOL

Utilisation quotidienne, configuration des intégrations simulateur, gestion des profils, édition des règles, diagnostic télémétrie et procédures de récupération.

> **Statut de traduction :** Inclus dans l'installateur LinkTool (PDF `README.fr.pdf`). Source canonique : README.en.md (Version 3.0).

TÉLÉMÉTRIE	Configuration des sources et validation
PROFILS	Créer, ouvrir, enregistrer et tester les règles
RÈGLES	Configurer, dépanner et vérifier la logique LED
DIAGNOSTICS	Isoler les problèmes périphérique, runtime et simulateur

TABLE DES MATIÈRES INDE

Cette table des matières contient des liens cliquables vers chaque section du PDF.

Les sections principales sont listées en premier, suivies des sous-sections opérationnelles pour une navigation plus rapide.

TABLE DES MATIÈRES

CE QUE FAIT LINKTOOL

- VERSION 3 — AVIS DE PREMIÈRE VERSION

FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL DE LINKTOOL

AVANT DE COMMENCER

- INSTALLATION ET MISES À JOUR
- LIENS UTILES

DÉMARRAGE RAPIDE

PREMIER LANCEMENT : QUE FAIRE SUR LE TOUT PREMIER ÉCRAN

APERÇU DE L'INTERFACE

- EN-TÊTE DE LA FENÊTRE
- NAVIGATION LATÉRALE
- 1. DASHBOARD
- 2. TIROIR DE TÉLÉMÉTRIE ET TELEMETRY LAB
- 3. PAGE TRANSFORMS
- 4. SETTINGS
- 5. DIAGNOSTICS

TRAVAIL AVEC LES TRANSFORMS DE TÉLÉMÉTRIE

- NOTE MSFS
- ENREGISTREMENT ET SAUVEGARDE DES TRANSFORMS

LANGUE, THÈME, DOCUMENTATION ET SIGNALEMENT DE BUGS

- CHANGER LA LANGUE
- CHANGER LE THÈME
- OUVRIR LE PDF DE DOCUMENTATION INTÉGRÉ
- OÙ SE TROUVE LA FENÊTRE DE RAPPORT DE BUG

FLUX DE TRAVAIL PÉRIPHÉRIQUE

- DÉTECTION DES PÉRIPHÉRIQUES
- CE QU'IL FAUT VÉRIFIER
- MONITEUR D'ENTRÉE DANS L'APERÇU DU PÉRIPHÉRIQUE

FLUX DE TRAVAIL SIMULATEUR ET TÉLÉMÉTRIE

- CHOISIR LE SIMULATEUR ACTIF
- VÉRIFIER LA TÉLÉMÉTRIE
- FLUX DE TRAVAIL TELEMETRY LAB
- UTILISER LA TÉLÉMÉTRIE LORS DE LA CONSTRUCTION DE RÈGLES
- PARAMÈTRES DE TÉLÉMÉTRIE ABSENTS

PROFILS

- ACTIONS DE PROFIL DE BASE
- EXPORTER ET IMPORTER DES PAQUETS DE PROFIL
- MODÈLES DE PROFILS DE DÉPART
- QUAND UTILISER NEW PROFILE
- ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE ET MANUEL
- CHARGEMENT AUTOMATIQUE PAR SIMULATEUR
- CE QU'EST RÉELLEMENT UN FICHIER DE PROFIL

- OÙ LES PROFILS SONT ENREGISTRÉS

RÈGLES ET ÉDITEUR DE RÈGLES

- TYPES DE RÈGLES COURANTS
- CE QU'UNE RÈGLE CONTIENT GÉNÉRALEMENT
- LA PREMIÈRE RÈGLE LA PLUS SÛRE
- UNE FAÇON RAPIDE DE LIRE N'IMPORTE QUELLE RÈGLE
- SCÉNARIOS PRATIQUES DE CONFIGURATION DE RÈGLES
- SCÉNARIO 1. UNE RÈGLE DE TÉLÉMÉTRIE SIMPLE POUR UN INDICATEUR D'ÉTAT
- SCÉNARIO 2. UNE RÈGLE DE BOUTON POUR UN ÉVÉNEMENT MANUEL CLAIR
- SCÉNARIO 3. UNE RÈGLE D'AXE POUR INDICATION DE SEUIL
- SCÉNARIO 4. UNE RÈGLE GRADIENT POUR VALEURS CONTINUES (TEMPÉRATURE PNEU OU FREIN)
- TRAVAIL DANS L'ÉDITEUR DE RÈGLES
- CE QUE SIGNIFIE RULE MODE
- ASSISTANT DE DUPLICATION DE RÈGLE
- COMMENT FONCTIONNE LA PRIORITÉ DES RÈGLES
- BADGES DE CONFLIT DE CIBLE
- CE QUE SIGNIFIE BUTTON MODE
- CE QUE SIGNIFIE SHIFT DANS LES RÈGLES DE BOUTON
- PENDANT L'ÉDITION
- ERREURS COURANTES DE CONFIGURATION DE RÈGLES
- CONSEILS PRATIQUES

CONTRÔLE LED MANUEL

SETTINGS ET INTÉGRATIONS

- COMMENT OUVRIR ET UTILISER SETTINGS CORRECTEMENT
- À QUOI SERT CHAQUE ONGLET SETTINGS
- CE QUE VOUS CONFIGUREZ GÉNÉRALEMENT ICI
- PARAMÈTRES GÉNÉRAUX : CE QUE SIGNIFIE CHAQUE OPTION IMPORTANTE
- QUAND ALLER DANS SETTINGS
- ORDRE PRATIQUE D'INTÉGRATION
- CARTE RAPIDE DES INTÉGRATIONS
- TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INTÉGRATIONS
- DCS WORLD
- MICROSOFT FLIGHT SIMULATOR / MSFS 2024 / PREPAR3D V5
- IL-2 GREAT BATTLES
- XPLANE 11
- XPLANE 12
- ELITE DANGEROUS
- WAR THUNDER
- AUTOMOBILISTA 2
- ASSETTO CORSA EVO
- LE MANS ULTIMATE
- IRACING
- PROJECT MOTOR RACING
- LISTE DE VÉRIFICATION D'INTÉGRATION ADAPTÉE AU PDF
- EXEMPLE DE BOUT EN BOUT : D'UN PROFIL VIDE À UNE LED FONCTIONNELLE

DIAGNOSTICS ET DÉPANNAGE

- ONGLET DIAGNOSTICS : CE QU'IL VOUS APPORTE
- FLUX DE TRAVAIL RECOMMANDÉ POUR LES RAPPORTS DE BUG
- SCÉNARIO 1. LE PÉRIPHÉRIQUE N'EST PAS VISIBLE
- SCÉNARIO 2. LE PÉRIPHÉRIQUE EST VISIBLE MAIS LES LED NE RÉPONDENT PAS
- SCÉNARIO 3. LA TÉLÉMÉTRIE N'ARRIVE PAS
- SCÉNARIO 4. UNE RÈGLE S'ENREGISTRE MAIS NE SE DÉCLENCHE JAMAIS

SCÉNARIO 5. UN PROFIL HÉRITÉ IMPORTÉ SEMBLE INCORRECT

SCÉNARIO 6. EXPLAIN NE FONCTIONNE PAS OU AFFICHE UNE ERREUR

RECETTES PRATIQUES DE DÉPANNAGE PAR SIMULATEUR

DCS WORLD : LE PÉRIPHÉRIQUE EST VISIBLE MAIS LA TÉLÉMÉTRIE N'ARRIVE JAMAIS

FAMILLE SIMCONNECT : MSFS/PREPAR3D EST SÉLECTIONNÉ MAIS AUCUN PARAMÈTRE N'APPARAÎT

PREPAR3D V5 : ERREUR SIMCONNECT / VERSION_MISMATCH / TÉLÉMÉTRIE VIDE

IL-2 GREAT BATTLES : LE JEU S'EXÉCUTE MAIS L'INSTANTANÉ EST VIDE

ELITE DANGEROUS : LE SIMULATEUR EST SÉLECTIONNÉ MAIS AUCUNE DONNÉE N'APPARAÎT

XPLANE 11 : LES PARAMÈTRES SONT RENSEIGNÉS MAIS LA TÉLÉMÉTRIE RESTE SILENCIEUSE

XPLANE 12 : LES PARAMÈTRES SONT RENSEIGNÉS MAIS LA TÉLÉMÉTRIE RESTE SILENCIEUSE

WAR THUNDER : LES DONNÉES ARRIVENT DE MANIÈRE INCOHÉRENTE

AUTOMOBILISTA 2 : PAS DE DONNÉES MÉMOIRE PARTAGÉE

ASSETTO CORSA EVO : PAS DE DONNÉES MÉMOIRE PARTAGÉE

LE MANS ULTIMATE : PAS DE DONNÉES MÉMOIRE PARTAGÉE

IRACING : PAS DE DONNÉES MÉMOIRE PARTAGÉE

PROJECT MOTOR RACING : PAS DE TÉLÉMÉTRIE UDP

ORDRE D'ISOLEMENT UNIVERSEL

FAQ

DOIS-JE TOUJOURS CRÉER UN NOUVEAU PROFIL

QU'EST-CE QUI VAUT MIEUX : ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE OU MANUEL

POURQUOI DÉPANNER UN SIMULATEUR À LA FOIS

POURQUOI VAUT-IL MIEUX TESTER UNE RÈGLE D'ABORD

PUIS-JE TESTER LE PÉRIPHÉRIQUE AVANT D'UTILISER UN SIMULATEUR

MON ABONNEMENT CHATGPT OU CLAUDE SUR TÉLÉPHONE FONCTIONNE-T-IL COMME CLÉ API

X-PLANE 11 OU X-PLANE 12 — LEQUEL SÉLECTIONNER

OÙ CHANGER LA LANGUE ET LE THÈME

OÙ SE TROUVE LA FENÊTRE DE RAPPORT DE BUG

OÙ SE TROUVE LE MANUEL PDF DANS L'APPLICATION

POURQUOI TOUTES LES LED S'ÉTEIGNENT OU CHANGENT DE COULEUR LORSQUE J'APPUIE SUR START

POURQUOI RESET LEDS BEFORE START SEMBLE NE RIEN FAIRE

POURQUOI IL-2 GREAT BATTLES PEUT SEMBLER DÉFECTUEUX MÊME LORSQUE LA RÈGLE EST CORRECTE

EMPLACEMENTS DE CAPTURES D'ÉCRAN POUR FUTUR TRAVAIL PDF

STYLE DE TRAVAIL RECOMMANDÉ

CE QUE FAIT LINKTOOL

SECTION 01

LinkTool relie la télémétrie du simulateur, les événements d'entrée et les règles d'éclairage au comportement des LED sur les périphériques VIRPIL Controls pris en charge. La version 3 est une réécriture complète de l'ancien VPC Link Tool, avec une interface WPF moderne, un moteur de règles testable et des intégrations simulateur élargies.

CE QUE FAIT LINKTOOL

Vous pouvez l'utiliser pour :

- détecter les périphériques VIRPIL connectés ;
- sélectionner le simulateur actif et consulter les paramètres de télémétrie en direct ;
- ouvrir un profil `.led.json` existant ou en créer un nouveau ;
- configurer des règles d'éclairage basées sur la télémétrie, les boutons, les axes et les raccourcis clavier ;
- tester individuellement les LED ou toutes les LED manuellement ;
- consulter les diagnostics lorsqu'une règle ne se déclenche pas ou qu'un périphérique ne répond pas.

VERSION 3 — AVIS DE PREMIÈRE VERSION

Il s'agit de la **première version publique de LinkTool v3**. Les flux de travail principaux sont en place, mais certaines zones peuvent encore être imparfaites :

- les intégrations simulateur individuelles peuvent nécessiter une configuration ou un réglage supplémentaire ;
- l'import de profils hérités peut exiger une revue manuelle du mappage des périphériques et des paramètres ;
- le polissage de l'interface, les diagnostics et le comportement dans les cas limites continuent d'évoluer.

Si quelque chose ne fonctionne pas comme prévu, utilisez **Report issue** dans l'en-tête de l'application ou collectez les journaux dans **Settings** → **Diagnostics**. Vos retours aident à stabiliser la v3 plus rapidement.

SECTION 02

De manière générale, LinkTool répète le même cycle tant qu'il est en cours d'exécution :

FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL DE LINKTOOL

1. lire les données du simulateur actif ou des sources d'entrée locales ;
2. mettre à jour l'instantané actuel de télémétrie et d'entrée ;
3. évaluer les règles de l'ensemble de règles en cours ;
4. appliquer les états LED résultants aux périphériques connectés.

Cela est utile à retenir lors du dépannage. Si le résultat sur les LED est incorrect, le problème se situe généralement dans l'une de ces quatre étapes.

AVANT DE COMMENCER

SECTION 03

Avant de travailler dans LinkTool, vérifiez quelques bases :

AVANT DE COMMENCER

- vos périphériques VIRPIL sont connectés et visibles pour le système d'exploitation ;
- le simulateur que vous souhaitez utiliser est en cours d'exécution ou prêt à l'être ;
- si vous prévoyez d'utiliser la télémétrie, l'intégration correspondante est configurée dans Settings ;
- si vous souhaitez reprendre une configuration existante, vous avez accès au fichier de profil `.led.json` dont vous avez besoin.

Si c'est votre première utilisation de l'application, le meilleur point de départ est un nouveau profil vide avec une règle simple. Cela rend le comportement prévisible et facilite grandement le dépannage.

INSTALLATION ET MISES À JOUR

LinkTool est distribué comme application de bureau Windows. Les builds actuels et les notes de version sont publiés sur software.virpil.com.

Flux d'installation typique :

1. Téléchargez la dernière version stable de LinkTool.
2. Exécutez l'installateur et choisissez le répertoire d'installation.
3. Démarrez LinkTool et actualisez la liste des périphériques.
4. Avant votre première intégration simulateur, ouvrez **Settings** → **Integrations** et configurez d'abord un seul simulateur.

Si l'application devient instable après des expérimentations répétées, suivez le même chemin de récupération conservateur décrit dans les manuels hérités :

1. conservez des sauvegardes de vos profils `.led.json` fonctionnels ;
2. réinstallez la dernière version stable si nécessaire ;
3. redéployez les fichiers d'intégration DCS ou X-Plane 11 si vous utilisez ces simulateurs ; pour **X-Plane 12**, Integrations et la page Datarefs suffisent ;
4. rouvrez un profil de test simple et validez la chaîne `device → telemetry → one rule`.

LIENS UTILES

- VIRPIL Controls
- software.virpil.com
- VIRPIL Controls Forum — LinkTool
- DCS integration script (GitHub)
- X-Plane FlyWithLua (GitHub)
- X-Plane LinkTool script (GitHub)
- X-Plane Datarefs

DÉMARRAGE RAPIDE

SECTION 04

Utilisez ceci comme la séquence de prise en main la plus courte et la plus fiable :

DÉMARRAGE RAPIDE

1. Démarrez LinkTool.
2. Sur l'écran principal, cliquez sur `Refresh devices` si la liste des périphériques ne s'est pas encore actualisée automatiquement.
3. Assurez-vous que votre périphérique apparaît dans la zone des périphériques.
4. Sélectionnez le simulateur actif.
5. Ouvrez le panneau de télémétrie ou **Telemetry lab** et vérifiez que les paramètres arrivent.
6. Cliquez sur `New profile` pour créer un profil vierge.
7. Ajoutez une nouvelle règle.
8. Définissez le périphérique cible, le paramètre ou la source d'événement, la couleur LED et le mode LED.
9. Enregistrez le profil.
10. Démarrez LinkTool si le traitement des règles n'est pas encore actif.

Si vous ne souhaitez pas commencer immédiatement par les règles, ouvrez d'abord la zone de contrôle LED manuel et confirmez que le périphérique répond aux commandes d'éclairage directes.

> **Emplacement de capture SC-01 :** Dashboard principal au démarrage avec périphériques connectés et actions clés.

SECTION 05

Pour un nouvel utilisateur, le premier lancement peut sembler trompeusement simple : la fenêtre s'ouvre, mais il n'est pas toujours évident quels contrôles comptent immédiatement et lesquels peuvent attendre.

PREMIER LANCEMENT : QUE FAIRE SUR LE TOUT PREMIER ÉCRAN

Suivez cet ordre simple :

- confirmez d'abord que LinkTool voit le matériel ;
- confirmez ensuite que LinkTool voit la source de données ;
- seulement après, commencez à construire des règles.

Les premières choses à vérifier sont :

1. La liste des périphériques. Si votre périphérique VIRPIL n'est pas visible ici, le travail sur les règles peut attendre.
2. Le sélecteur de simulateur actif. Assurez-vous qu'il correspond au simulateur que vous préparez réellement à tester.
3. Les outils de télémétrie. Si vous voulez que les règles réagissent aux données du simulateur, assurez-vous que des valeurs arrivent avant de modifier la règle. Commencez par le tiroir compact **Telemetry snapshot** sur le Dashboard ; ouvrez **Telemetry lab** lorsque vous avez besoin de recherche, de listes de surveillance ou d'une liste de paramètres plus large.
4. Les actions de profil. Décidez si vous ouvrez un profil `.led.json` existant ou si vous commencez avec `New profile`.

Si vous ignorez ces quatre vérifications et passez directement à l'édition des règles, il devient beaucoup plus difficile de déterminer si une défaillance est due à l'USB, à l'intégration simulateur ou à la règle elle-même.

APERÇU DE L'INTERFACE

SECTION 06

La plupart du travail quotidien se déroule dans quelques zones principales de l'application. L'important n'est pas seulement le nom de chaque zone, mais ce que vous y devez faire.

APERÇU DE L'INTERFACE

EN-TÊTE DE LA FENÊTRE

L'en-tête supérieur contient des contrôles rapides qui affectent l'ensemble de l'application plutôt qu'une seule règle.

De gauche à droite, les contrôles d'en-tête les plus importants sont :

- le sélecteur de langue, qui bascule la langue de l'interface ;
- le bouton d'apparence, qui bascule le thème actuel ;
- le bouton `Report issue`, qui ouvre la boîte de dialogue de signalement de bug ;
- le bouton de documentation, qui ouvre le manuel PDF fourni dans la langue actuelle.

Considérez l'en-tête comme l'endroit pour les actions rapides à l'échelle de l'application. Si vous voulez modifier l'apparence globale ou signaler un problème, commencez par là.

Détail pratique important :

- la langue et le thème affectent l'ensemble de l'application, pas un seul profil ;
- le bouton de documentation ouvre le PDF empaqueté depuis la sortie de l'application, vous pouvez donc utiliser le même manuel que celui livré avec l'app.

NAVIGATION LATÉRALE

La barre latérale est le commutateur principal de pages. C'est ainsi que vous passez entre le Dashboard, la page dédiée `Transforms`, Settings, les pages de diagnostics et les pages simulateur telles que SimVars lorsqu'elles sont disponibles.

Si vous cherchez un contrôle et ne le voyez pas sur le Dashboard, l'endroit suivant à vérifier est généralement l'entrée latérale `Settings`.

1. DASHBOARD

Le dashboard regroupe la plupart du flux de travail quotidien :

- liste des périphériques connectés ;
- sélection du simulateur ;
- actions de profil ;
- liste des règles ;
- contrôles LED manuels ;
- statut et messages système.

Si vous utilisez LinkTool régulièrement, c'est là que vous passerez la plupart de votre temps.

En pratique, trois types de travail se déroulent sur le Dashboard :

- contrôle quotidien : sélectionner le simulateur, démarrer ou arrêter LinkTool, surveiller le statut ;
- travail sur les profils : créer, ouvrir, enregistrer et modifier des ensembles de règles ;

- vérification matérielle : tester les LED manuellement et confirmer que le périphérique sélectionné réagit.

Si vous ne savez pas par où commencer, commencez sur le Dashboard. C'est le chemin le plus court pour comprendre si l'application, le périphérique et le simulateur sont tous correctement connectés.

2. TIROIR DE TÉLÉMÉTRIE ET TELEMETRY LAB

LinkTool vous offre deux moyens complémentaires d'inspecter les paramètres simulateur en direct.

TIROIR TELEMETRY SNAPSHOT

Le tiroir de télémétrie s'ouvre sur le Dashboard et affiche un instantané compact des paramètres actuels. Il est particulièrement utile lorsque :

- vous devez vérifier que les données du simulateur arrivent ;
- vous avez besoin du nom exact du paramètre et de sa valeur actuelle avant de construire une règle ;
- vous voulez une vérification rapide sans quitter la fenêtre principale.

Pour de nombreux utilisateurs, ce tiroir devient l'outil de validation le plus rapide de l'application. Il répond à la question : « LinkTool voit-il réellement l'état du simulateur auquel je veux réagir ? »

Utilisez le **champ de recherche** du tiroir pour filtrer la liste de paramètres en direct par nom, libellé affiché ou valeur actuelle lorsque l'instantané devient trop long à parcourir manuellement.

Lorsqu'un **simulateur de course** est sélectionné (**Automobilista 2**, **Assetto Corsa Evo**, **Le Mans Ultimate**, **iRacing** ou **Project Motor Racing**), le tiroir regroupe les paramètres sous des en-têtes de section tels que `Tyre`, `Brake`, `Fuel`, `Pit`, `Flag` et `Session` au lieu d'une liste plate unique. Les simulateurs de vol conservent la liste plate. Le champ de recherche filtre toujours toutes les sections.

Si la réponse est non, l'édition des règles est prématurée. Corrigez d'abord la télémétrie.

Le tiroir contient également une action **Open telemetry lab** lorsque vous avez besoin de l'explorateur complet.

> **Note de performance.** Avec LinkTool en cours d'exécution et la télémétrie en direct active, garder le tiroir **Telemetry snapshot** ouvert avec un intervalle de sondage mémoire partagée très bas (par exemple 10–20 ms) peut provoquer de brefs à-coups de l'interface sur certains PC. L'intervalle de sondage par défaut de **50 ms** convient généralement. Si l'application paraît saccadée avec le tiroir ouvert, essayez **100 ms** sous **Settings → Integrations → Shared Memory**, ou fermez le tiroir pendant la conduite. LinkTool limite automatiquement les mises à jour du tiroir, mais une télémétrie sim à haute fréquence plus une liste de paramètres en direct consomment quand même du CPU.

TELEMETRY LAB

Telemetry lab est une fenêtre séparée redimensionnable pour un travail approfondi sur la télémétrie. Ouvrez-la depuis l'icône de télémétrie verte sur la **barre supérieure du Dashboard**, ou depuis le bouton **Open telemetry lab** du tiroir.

Utilisez Telemetry lab lorsque :

- le simulateur expose un grand ensemble de paramètres et le tiroir compact est difficile à parcourir ;
- vous testez des règles et avez besoin de recherche, de regroupement, de deltas ou d'une liste de surveillance personnelle ;
- vous voulez passer d'un paramètre directement à l'édition de règle ;
- un nom de paramètre est peu clair et vous voulez une courte explication en langage simple avant d'écrire une règle.

Ce que Telemetry lab fournit :

- **Onglets de filtre :** `All`, `Watchlist`, `Changed`, et `In rules`.
- **Pastilles de groupe :** filtrage rapide par famille de paramètres tels que `Tyre`, `Brake`, ou `Fuel`.

- **Champ de recherche :** filtre par nom, valeur ou jetons tels que `changed:`, `used:`, `watched:`, `pinned:`, et `group:Tyre`.
- **Watchlist :** cliquez sur l'icône **œil** d'une ligne pour surveiller un paramètre pour le simulateur actuel. Les listes de surveillance sont enregistrées par simulateur dans les paramètres de l'application.
- **Create rule :** cliquez sur l'icône **plus** d'une ligne pour créer une nouvelle règle de télémétrie avec ce paramètre déjà renseigné. LinkTool ouvre l'éditeur de règles du Dashboard et met LinkTool en pause pendant que l'éditeur est développé, comme pour toute autre modification de règle.
- **Explain parameter :** cliquez sur **EXPLAIN** (icône question/commentaire) sur une ligne pour demander au fournisseur IA configuré ce que signifie le paramètre dans le simulateur actuel. Utile lorsque le nom est cryptique ou que vous hésitez sur son usage dans une règle.
- **Copy name :** double-cliquez sur une ligne pour copier le nom du paramètre dans le presse-papiers.
- **Colonne Delta :** affiche la variation numérique depuis l'échantillon de télémétrie précédent lorsque la valeur est numérique.
- **Freeze snapshot :** met en pause les mises à jour en direct pour inspecter un instant donné.
- **Keep window on top :** utile lorsque le lab est ancré à côté de la fenêtre principale pendant les tests.

Bouton EXPLAIN

Chaque ligne de paramètre inclut un bouton **EXPLAIN** (icône question/commentaire) à droite, dans la zone d'actions de la ligne.

Utilisez-le lorsque vous voyez un nom de télémétrie tel que `AoA`, `NWS` ou `SIM ON GROUND` et que vous voulez une réponse rapide à des questions comme :

- que représente cette valeur dans le **simulateur actuellement sélectionné** ;
- quelles unités ou plages sont typiques ;
- comment l'utiliser dans une règle LED simple.

Lorsque vous cliquez sur **EXPLAIN**, LinkTool ouvre une petite boîte de dialogue, envoie une courte requête à votre **fournisseur IA actif**, et affiche une réponse concise dans la **langue d'interface sélectionnée**. Si LinkTool a déjà une valeur en direct pour cette ligne, l'explication peut s'y référer.

Avant la première utilisation d'EXPLAIN :

1. ouvrez **Settings → AI Integrations** ;
2. activez **Enable telemetry parameter explanations** ;
3. choisissez **Active provider** (Groq est l'option gratuite par défaut) ;
4. collez une clé API sur le sous-onglet correspondant ;
5. cliquez sur **Save settings**.

EXPLAIN ne modifie pas votre profil et ne crée pas de règles. C'est une aide de référence optionnelle pendant l'exploration de la télémétrie. Les demandes répétées pour le même paramètre peuvent afficher immédiatement **Cached answer** — LinkTool stocke les explications précédentes localement pour réduire l'usage API. Les détails complets sur les fournisseurs et la facturation se trouvent dans la section **AI Integrations** sous Settings.

Telemetry lab mémorise la taille de sa fenêtre, sa position, l'état always-on-top et les listes de surveillance par simulateur entre les sessions.

> **Note de performance.** Telemetry lab est optimisé pour la télémétrie à haute fréquence, mais les simulateurs avec des mises à jour mémoire partagée très rapides peuvent quand même charger l'interface sur des PC modestes. Si le lab semble lourd pendant le jeu, utilisez **Freeze snapshot**, augmentez l'intervalle de sondage mémoire partagée sous **Settings → Integrations → Shared Memory**, ou fermez le lab pendant la conduite et rouvrez-le pendant la configuration ou les arrêts aux stands.

3. PAGE TRANSFORMS

La page `Transforms` est l'endroit unique où LinkTool crée désormais des alias de télémétrie et une normalisation numérique pour chaque simulateur.

Utilisez-la lorsque :

- les noms de télémétrie bruts sont trop techniques ou peu pratiques pour les règles ;
- un simulateur rapporte une valeur à la mauvaise échelle pour la règle que vous voulez écrire ;
- vous voulez un nom d'alias propre, plus facile à réutiliser dans plusieurs règles ;
- vous voulez sauvegarder ou restaurer vos définitions de transform séparément des profils.

Règle pratique importante :

- les paramètres de télémétrie bruts restent inchangés ;
- un transform publie un nom de télémétrie supplémentaire pour le simulateur sélectionné ;
- les règles peuvent utiliser soit le nom brut, soit le nom d'alias transformé ;
- les transforms ne prennent effet qu'après `Save settings`.

Exemples de ce qui appartient ici :

- convertir une valeur de rapport brute `0.87` en `87` en multipliant par `100` et en arrondissant ;
- renommer une clé de télémétrie difficile à lire en un alias court tel que `Gear Percent` ;
- normaliser un paramètre spécifique à un simulateur pour faciliter son utilisation dans les seuils de règles.

4. SETTINGS

Settings contient les options générales de l'application, les paramètres de connexion simulateur, les options de mise à jour, les aides au diagnostic et d'autres options de support.

La façon la plus rapide de penser à Settings :

- `General` définit comment LinkTool se comporte en tant qu'application ;
- `Integrations` définit d'où viennent les données simulateur et où les fichiers de support sont copiés ;
- `AI Integrations` configure les fournisseurs IA distants optionnels pour l'aide **EXPLAIN** sur la télémétrie ;
- `Updates` gère le flux de mise à jour ;
- `Diagnostics` vous aide à inspecter les journaux et à collecter des informations lorsque quelque chose ne va pas.

5. DIAGNOSTICS

Utilisez les diagnostics lorsque quelque chose se comporte de manière inattendue : une règle ne se déclenche pas, le périphérique ne répond pas, la télémétrie est absente, ou un profil se comporte différemment de ce qui est attendu.

Les diagnostics ne sont pas réservés aux utilisateurs avancés. C'est l'endroit approprié lorsque vous voulez une réponse concrète à des questions comme :

- où sont stockés les journaux ;
- quel niveau de journalisation est actif ;
- quel est le dernier fichier journal ;
- comment exporter les journaux pour le support ou un rapport de bug.

SECTION 07

L'idée principale est simple : les transforms sont des couches d'aide optionnelles au-dessus de la télémétrie brute du simulateur. Elles ne remplacent pas la valeur source. Elles publient un nom supplémentaire, généralement plus facile à lire ou à comparer dans les règles.

TRAVAIL AVEC LES TRANSFORMS DE TÉLÉMÉTRIE

Utilisez ce flux de travail :

1. Sélectionnez le simulateur qui vous intéresse.
2. Ouvrez le tiroir de télémétrie ou Telemetry lab et confirmez que le paramètre source brut arrive.
3. Ouvrez la page `Transforms` depuis la barre latérale gauche.
4. Cliquez sur `Add transform`.
5. Choisissez le simulateur, saisissez le nom du paramètre source brut, définissez le nom de sortie, et choisissez l'opération numérique, le facteur et l'arrondi si nécessaire.
6. Cliquez sur `Save settings`.
7. Retournez à l'éditeur de règles du Dashboard et utilisez le nouvel alias dans votre règle.

Ce que signifie chaque champ :

- `Simulator` : le transform ne s'applique qu'à ce simulateur.
- `Source parameter` : le nom de télémétrie brut que LinkTool reçoit déjà.
- `Output name` : le nom d'alias supplémentaire que les règles verront.
- `Transform` : l'opération numérique telle que multiplier ou diviser.
- `Factor` : le multiplicateur ou diviseur numérique.
- `Rounding` : comportement optionnel floor, ceiling, round ou truncate après l'étape mathématique.

Si `Output name` est laissé vide, LinkTool utilise automatiquement un nom de repli basé sur le paramètre source, par exemple `<source> (Transformed)`.

NOTE MSFS

La page **SimConnect Vars** définit les entrées brutes pour la famille SimConnect : MSFS 2020, MSFS 2024 et Prepar3D v5.

L'interface est divisée en deux colonnes :

- **SimVars** — variables SDK standard telles que `AIRSPEED TRUE` et `SIM ON GROUND` ;
- **LVars** — variables locales avion/add-on telles que les états FBW A320 ou Working Title CJ4.

Utilisez le **champ de recherche** de la page pour filtrer les deux colonnes par nom de variable, nom affiché ou valeur en direct. LinkTool valide également les définitions activées en arrière-plan et signale les noms en double avant l'enregistrement.

Pour chaque entrée que vous configurez :

- **Source** — `SimVar` ou `LVar` ;
- **Display name** — libellé convivial dans l'interface ;
- **Variable name** — nom SDK pour les SimVars ; nom nu sans le préfixe `L:` pour les LVars ;
- **Type** — type de données SimConnect ;

- **Units** — unités de mesure ;
- **Epsilon** — seuil de changement minimum pour ignorer les petites fluctuations (voir l'indication `i` dans l'éditeur).

Les boutons **Add SimVar** et **Add LVar** insèrent une nouvelle entrée en haut de la colonne correspondante.

Les **LVars** ne fonctionnent que dans **MSFS 2020 (Sim Update 12+)** et **MSFS 2024**. Sur Prepar3D, elles restent dans la config enregistrée mais sont ignorées à l'exécution. Les noms LVar dépendent de l'avion chargé ; découvrez-les dans MSFS Dev Mode via **Tools → Behaviors → Local Variables**.

Si vous voulez un alias ou une valeur normalisée pour MSFS, créez-le sur la page partagée **Transforms**, exactement comme pour DCS, IL-2, Elite Dangerous, X-Plane, War Thunder, Automobilista 2, Assetto Corsa Evo, Le Mans Ultimate, iRacing ou Project Motor Racing.

La barre d'outils **SimConnect Vars** fournit des actions séparées pour la sauvegarde et la migration :

ACTION	UTILISER LORSQUE
Load preset pack	Vous voulez fusionner un pack de départ SimVar ou LVar fourni sans saisir chaque entrée à la main.
Import	Vous avez une sauvegarde SimVar LinkTool v3 — un **tableau** JSON de définitions de variables exporté depuis cette app.
Import legacy Link Tool vars	Vous avez un ancien fichier VPC Link Tool tel que `msfs2020.json` avec une liste `"variables"` de premier niveau.
Export	Vous voulez sauvegarder la liste actuelle de variables SimConnect depuis LinkTool v3.
Save SimVars	Vous voulez persister la liste de travail dans les paramètres de l'application.
Reset defaults	Vous voulez remplacer la liste de travail par l'ensemble de départ intégré.

CHARGEMENT DES PACKS DE PRÉRÉGLAGES FOURNIS

LinkTool fournit des ensembles de variables de départ pour MSFS et les simulateurs SimConnect associés.

1. Ouvrez **SimConnect Vars**.
2. Cliquez sur **Load preset pack**.
3. Dans le sélecteur, choisissez un pack — par exemple **Generic cockpit**, **A320 cockpit** ou **Common LVars** (MSFS 2020 SU12+ et MSFS 2024 uniquement).
4. Cliquez sur **Load pack**. LinkTool fusionne les nouvelles lignes dans la colonne **SimVars** ou **LVars**. Les entrées qui correspondent déjà au même nom affiché ou nom de variable sont ignorées.
5. Vérifiez le message de statut (ajoutés / ignorés), puis cliquez sur **Save SimVars**.

Les **packs LVar** n'apparaissent que si votre profil SimConnect actif prend en charge les LVars. Sur **Prepar3D v5**, les packs LVar sont masqués car les LVars ne sont pas sondées à l'exécution.

Les packs de préréglages sont des points de départ ; ils ne couvrent pas tous les add-ons avion. Vérifiez les noms de variables pour votre avion chargé avant de construire des règles.

IMPORT D'UNE SAUVEGARDE LINKTOOL V3

1. Ouvrez **SimConnect Vars**.
2. Cliquez sur **Import** et sélectionnez le fichier JSON de sauvegarde.
3. LinkTool valide le fichier, charge les définitions et les enregistre lorsque la validation réussit.

Si la sauvegarde importée contient encore des paramètres de transform inline d'une ancienne build LinkTool, LinkTool migre ces transforms vers le flux **Transforms** partagé. Les noms commençant déjà par `L:` sont automatiquement traités comme des LVars.

IMPORT DES VARS LINK TOOL HÉRITÉES (`MSFS2020.JSON`)

Les anciennes builds VPC Link Tool stockaient les variables MSFS dans une forme JSON différente :

```
{
  "library": "MSFS-2020-SimConnect.dll",
  "variables": [
    {
      "variable": "LIGHT LANDING",
      "type": "SIMCONNECT_DATAType_FLOAT64",
      "units": "bool",
      "length": 8
    },
    {
      "variable": "L:H160_SDK_ENG_1_N2",
      "type": "SIMCONNECT_DATAType_FLOAT64",
      "units": "percent",
      "length": 8
    }
  ]
}
```

Pour importer ce format :

1. Ouvrez **SimConnect Vars**.
2. Cliquez sur **Import legacy Link Tool vars** (la deuxième icône d'import de la barre d'outils).
3. Sélectionnez votre fichier JSON hérité. LinkTool valide le JSON et rejette les fichiers qui ne sont pas des documents vars Link Tool hérités.
4. Examinez les entrées importées dans les colonnes **SimVars** et **LVars**.
5. Cliquez sur **Save SimVars** pour persister la nouvelle configuration.

Différences importantes par rapport à **Import** régulier :

- L'import hérité charge la liste dans l'éditeur uniquement. Il n'**écrit pas** les paramètres tant que vous n'avez pas cliqué sur **Save SimVars**.
- Les variables dont les noms commencent par `L:` sont converties en **LVars** ; le préfixe `L:` est retiré du nom stocké.
- Les noms SDK standard restent des **SimVars**.
- Les entrées héritées en double sont ignorées et signalées comme avertissements d'import.
- Si vous sélectionnez par erreur une sauvegarde LinkTool v3, LinkTool vous indique d'utiliser **Import** régulier à la place.

ENREGISTREMENT ET SAUVEGARDE DES TRANSFORMS

Les transforms sont stockés dans les paramètres de l'application, pas dans les profils de règles `.led.json`.

Cela signifie :

- `Save settings` persiste la liste de transforms de travail sur la machine locale ;
- `Load...` sur la page `Transforms` importe un fichier JSON de sauvegarde de transforms ;
- `Save as...` sur la page `Transforms` exporte la liste de transforms actuelle vers un fichier JSON de sauvegarde.

C'est utile lorsque vous réinstallez Windows, passez à un autre PC, ou voulez conserver un ensemble connu d'alias simulateur séparément de vos profils de règles LED.

Emplacement de capture SC-02 : Dashboard avec les principales zones de travail mises en évidence.

SECTION 08

Ces fonctionnalités sont faciles à négliger, mais elles comptent dans l'usage quotidien car elles affectent l'ensemble de l'application plutôt qu'un seul profil.

LANGUE, THÈME, DOCUMENTATION ET SIGNALEMENT DE BUGS

CHANGER LA LANGUE

Le sélecteur de langue se trouve dans l'en-tête supérieur de la fenêtre principale.

Utilisez-le lorsque :

- vous voulez basculer l'ensemble de l'interface entre les langues disponibles ;
- vous voulez que le bouton de documentation PDF fourni ouvre le manuel localisé correspondant ;
- vous préparez des captures d'écran ou du matériel de support dans une langue spécifique.

Ce qui change lorsque vous basculez de langue :

- les libellés de navigation ;
- les légendes des paramètres ;
- les messages de statut ;
- le texte des dialogues ;
- le manuel PDF ouvert par le bouton de documentation intégré.

Ce qui ne change pas :

- vos règles ;
- le contenu de votre profil ;
- vos adresses simulateur, ports et chemins de fichiers ;
- vos fichiers de profil enregistrés.

En d'autres termes, la langue change l'interface, pas la logique.

CHANGER LE THÈME

Le basculement de thème se trouve également dans l'en-tête supérieur. Il bascule l'application entre les thèmes visuels disponibles.

C'est une préférence visuelle uniquement. Cela n'affecte pas :

- la télémétrie ;
- l'exécution des règles ;
- le format de profil ;
- la détection des périphériques ;
- les emplacements de fichiers utilisés par les fichiers de support simulateur.

Utilisez-le lorsque vous voulez que l'application soit plus confortable pour vos conditions d'éclairage ou votre préférence personnelle.

OUVRIR LE PDF DE DOCUMENTATION INTÉGRÉ

Le bouton `PDF` dans l'en-tête supérieur ouvre le fichier de documentation fourni avec l'application.

Comment fonctionne la sélection de langue :

- lorsque la langue de l'interface est le **russe**, LinkTool ouvre d'abord le PDF russe ;
- lorsque la langue de l'interface est le **français**, LinkTool ouvre d'abord le PDF français ;
- pour les autres langues (dont l'**anglais**), LinkTool ouvre d'abord le PDF anglais ;
- si le PDF préféré est absent, LinkTool essaie les autres manuels empaquetés (`README.en.pdf` , `README.ru.pdf` , `README.fr.pdf`).

Cela rend le bouton PDF utile non seulement comme fonction de commodité, mais aussi comme confirmation rapide que la documentation empaquetée est présente dans la build actuelle.

OÙ SE TROUVE LA FENÊTRE DE RAPPORT DE BUG

Le bouton `Report issue` se trouve dans l'en-tête supérieur à côté des autres contrôles globaux.

Utilisez-le lorsque :

- vous avez rencontré un bug reproductible ;
- l'application échoue d'une manière que vous ne pouvez pas diagnostiquer depuis l'interface seule ;
- vous devez envoyer un ticket de support ou un rapport de bug avec contexte.

Recommandation pratique :

1. reproduisez le problème une fois ;
2. notez le simulateur, le périphérique et le profil concernés ;
3. ouvrez Diagnostics et collectez les journaux si nécessaire ;
4. utilisez ensuite `Report issue` .

SECTION 09

Section « Flux de travail périphérique » — notes opérationnelles pour VIRPIL Controls LinkTool.

FLUX DE TRAVAIL PÉRIPHÉRIQUE

DÉTECTION DES PÉRIPHÉRIQUES

Au démarrage, LinkTool tente de détecter automatiquement les périphériques connectés. Si un périphérique n'apparaît pas ou a été reconnecté après le démarrage, utilisez `Refresh devices`.

Le flux normal est simple :

1. Connectez le périphérique.
2. Attendez qu'il apparaisse dans la liste.
3. S'il n'apparaît pas, cliquez sur `Refresh devices`.
4. Confirmez que le titre affiché du périphérique semble correct.

CE QU'IL FAUT VÉRIFIER

- le périphérique est visible dans LinkTool, pas seulement dans Windows ;
- le bon périphérique est sélectionné pour la règle que vous modifiez ;
- si le périphérique a plusieurs LED, vous comprenez quelle LED ou quel groupe LED la règle cible.

Si vous avez importé un profil plus ancien, il vaut la peine de vérifier que les périphériques cibles dans les règles importées correspondent toujours aux périphériques réellement connectés. LinkTool tente de résoudre les anciens schémas de nommage, mais une revue manuelle rapide reste l'approche la plus sûre.

MONITEUR D'ENTRÉE DANS L'APERÇU DU PÉRIPHÉRIQUE

Lorsque **Device preview** est ouvert, le panneau **Button input** affiche une grille en direct des boutons enfoncés pour le périphérique surveillé.

Utilisez-le lorsque :

- vous devez identifier le numéro de bouton d'un contrôle physique ;
- vous voulez confirmer quel index d'entrée s'active lors d'un appui ou d'un changement de position ;
- vous construisez une règle **Button** et voulez éviter de deviner les numéros de boutons.

Comment l'utiliser :

- **Survolez** une cellule pour voir le nom du contrôle lorsque LinkTool peut le résoudre depuis les métadonnées du périphérique.
- **Un clic** sur une cellule pendant qu'un éditeur de règle **Button** est ouvert sur le Dashboard — LinkTool assigne ce numéro de bouton à la règle ouverte.
- **Double-clic** sur une cellule pour créer une nouvelle règle de bouton (LinkTool ouvre l'éditeur sur le Dashboard).
- **Clic droit** sur une cellule pour **Create rule for button N**.

Lorsqu'un éditeur de règle bouton est ouvert, le moniteur préfère le **source device** de la règle si ce périphérique est connecté. Sinon il suit le périphérique sélectionné dans l'aperçu.

Emplacement de capture SC-03A : Device preview avec moniteur d'entrée bouton et surbrillance des boutons enfoncés.

FLUX DE TRAVAIL SIMULATEUR ET TÉLÉMÉTRIE

CHOISIR LE SIMULATEUR ACTIF

Utilisez le dashboard pour sélectionner le simulateur avec lequel vous travaillez actuellement. LinkTool utilise la source active, il est donc important que le simulateur sélectionné corresponde à celui que vous testez réellement.

Si **Settings → General → Autoload LED profiles** est activé, changer le simulateur actif charge également automatiquement le dernier profil LED de ce simulateur.

Conseil pratique : lorsque vous validez la télémétrie et les règles, restez sur un simulateur jusqu'à ce que le flux de travail soit stable. Changer de source trop tôt complique le dépannage.

VÉRIFIER LA TÉLÉMÉTRIE

Ouvrez le tiroir de télémétrie ou Telemetry lab et inspectez la liste des paramètres.

À ce stade, répondez à deux questions :

1. Les données arrivent-elles ?
2. Voyez-vous le paramètre que vous voulez utiliser dans votre règle ?

Utilisez le tiroir pour une vérification rapide oui/non. Utilisez Telemetry lab lorsque vous avez besoin de recherche, de regroupement, de listes de surveillance ou de deltas numériques en explorant un grand ensemble de paramètres.

Si la liste est vide, le problème est généralement l'un des suivants :

- le simulateur n'est pas en cours d'exécution ;
- le mauvais simulateur est sélectionné ;
- l'intégration n'a pas encore été configurée dans Settings ;
- la source de télémétrie est indisponible.

FLUX DE TRAVAIL TELEMETRY LAB

Flux de travail recommandé lors de la construction ou du débogage de règles de télémétrie :

1. Sélectionnez le bon simulateur sur le Dashboard.
2. Démarrez LinkTool si vous voulez des valeurs en direct pendant les tests.
3. Ouvrez **Telemetry lab** depuis la barre supérieure du Dashboard.
4. Utilisez **Search** ou **Groups** pour trouver le paramètre qui vous intéresse.
5. Optionnel : ajoutez-le à la **Watchlist** avec l'icône œil pour le retrouver facilement pour ce simulateur.
6. Confirmez la **Value** en direct et, pour les paramètres numériques, la colonne **Delta** pendant que vous modifiez l'état du sim.
7. Optionnel : cliquez sur **EXPLAIN** sur la ligne si vous avez besoin d'une description simple du paramètre avant d'écrire une règle.
8. Double-cliquez sur la ligne pour copier le nom du paramètre, ou cliquez sur l'icône **plus** pour créer une nouvelle règle de télémétrie avec ce paramètre déjà sélectionné.
9. Terminez la condition, la cible LED et les couleurs dans l'éditeur de règles du Dashboard, puis enregistrez le profil.

Jetons de recherche à retenir :

JETON	SIGNIFICATION
`changed:`	paramètres dont la valeur a changé récemment
`used:`	paramètres déjà référencés par une règle du profil actuel
`watched:` ou `pinned:`	paramètres de la liste de surveillance du simulateur actuel
`group:Tyre`	paramètres du préfixe de groupe sélectionné

Utilisez **Freeze snapshot** lorsqu'une valeur change trop vite pour être lue. Utilisez **Keep window on top** lorsque Telemetry lab est ancré à côté de la fenêtre principale pendant une session de test.

UTILISER LA TÉLÉMÉTRIE LORS DE LA CONSTRUCTION DE RÈGLES

Lorsque vous ouvrez l'éditeur de règles pour une règle de télémétrie, utilisez le tiroir de télémétrie ou Telemetry lab comme données de référence :

- trouvez le paramètre dont vous avez besoin dans l'instantané de télémétrie ou la liste du lab ;
- confirmez le nom exact ;
- confirmez le format de valeur ;
- utilisez **EXPLAIN** dans Telemetry lab ou à côté du champ paramètre dans l'éditeur de règles si vous avez besoin d'une courte description IA ;
- seulement ensuite, définissez la condition dans la règle.

Cela évite le cas courant où une règle s'enregistre correctement mais ne se déclenche jamais parce que le nom du paramètre ou le format de valeur est incorrect.

Si vous avez déjà trouvé le paramètre dans Telemetry lab, le chemin le plus rapide est de cliquer sur le bouton **Create rule** de la ligne au lieu de saisir le nom manuellement.

PARAMÈTRES DE TÉLÉMÉTRIE ABSENTS

Tous les simulateurs ou avions n'envoient pas tous les paramètres. LinkTool traite une clé absente comme **absente**, pas comme zéro.

CONDITION	PARAMÈTRE ABSENT
`Not equal`	ne correspond pas
`Equals`	ne correspond pas
`Greater than`, `Less than`, `In range`	ne correspondent pas
`Has value`	ne correspond pas

Exemples pratiques :

- `trimmer != 0` ne se **déclenche pas** sur les avions qui ne publient pas `trimmer`.
- Pour exiger à la fois la présence et une valeur non nulle, combinez deux conditions : `trimmer Has value` ET `trimmer != 0`.
- Si vous ne vous intéressez qu'à une déflexion positive, `trimmer > 0` suffit souvent à lui seul.

L'éditeur de règles affiche une courte indication lorsque `Not equal` ou `Has value` est sélectionné.

Emplacement de capture SC-03 : Sélection du simulateur et tiroir **Telemetry snapshot**. **Emplacement de capture SC-03A :** **Telemetry lab** avec filtres, groupes, liste de suivi et tableau de paramètres.

PROFILS SECTION

SECTION 11

Dans LinkTool, un profil est un ensemble de règles d'éclairage généralement stocké dans un fichier `.led.json`.

PROFILS

ACTIONS DE PROFIL DE BASE

Les actions principales sont :

- `New profile` pour créer un profil vide ;
- `New profile from template` (icône de modèle à côté des actions de profil) pour charger un pack de départ fourni ;
- ouvrir un profil existant ;
- enregistrer le profil actuel ;
- utiliser `Save As` lorsque le profil est nouveau ou doit être enregistré sous un autre nom ;
- **Export profile bundle** (icône de partage) pour empaqueter le profil enregistré pour le forum ou une sauvegarde ;
- **Import profile bundle** (icône d'import) pour décompresser un `.linkprofile.zip` partagé dans le dossier des profils et l'ouvrir.

EXPORTER ET IMPORTER DES PAQUETS DE PROFIL

Les paquets de profil sont des archives ZIP avec l'extension `.linkprofile.zip`. Ils servent à partager une configuration ou à déplacer un profil entre PC sans éditer le JSON manuellement.

Contenu d'un paquet :

- `profile.led.json` — le profil LED avec les règles ;
- `linktool-profile.json` — métadonnées : simulateur, date d'export, version de LinkTool.

Comment exporter :

1. Enregistrez d'abord le profil actif (`Save` ou `Save As`). L'export utilise le fichier sur disque.
2. Dans l'en-tête de profil du Dashboard, cliquez sur **Export profile bundle** (icône de partage).
3. Choisissez où enregistrer le fichier `.linkprofile.zip` .

Comment importer :

1. Dans l'en-tête de profil du Dashboard, cliquez sur **Import profile bundle** (icône d'import).
2. Sélectionnez un fichier `.linkprofile.zip` .
3. LinkTool décompresse le profil dans le dossier `data` des profils (le même espace que les profils legacy) et ouvre le profil importé dans l'éditeur.

Si un profil avec le même nom existe déjà, LinkTool ajoute un horodatage pour éviter d'écraser votre fichier.

Utilisez les paquets pour publier un profil sur le forum, envoyer une configuration à un autre pilote, ou garder une sauvegarde portable avec le contexte du simulateur.

> **Emplacement de capture SC-04B :** En-tête de profil avec icônes d'export et d'import de paquet.

MODELES DE PROFILS DE DEPART

LinkTool inclut des **modèles de départ** pour les simulateurs courants. Utilisez-les lorsque vous voulez des exemples de règles prêts à l'emploi au lieu d'un profil vide.

Comment charger un modèle :

1. Dans l'en-tête de profil du Dashboard, cliquez sur **New profile from template** (icône de modèle).
2. Choisissez un pack — par exemple **DCS starter**, **MSFS starter**, **LMU tyre temps**, **iRacing tyre temps**, ou un pack **Elite Dangerous** (**status**, **combat**, **exploration**, **SRV**, **Odyssey on foot**).
3. Cliquez sur **Load template**.
4. Modifiez les règles si besoin, puis **Save As** pour enregistrer votre copie.

Les modèles sont des packs en lecture seule dans le dossier de l'application. Charger un modèle remplace le profil en mémoire ; enregistrez sous votre propre nom de fichier pour ne pas perdre vos modifications.

Si **Settings → General → Autoload LED profiles** et **Charger un modèle de départ si aucun profil n'existe** sont tous deux activés, LinkTool peut charger automatiquement le modèle fourni lorsque vous sélectionnez un simulateur sans profil mémorisé.

> **Emplacement de capture SC-04A :** Sélecteur de modèle de profil avec packs de départ par simulateur.

QUAND UTILISER NEW PROFILE

`New profile` est le plus utile lorsque :

- vous voulez repartir de zéro ;
- vous voulez un profil de test temporaire sans que d'anciennes règles n'affectent le résultat ;
- vous ne voulez pas risquer d'écraser un profil précédemment ouvert.

Pour un nouveau profil sans titre, il est généralement préférable d'utiliser `Save As` dès que la structure de base est prête.

ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE ET MANUEL

Si l'enregistrement automatique de profil est activé dans Settings, LinkTool enregistre les modifications automatiquement. Si l'enregistrement automatique est désactivé, enregistrez manuellement après des modifications significatives.

CHARGEMENT AUTOMATIQUE PAR SIMULATEUR

Si **Settings → General → Autoload LED profiles** est activé, LinkTool mémorise le dernier profil ouvert ou enregistré **séparément pour chaque simulateur**, pas comme un seul dernier fichier global.

Flux de travail multi-simulateur typique :

1. Activez le chargement automatique dans **Settings → General**.
2. Sélectionnez **DCS World**, ouvrez votre profil `.led.json` DCS, et enregistrez si nécessaire.
3. Sélectionnez **Microsoft Flight Simulator 2020**, ouvrez votre profil MSFS.
4. Plus tard, basculez de simulateur sur le Dashboard — LinkTool charge automatiquement le profil correspondant.

Ouvrez ou enregistrez un profil pendant qu'un simulateur est sélectionné pour associer ce fichier à ce simulateur. Si un simulateur n'a pas encore de profil mémorisé, l'éditeur démarre vide jusqu'à ce que vous ouvriez ou enregistriez un profil pour ce simulateur — sauf si **Charger un modèle de départ si aucun profil n'existe** est activé dans **Settings → General** (voir ci-dessous), auquel cas LinkTool charge le modèle de départ fourni pour ce simulateur.

Une bonne habitude de travail :

1. Créez ou ouvrez un profil.
2. Configurez une règle.
3. Testez-la.
4. Enregistrez.
5. Seulement ensuite, passez à la règle suivante plus complexe.

Cela rend beaucoup plus facile d'identifier quand quelque chose a changé dans la mauvaise direction.

CE QU'EST RÉELLEMENT UN FICHIER DE PROFIL

Pour l'usage quotidien, considérez un profil comme un ensemble de règles enregistré.

Le fichier `.led.json` stocke des éléments tels que :

- la liste des règles ;
- les périphériques cibles référencés par ces règles ;
- les conditions, couleurs et modes LED ;
- les commentaires et autres informations de règle visibles dans l'éditeur.

Ce que cela signifie en pratique :

- si vous enregistrez le fichier, votre logique de règles est préservée en dehors de l'application en cours d'exécution ;
- si vous copiez le fichier, vous pouvez conserver des versions de sauvegarde de configurations fonctionnelles ;
- si vous ouvrez un autre profil, l'ensemble de règles de travail actuel dans l'éditeur change pour ce fichier.

OÙ LES PROFILS SONT ENREGISTRÉS

LinkTool n'impose pas un répertoire utilisateur de profil fixe pour le travail manuel normal. Le profil se trouve là où vous enregistrez le fichier `.led.json`.

C'est pourquoi `Save As` compte :

- il vous permet de décider où doit se trouver le fichier de travail ;
- c'est la façon la plus sûre de créer des variantes nommées telles que `DCS-test.led.json`, `MSFS-night.led.json`, ou `WarThunder-debug.led.json` ;
- cela réduit le risque d'écraser un profil de travail fiable.

Si vous maintenez plusieurs profils spécifiques à un simulateur, utilisez des noms de fichiers clairs et conservez-les dans une structure de dossiers qui reflète votre usage réel.

> **Emplacement de capture SC-04 :** Actions New profile, New profile from template, Open, Save et Save As.

SECTION 12

Une règle définit quand et comment le comportement des LED doit changer.

RÈGLES ET ÉDITEUR DE RÈGLES

TYPES DE RÈGLES COURANTS

Dans l'usage quotidien, voici les catégories les plus courantes :

- règle de télémétrie : réagir à un paramètre simulateur ;
- **règle gradient** : associer une valeur numérique de télémétrie à une couleur LED via des points de couleur ordonnés (par exemple température pneu ou frein par roue) ;
- règle de bouton : réagir à une pression ou un relâchement de bouton ;
- règle d'axe : réagir à une valeur d'axe ;
- règle clavier : réagir à un raccourci clavier.

CE QU'UNE RÈGLE CONTIENT GÉNÉRALEMENT

Selon le type de règle, une règle comprend normalement :

- un périphérique cible ;
- un paramètre ou une source d'événement ;
- une condition de déclenchement ;
- une LED, plusieurs LED, ou toutes les LED ;
- un mode LED ;
- une ou deux couleurs ;
- un commentaire optionnel.

Les **règles gradient** remplacent une condition de seuil unique et Color A/B par un paramètre de télémétrie et une liste ordonnée de **points de couleur** (valeur numérique + couleur). Le mode LED n'est pas utilisé — la couleur est calculée à partir de la valeur live du paramètre.

LA PREMIÈRE RÈGLE LA PLUS SÛRE

La configuration initiale la plus fiable ressemble à ceci :

1. Créez une règle de télémétrie simple.
2. Choisissez un paramètre qui change clairement et est visible dans l'instantané de télémétrie.
3. Utilisez une condition simple telle qu'une égalité ou un seuil.
4. Ciblez une LED spécifique.
5. Utilisez une couleur forte et évidente.
6. Enregistrez la règle.
7. Vérifiez le résultat dans le simulateur.

UNE FAÇON RAPIDE DE LIRE N'IMPORTE QUELLE RÈGLE

Si l'éditeur de règles semble dense au début, lisez chaque règle dans cet ordre :

1. Quand doit-elle se déclencher.
2. Quel périphérique doit réagir.
3. Quelle LED ou quelles LED doivent réagir.
4. Quel doit être le résultat visible.

En termes pratiques, cela signifie :

- commencez par le paramètre ou l'événement source ;
- vérifiez ensuite la condition ;
- vérifiez ensuite le périphérique cible et la sélection LED ;
- confirmez la couleur et le mode ;
- seulement après, examinez les commentaires, la duplication ou les réglages fins.

Cet ordre de lecture est particulièrement utile lorsque vous revenez à un profil plus ancien ou devez comprendre un ensemble de règles importé plus large.

SCÉNARIOS PRATIQUES DE CONFIGURATION DE RÈGLES

Ces trois scénarios sont les points de départ les plus utiles.

SCÉNARIO 1. UNE RÈGLE DE TÉLÉMÉTRIE SIMPLE POUR UN INDICATEUR D'ÉTAT

Utilisez ceci lorsque :

- vous voulez qu'une LED réagisse à un état simulateur spécifique ;
- le paramètre est déjà visible dans l'instantané de télémétrie.

Flux recommandé :

1. Créez une nouvelle règle de télémétrie.
2. Sélectionnez le périphérique cible.
3. Sélectionnez un paramètre qui apparaît déjà dans l'instantané de télémétrie.
4. Définissez une condition simple telle que `==`, `>=`, ou `<=`.
5. Choisissez une LED pour le premier test.
6. Utilisez une couleur vive et évidente.
7. Enregistrez la règle et testez-la dans le simulateur.

Résultat attendu :

- la LED change uniquement lorsque le paramètre atteint réellement la condition configurée.

Ce qui va généralement mal :

- le mauvais nom de paramètre est utilisé ;
- la condition compare avec le mauvais format de valeur ;
- la mauvaise LED ou le mauvais périphérique cible est sélectionné.

SCÉNARIO 2. UNE RÈGLE DE BOUTON POUR UN ÉVÉNEMENT MANUEL CLAIR

Utilisez ceci lorsque :

- vous voulez confirmer que la logique de règle de base et le ciblage de périphérique fonctionnent ;
- vous voulez que l'éclairage réagisse à une pression de bouton ;

- la télémétrie n'est pas encore configurée, mais vous voulez quand même confirmer que les règles et les LED fonctionnent.

Flux recommandé :

1. Créez une règle de bouton.
2. Choisissez le périphérique source du bouton.
3. Saisissez le bouton manuellement ou utilisez detect si c'est plus pratique.
4. Choisissez **Button mode** (voir **Ce que signifie Button mode** ci-dessous) ; pour un premier test, utilisez **Pressed**.
5. Assignez une LED et une couleur vive.
6. Enregistrez la règle.
7. Appuyez sur le bouton et vérifiez la réponse.

Résultat attendu :

- la LED réagit à un événement clair et reproductible sans dépendre de la télémétrie simulateur.

Pourquoi ce scénario est utile :

- il sépare les problèmes de télémétrie des problèmes de règles et de périphériques.

SCÉNARIO 3. UNE RÈGLE D'AXE POUR INDICATION DE SEUIL

Utilisez ceci lorsque :

- vous voulez qu'une LED réagisse lorsqu'un axe franchit un seuil ;
- vous avez besoin d'une indication simple de type avertissement.

Flux recommandé :

1. Créez une règle d'axe.
2. Choisissez le périphérique source de l'axe.
3. Sélectionnez l'axe.
4. Choisissez un opérateur tel que `>=`.
5. Définissez le seuil.
6. Assignez la LED et la couleur.
7. Enregistrez la règle et déplacez l'axe lentement au-delà du seuil.

Résultat attendu :

- la LED change de manière prévisible lorsque le seuil est franchi.

À surveiller :

- si l'axe est bruité près du seuil, la LED peut basculer fréquemment ;
- pour le premier test, choisissez un seuil clairement séparé au lieu d'une valeur limite.

SCÉNARIO 4. UNE RÈGLE GRADIENT POUR VALEURS CONTINUES (TEMPÉRATURE PNEU OU FREIN)

Utilisez ceci lorsque :

- un paramètre numérique doit piloter la couleur LED sur plusieurs états (froid, optimal, surchauffe) ;
- des règles de seuil séparées exigeraient trop d'entrées pour la même LED (par exemple quatre pneus × plusieurs plages de température).

Flux recommandé :

1. Créez une nouvelle règle et définissez **Rule type** sur **Gradient**.
2. Sélectionnez le périphérique cible et **une LED** (un coin de roue par règle).
3. Choisissez le paramètre de télémétrie (pour les pneus LMU ou iRacing : `TyreTempFL`, `TyreTempFR`, `TyreTempRL` ou `TyreTempRR` ; noms similaires pour les freins dans d'autres sims de course).
4. Vérifiez les **points de couleur** (valeur + couleur). LinkTool préremplit quatre points pour la température des pneus lors du premier passage en **Gradient** ; ajustez les valeurs en observant le tiroir télémétrie sur piste.
5. Utilisez **Add stop** ou **Remove** si besoin (minimum deux points).
6. Optionnel : définissez **Gradient animation** sur **Pulse**, **Blink** ou **Flash** et choisissez une **Animation alternate color** si vous voulez animer la couleur entre le résultat du gradient et cette seconde couleur.
7. Enregistrez la règle, puis utilisez **Duplicate rule** pour chaque autre coin — dans l'assistant, choisissez une LED et remappez le paramètre (par exemple `TyreTempFL` → `TyreTempFR`). Voir **Assistant de duplication de règle** ci-dessous.
8. Démarrez LinkTool et vérifiez sur piste.

Résultat attendu :

- la couleur LED évolue lorsque le paramètre se déplace entre les points ;
- les valeurs en dessous du premier point ou au-dessus du dernier point sont limitées à la couleur du premier ou du dernier point.

À surveiller :

- les LED VIRPIL utilisent une **palette de 64 couleurs** ; les gradients interpolent dans cette palette — fluide en pratique, pas un RGB illimité ;
- les règles gradient n'utilisent pas **Rule mode** ni Color A/B séparées — la couleur vient entièrement des points ;
- **Solid** garde la couleur du point statique ; **Pulse**, **Blink** et **Flash** animent entre la couleur calculée du gradient et **Animation alternate color** ;
- si la télémétrie du paramètre est absente, la règle gradient ne s'applique pas et la LED suit vos réglages **LEDs without rules**.

TRAVAIL DANS L'ÉDITEUR DE RÈGLES

L'éditeur de règles s'ouvre comme une grande superposition. Cela facilite la concentration sur la règle active au lieu de se perdre dans la liste.

Choses utiles à retenir :

- si les champs de condition requis sont incomplets, l'enregistrement de la règle sera bloqué ;
- **Duplicate rule** ouvre un court assistant pour cloner une règle avec de nouvelles LED cibles et un remappage de paramètre optionnel — voir **Assistant de duplication de règle** ci-dessous ;
- vous pouvez supprimer une règle ;
- vous pouvez réordonner les règles, et l'ordre compte pour l'exécution ;
- vous pouvez cibler des LED individuelles, effacer la sélection, ou appliquer la règle à toutes les LED ;
- pour les règles **Gradient**, configurez le paramètre, les points de couleur et l'option **Gradient animation** dans le panneau de comportement ; **Rule mode** et Color A/B sont masqués car la couleur est calculée à partir des points (l'animation utilise **Animation alternate color** lorsqu'elle n'est pas **Solid**).

CE QUE SIGNIFIE RULE MODE

Pour les règles télémétrie, bouton et axe (pas **Gradient**), **Rule mode** dans le panneau de comportement définit comment **Color A** et **Color B** s'affichent tant que la règle est active.

MODE	RÉSULTAT VISIBLE
Solid	**Color A** fixe tant que la condition est vraie
Blink	Alternance **Color A** / **Color B** à la fréquence de clignotement globale
Flash	Alternance **Color A** / **Color B** à la fréquence flash globale
Pulse	Fondu fluide entre **Color B** et **Color A** à la fréquence pulse par défaut
Breathe	Fondu plus lent entre **Color B** et **Color A** — pour des avertissements discrets sans flash agressif
Strobe	**Color A** pendant une partie du cycle, puis **Color B** — réglage **Strobe duty cycle (%)** sur la règle
One-shot flash	Courte séquence de flash au déclenchement, puis extinction ou couleur alternative

Les règles **Gradient** n'utilisent pas **Rule mode**. Elles utilisent **Gradient animation** (**Solid**, **Pulse**, **Blink** ou **Flash** sur la couleur calculée à partir des points).

Les vitesses globales se règlent dans **Settings** → **General** sous **Blink And Flash Timing** et **Breathe frequency (Hz)**. Si beaucoup de règles semblent trop rapides ou trop lentes, ajustez ces valeurs avant de réécrire chaque règle.

Surcharges par règle :

- **Breathe** — **Breathe period override (Hz)** optionnel. Laissez **0** pour utiliser le **Breathe frequency (Hz)** global des réglages.
- **Strobe** — **Strobe duty cycle (%)** définit la part du cycle sur **Color A** (1–99).

ASSISTANT DE DUPLICATION DE RÈGLE

Utilisez **Duplicate rule** lorsque vous avez besoin de règles similaires qui diffèrent surtout par la LED cible et, pour les règles télémétrie, par le nom du paramètre — par exemple des gradients de température de pneu sur chaque coin de roue.

Duplicate rule apparaît sur chaque carte de règle et dans l'éditeur de règle déployé. Il ouvre un assistant modal qui conserve la logique de la règle source (conditions, couleurs, points de gradient, déclencheurs bouton/axe, verrouillage et décalage de priorité par rapport à la source) pendant que vous choisissez de nouvelles cibles.

Étapes de l'assistant :

1. **LED targets** — sélectionnez une ou plusieurs LED sur l'appareil de la règle source. Chaque LED sélectionnée crée une règle dupliquée distincte insérée sous la source. Les LED actuelles de la source ne sont pas pré-sélectionnées ; choisissez au moins une LED pour continuer.
2. **Parameter** (règles télémétrie, gradient et conditions télémétrie uniquement) — conservez le paramètre source ou remappez-le vers un autre nom de la liste du simulateur actif. Le remappage met à jour le **Parameter** de la règle, le paramètre gradient, les lignes de condition correspondantes et les champs de déverrouillage télémétrie. Les règles **Button** et **Axis** ignorent cette étape.
3. **Review** — confirmez un résumé par règle (LED + paramètre effectif). Si une LED sélectionnée chevauche une règle activée existante à priorité plus élevée, LinkTool affiche un avertissement non bloquant **Target conflicts** ; vous pouvez toujours confirmer.

Sur **Create** :

- LinkTool insère une nouvelle règle par LED sélectionnée immédiatement sous la règle source (l'ordre suit l'ordre des puces LED) ;
- l'éditeur de la règle source se replie et la dernière règle insérée est sélectionnée et déployée ;
- les priorités sont re-séquencées pour correspondre à la liste visible ;
- **Cancel** ferme l'assistant sans modification.

Conseils :

- pour quatre coins de pneu, lancez l'assistant une fois par coin — choisissez une LED et remappez le paramètre à chaque fois (par exemple `TyreTempFL` → `TyreTempFR`) ;
- lorsque plusieurs LED doivent partager le même paramètre et la même logique, sélectionnez plusieurs LED en un seul passage ;
- si la liste des paramètres du simulateur n'est pas disponible, l'assistant permet toujours de conserver le paramètre source ; le remappage est désactivé jusqu'au chargement des noms télémétrie.

> **Emplacement de capture SC-06B :** Assistant de duplication de règle à l'étape Review avec résumé LED et avertissement de conflit de cible.

COMMENT FONCTIONNE LA PRIORITÉ DES RÈGLES

La priorité dans LinkTool est définie par l'ordre des règles dans la liste.

Cela signifie :

- lorsque vous déplacez une règle vers le haut ou le bas, vous ne changez pas seulement son apparence dans l'éditeur ;
- vous changez son ordre d'exécution ;
- l'ordre visible de la liste est ce qui décide la priorité ;
- le numéro **Priority** de chaque règle correspond à sa position dans la liste (0 = en haut). Vous pouvez modifier le nombre directement, mais glisser-déposer dans la liste est le moyen le plus sûr de réordonner.

Pourquoi cela compte :

- si deux règles peuvent affecter la même LED, leur ordre relatif peut changer le résultat visible final ;
- si vous conservez une règle par défaut large et une règle de cas particulier très spécifique, leur ordre doit être intentionnel ;
- lorsque vous dupliquez, insérez, supprimez ou réordonnez des règles, LinkTool re-séquence leur priorité pour correspondre à la liste visible.

Conseil sûr pour l'ordre des règles :

1. Placez les règles les plus spécifiques où vous pouvez les trouver et les comprendre rapidement.
2. Gardez les règles par défaut larges séparées des règles d'avertissement étroites.
3. Après un réordonnancement, testez à nouveau le chemin LED affecté au lieu de supposer que rien n'a changé.

Même si chaque règle individuelle semble correcte, un mauvais ordre peut quand même rendre le comportement combiné incorrect.

Un bref aperçu de la même logique de priorité apparaît aussi sous **Settings** → **General** → **Rule priority**.

BADGES DE CONFLIT DE CIBLE

LinkTool effectue une vérification statique lorsque votre profil contient plusieurs règles **activées** qui ciblent la même LED sur le même périphérique.

Lorsqu'une règle de priorité inférieure serait masquée par une autre règle sur des LED qui se chevauchent, LinkTool affiche :

- un badge **target conflict** sur la carte de règle concernée ;
- une puce de comptage de conflits dans l'en-tête des règles du Dashboard ;
- une info-bulle qui nomme les LED en conflit et la règle gagnante.

Cliquez sur le badge d'une règle en conflit pour accéder à la règle qui gagne actuellement sur cette LED.

Points importants :

- les badges de conflit sont consultatifs — ils décrivent le chevauchement dans le profil, pas l'état live de la télémétrie ;
- les règles désactivées sont ignorées par la vérification ;
- corriger un conflit signifie généralement réordonner les règles, réduire les cibles LED ou ajuster les priorités ;
- les badges runtime **Shadowed** pendant l'évaluation live utilisent la même logique de priorité (le numéro le plus bas gagne).

> **Emplacement de capture SC-05A :** Carte de règle avec badge de conflit de cible et puce de comptage dans l'en-tête.

CE QUE SIGNIFIE BUTTON MODE

Dans l'éditeur de règles, sous **Trigger logic**, **Button mode** définit comment LinkTool évalue le bouton sélectionné dans le temps.

Les trois modes sont :

- **Pressed** — la règle est active tant que le bouton sélectionné est dans l'état enfoncé. Utilisez ce mode pour les boutons momentanés et pour les interrupteurs ou commandes multiposition qui restent verrouillés dans une position (par exemple un sélecteur de mode sur un throttle).
- **Released** — la règle est active tant que le bouton sélectionné n'est pas enfoncé. Utilisez ce mode lorsque vous voulez une indication LED pour la position au repos ou par défaut d'une commande.
- **Changed** — la règle est active uniquement au moment où le bouton change d'état (appui ou relâchement). Utilisez ce mode pour un flash bref ou un effet ponctuel, pas pour une couleur qui doit rester allumée tant qu'un interrupteur reste en position.

LinkTool lit l'état matériel actuel des boutons sur votre périphérique VIRPIL tant que LinkTool est en cours d'exécution. Dans la plupart des configurations, **Pressed** est le bon choix lorsque la LED doit rester allumée selon la position actuelle de l'interrupteur ou du bouton.

UNE LED, PLUSIEURS RÈGLES DE BOUTON

Vous pouvez assigner plusieurs règles de bouton à la même LED avec des couleurs différentes. LinkTool applique la première règle correspondante dans la liste (voir l'ordre des règles ci-dessus). Schéma typique :

1. Règle A : LED bleue lorsque la position 1 de l'interrupteur est **Pressed**.
2. Règle B : LED verte lorsque la position 2 de l'interrupteur est **Pressed**.
3. Règle C : LED jaune lorsque un bouton momentané est **Pressed** (ou **Changed** si vous voulez seulement un flash à l'appui).

Placez la règle la plus spécifique plus haut dans la liste si deux conditions pourraient se chevaucher.

CE QUE SIGNIFIE SHIFT DANS LES RÈGLES DE BOUTON

`Shift` est une condition supplémentaire pour une règle de bouton.

La façon la plus simple de le comprendre :

- sans shift, un seul événement de bouton peut déclencher la règle ;
- avec shift activé, le bouton principal ne compte que lorsque le bouton shift choisi est également actif.

C'est utile lorsque vous voulez qu'un même contrôle physique produise un comportement d'éclairage différent selon une deuxième entrée modificatrice.

Cas d'usage typiques :

- un bouton agit normalement dans la couche par défaut ;
- le même bouton doit déclencher une indication LED différente tant qu'un bouton modificateur est maintenu ;
- vous voulez que le comportement LED suive la même logique de modificateur que celle que vous utilisez déjà sur le périphérique ou dans le simulateur.

Conseil pratique pour une première configuration shift :

1. Faites d'abord fonctionner la règle de bouton de base sans shift.
2. Vérifiez le bon périphérique source et le bon bouton.
3. Seulement ensuite, activez shift et capturez ou saisissez le bouton shift.
4. Testez délibérément la combinaison avec shift, pas par des pressions aléatoires rapides.

Si une règle avec shift ne se déclenche jamais, vérifiez d'abord :

- si shift est activé dans cette règle ;
- si le périphérique source shift est le bon périphérique ;
- si le bouton shift est correct ;
- si vous reproduisez exactement l'état modificateur attendu par la règle.

PENDANT L'ÉDITION

Lorsque l'éditeur de règles est ouvert, LinkTool peut mettre en pause l'exécution normale des règles. C'est intentionnel et aide à stabiliser l'état de l'éditeur pendant votre travail, au lieu de laisser les mises à jour en direct perturber le formulaire.

Si LinkTool semble en pause pendant que vous modifiez, c'est normal.

ERREURS COURANTES DE CONFIGURATION DE RÈGLES

- choisir un paramètre qui n'est pas réellement présent dans l'instantané de télémétrie actuel ;
- choisir le mauvais périphérique cible ;
- envoyer l'effet à la mauvaise LED ;
- utiliser un seuil ou un opérateur qui ne correspond pas au format de valeur entrant ;
- s'attendre à des résultats immédiats alors que LinkTool n'est pas encore en cours d'exécution ou que la télémétrie n'arrive pas encore.

CONSEILS PRATIQUES

Ne construisez pas un grand ensemble de règles compliquées en une seule passe. Le schéma le plus sûr est :

1. créez une règle ;
2. testez-la ;
3. enregistrez-la ;
4. utilisez **Duplicate rule** ou ajoutez la suivante.

> **Emplacement de capture SC-05 :** Liste compacte de règles avec cartes.

> **Emplacement de capture SC-06 :** Éditeur de règles en superposition ouvert. **Emplacement de capture SC-06B :** Assistant de duplication de règle (étape Review).

CONTRÔLE LED MANUEL

SECTION 13

Le dashboard inclut une zone de contrôle LED manuel. C'est l'un des outils les plus utiles pour la validation de première ligne.

CONTRÔLE LED MANUEL

Utilisez-la lorsque vous voulez :

- confirmer que le périphérique accepte les commandes d'éclairage ;
- tester rapidement une LED spécifique ;
- vérifier une couleur sans exécuter une configuration complète de règles ;
- comprendre quelle LED physique correspond à quelle cible.

Flux typique :

1. Sélectionnez le périphérique.
2. Sélectionnez la LED.
3. Choisissez une couleur.
4. Appliquez la couleur à la LED sélectionnée.
5. Si nécessaire, allumez toutes les LED, éteignez toutes les LED, ou réinitialisez les LED.

Si le contrôle LED manuel fonctionne mais pas les règles, c'est un signe fort que le chemin USB fonctionne et que le problème se situe probablement dans le profil, la source de télémétrie ou les conditions de règle.

> **Emplacement de capture SC-07 :** Banc de contrôle LED.

SETTINGS ET INTÉGRATIONS

SECTION 14

Considérez Settings comme l'endroit où vous définissez l'environnement d'exploitation de LinkTool.

SETTINGS ET INTÉGRATIONS

COMMENT OUVRIR ET UTILISER SETTINGS CORRECTEMENT

Utilisez la barre latérale pour ouvrir `Settings`. Une fois là, la page est organisée en onglets et possède un bouton dédié `Save settings` dans la zone d'en-tête.

Ce bouton compte. En usage pratique, le schéma sûr est :

1. ouvrez l'onglet pertinent ;
2. effectuez la modification ;
3. cliquez sur `Save settings` ;
4. retournez au Dashboard et validez le résultat.

Ne supposez pas que modifier un champ et revenir immédiatement au Dashboard suffit pour tous les flux de travail. Traitez `Save settings` comme une étape explicite.

À QUOI SERT CHAQUE ONGLET SETTINGS

GENERAL

Cet onglet contrôle le comportement à l'échelle de l'application.

C'est ici que vous configurez des éléments tels que :

- journalisation détaillée ;
- chargement automatique de profil **par simulateur** ;
- enregistrement automatique de profil ;
- comportement de réinitialisation LED au démarrage et à l'arrêt ;
- comportement de repli pour les LED sans règle dans le profil actif ;
- vérification des mises à jour ;
- démarrage automatique de LinkTool ;
- couleur LED par défaut ;
- intervalle de sondage des entrées locales ;
- adresse et port UDP locaux ;
- temporisation clignotement et flash ;
- **Minimize to tray** — lorsqu'activé, minimiser LinkTool le masque de la barre des tâches et le conserve dans la zone de notification ; double-cliquez sur l'icône de la barre d'état ou choisissez **Show LinkTool** dans le menu contextuel pour restaurer la fenêtre.

Utilisez `General` lorsque la question est « Comment LinkTool doit-il se comporter globalement ? » plutôt que « Comment un simulateur doit-il se connecter ? »

INTEGRATIONS

Cet onglet définit la connectivité spécifique à chaque simulateur.

C'est ici que vous saisissez ou gérez :

- adresses IP ;
- ports ;
- délais d'expiration ;
- chemins de fichiers tels que `status.json` ;
- boutons qui copient les fichiers de support nécessaires pour DCS et X-Plane ;
- comportement de sondage SimConnect ;
- intervalle de sondage mémoire partagée et nom de map pour Automobilista 2 ;
- intervalle de sondage mémoire partagée pour Assetto Corsa Evo, Le Mans Ultimate et iRacing ;
- port UDP et écoute multicast optionnelle pour Project Motor Racing.

Utilisez `Integrations` lorsque la question est « D'où viennent les données et où les fichiers de support doivent-ils aller ? »

SHARED MEMORY

Ouvrez **Settings → Integrations** et sélectionnez l'onglet **Shared Memory** dans la matrice de transport. Cet onglet regroupe les simulateurs qui lisent la télémétrie depuis la mémoire partagée Windows au lieu de l'UDP, des fichiers ou SimConnect.

Dans **Shared Memory**, LinkTool affiche un sous-onglet par titre pris en charge :

- **Automobilista 2** — map mémoire partagée Project CARS 2 (`$pcars2$`) ;
- **Assetto Corsa Evo** — maps physics, graphics et static intégrées AC Evo (`Local\acevo_pmf_*`) ;
- **Le Mans Ultimate** — map mémoire partagée officielle Studio 397 (`LMU_Data`) ;
- **iRacing** — map mémoire partagée IRSDK officielle (`Local\IRSDKMemMapFileName`).

Chaque panneau inclut :

- une courte **liste de vérification** pour le jeu et LinkTool ;
- **Poll interval (ms)** avec un curseur de `10` à `200` ms (défaut `50` ms) ;
- une section **Advanced** lorsque les noms de map ou les options supplémentaires doivent être examinés ;
- une note de pied de page expliquant qu'**aucune installation de plugin** n'est requise pour ces simulateurs.

Flux de travail typique :

1. Configurez d'abord le jeu (pour AMS2 : **Options → System → Use Shared Memory = Project CARS 2**).
2. Ouvrez **Settings → Integrations → Shared Memory** et choisissez le sous-onglet simulateur.
3. Ajustez l'intervalle de sondage si nécessaire, puis cliquez sur **Save settings**.
4. Sélectionnez le même simulateur sur le Dashboard, démarrez LinkTool, et vérifiez la télémétrie dans le tiroir ou **Telemetry lab**.

Si la télémétrie mémoire partagée semble lourde sur votre PC pendant le jeu, augmentez l'intervalle de sondage à **100 ms** ou fermez le tiroir de télémétrie / Telemetry lab pendant la conduite.

PROJECT MOTOR RACING

Ouvrez **Settings → Integrations** et sélectionnez l'onglet **Project Motor Racing**. Ce simulateur utilise la **télémétrie UDP binaire**, pas la mémoire partagée.

Le panneau inclut :

- une courte **liste de vérification** pour PMR et LinkTool ;
- **Port** (défaut `7576` , doit correspondre au jeu) ;
- **écoute multicast** optionnelle (`224.0.0.150`) lorsqu'une autre application occupe déjà le port UDP direct.

Flux de travail typique :

1. Dans PMR, ouvrez **Settings** → **Preferences** et activez **UDP**, définissez **Host** sur `127.0.0.1`, **Port** sur `7576`, et **Frequency** sur `60`.
2. Ouvrez **Settings** → **Integrations** → **Project Motor Racing** et confirmez le port (activez multicast uniquement si nécessaire).
3. Cliquez sur **Save settings**.
4. Sélectionnez **Project Motor Racing** sur le Dashboard, chargez une session sur piste, démarrez LinkTool, et vérifiez la télémétrie dans le tiroir ou **Telemetry lab**.

> **Conflit de port.** Une seule application peut lier le port UDP `7576` en mode direct. Fermez Race Element ou d'autres outils de télémétrie PMR, ou activez l'écoute multicast de LinkTool et pointez le jeu vers l'adresse multicast à la place.

AI INTEGRATIONS

Cet onglet configure des **fournisseurs IA distants** optionnels qui expliquent les paramètres de télémétrie en langage clair. LinkTool les utilise pour l'action **EXPLAIN** dans **Telemetry lab** et dans l'éditeur de règles de télémétrie. EXPLAIN est une aide en lecture seule — il n'écrit ni ne modifie vos règles.

Ouvrez **Settings** → **AI Integrations** lorsque vous voulez comprendre un nom de paramètre inconnu, les unités typiques, ou comment une valeur pourrait servir dans une règle LED.

Ce que vous configurez ici :

- **Enable telemetry parameter explanations** — interrupteur principal pour EXPLAIN ;
- **Active provider** — quel service distant LinkTool appelle lorsque vous cliquez sur EXPLAIN ;
- sous-onglets **Groq**, **ChatGPT** et **Claude** — collez une clé API pour chaque fournisseur que vous pourriez utiliser (seul le fournisseur actif a besoin d'une clé au moment de la requête).

Configuration typique :

1. Ouvrez **Settings** → **AI Integrations**.
2. Activez **Enable telemetry parameter explanations**.
3. Choisissez **Active provider**. **Groq** est le défaut et l'option gratuite la plus simple.
4. Ouvrez le sous-onglet correspondant et collez votre clé API.
5. Cliquez sur **Save settings**.
6. Sur le Dashboard, sélectionnez le simulateur avec lequel vous travaillez.
7. Dans **Telemetry lab** ou l'éditeur de règles, cliquez sur **EXPLAIN** (icône question/commentaire) à côté d'un paramètre.

Clés API et facturation

LinkTool communique avec chaque fournisseur via son **API développeur**. C'est un produit distinct des applications de chat et des abonnements mobiles.

ONGLET	SERVICE	OÙ CRÉER UNE CLÉ API	FACTURATION
Groq	modèles ouverts Groq	console.groq.com	niveau gratuit disponible ; défaut recommandé
ChatGPT	OpenAI API	platform.openai.com	paiement à l'usage sur votre compte OpenAI Platform
ChatGPT	pas chatgpt.com		ChatGPT Free, **Go**, Plus et Pro **n'incluent pas** de clés API ni de crédits API
Claude	Anthropic API	console.anthropic.com	paiement à l'usage sur votre compte Anthropic
Claude	pas seulement le chat claude.ai		l'abonnement Claude Pro est distinct de la facturation API

Conseils pratiques :

- Pour **aucune facturation API**, gardez **Groq** comme fournisseur actif et créez une clé Groq gratuite.
- Si vous payez **ChatGPT Go** sur votre téléphone, vous avez toujours besoin d'une clé séparée depuis **platform.openai.com** pour l'onglet ChatGPT dans LinkTool.
- Conservez les clés API uniquement dans les paramètres LinkTool sur votre PC. Traitez-les comme des mots de passe.

Fonctionnement de EXPLAIN

Lorsque vous cliquez sur **EXPLAIN**, LinkTool ouvre une boîte de dialogue et envoie une courte requête au fournisseur actif. La requête inclut :

- la **langue d'interface** sélectionnée (English, Russian ou French) ;
- le **titre et la catégorie du simulateur** actuellement sélectionné ;
- le **nom du paramètre** (et le groupe lorsqu'il est disponible) ;
- la **valeur en direct actuelle** lorsque LinkTool l'a déjà reçue de la télémétrie.

Le fournisseur renvoie une explication concise — généralement deux à quatre phrases — sur ce que représente la valeur, les unités ou plages typiques, et parfois un exemple de règle LED.

LinkTool **ne modifie pas votre profil** depuis cette boîte de dialogue.

Mise en cache des réponses

LinkTool **met en cache les explications sur disque** pour que les questions répétées n'appellent pas toujours l'API. Si vous demandez le même paramètre pour le même simulateur, la même langue et le même fournisseur, LinkTool affiche immédiatement la réponse stockée et la marque **Cached answer**.

Fichier de cache par défaut :

```
%LocalAppData%\VIRPIL Controls LinkTool\telemetry-explanation-cache.json
```

Chaque fournisseur a ses propres entrées de cache. Passer de Groq à ChatGPT peut déclencher une nouvelle explication pour le même paramètre.

Où EXPLAIN apparaît

EMPLACEMENT	COMMENT OUVRIR
Telemetry lab	**EXPLAIN** sur une ligne de paramètre
Éditeur de règles (condition télémétrie)	**EXPLAIN** à côté du champ paramètre

Flux recommandé :

1. Confirmez que la télémétrie arrive pour votre simulateur.
2. Trouvez le paramètre dans **Telemetry lab**.
3. Cliquez sur **EXPLAIN** si le nom ou la valeur est peu clair.
4. Créez une règle ou définissez la condition une fois le paramètre compris.

> **Emplacement capture SC-08A :** Settings → AI Integrations avec interrupteur, Active provider et champ de clé API.
> **Emplacement capture SC-03B :** boîte de dialogue d'explication de télémétrie avec réponse en cache.

SHIFT LINK

Cet onglet remplace l'ancien **VPC Shift Tool** pour le transfert des états de shift, detent, zoom et trim entre périphériques VIRPIL.

Utilisez-le lorsque vous devez :

- lire l'état lié au shift depuis un ou deux périphériques sources ;
- combiner les canaux sources avec des règles OR/AND ;
- écrire l'état combiné vers jusqu'à quatre périphériques de destination ;
- exécuter Shift Link avec la sortie LED LinkTool sans qu'un second utilitaire ne dispute le même périphérique HID.

Flux de travail typique :

1. ouvrez **Settings → Shift Link** ;
2. cliquez sur **Import default VPC_SHIFT.ini** si vous avez déjà utilisé VPC Shift Tool, ou **Browse INI file...** pour choisir un profil manuellement ;
3. confirmez source, destination, masques de canal et règles OR/AND ;
4. activez **Enable Shift Link** et, si souhaité, **Start and stop with LinkTool** ;
5. cliquez sur **Save settings** ;
6. démarrez le runtime LinkTool.

LinkTool stocke les paramètres Shift Link dans `settings.json` sous la section `ShiftLink`. L'import hérité lit `%LOCALAPPDATA%\\VIRPIL\\VPC_SHIFT.INI` et mappe les paires VID/PID enregistrées vers les périphériques hôtes actuellement connectés.

N'exécutez pas VPC Shift Tool et LinkTool Shift Link contre le même périphérique de destination en même temps.

UPDATES

Cet onglet concerne le flux de mise à jour. Utilisez-le lorsque vous voulez vérifier la disponibilité d'une build ou terminer un processus de mise à jour proprement, plutôt que pour dépanner des règles.

DIAGNOSTICS

Cet onglet concerne les journaux et la préparation du support.

Utilisez-le lorsque la question est « Qu'est-il exactement arrivé, et comment collecter des preuves ? »

CE QUE VOUS CONFIGUREZ GENERALEMENT ICI

- comportement général de l'application ;
- chargement et enregistrement automatique de profil ;
- comportement au démarrage, réinitialisation LED au start/stop, et préférences de repli pour LED sans règle ;
- paramètres d'intégration pour les simulateurs individuels ;
- clés des fournisseurs IA et le fournisseur actif pour **EXPLAIN** sur la télémétrie ;
- routage Shift Link entre périphériques VIRPIL ;
- options de journalisation et de diagnostic.

PARAMÈTRES GÉNÉRAUX : CE QUE SIGNIFIE CHAQUE OPTION IMPORTANTE

L'onglet `General` contient de nombreuses options mal comprises. Les explications suivantes sont délibérément pratiques.

VERBOSE LOGGING

Utilisez ceci lorsque vous avez besoin de plus de détails dans la sortie des journaux pendant le diagnostic d'un problème.

Activez-le lorsque :

- un périphérique est détecté de manière intermittente ;
- la télémétrie semble incohérente ;
- la copie de fichiers de support semble réussir mais l'application se comporte toujours incorrectement ;
- le support vous demande des journaux plus riches.

Laissez-le désactivé pour un usage ordinaire, sauf si vous avez activement besoin de diagnostics supplémentaires.

AUTOLOAD LED PROFILES

Utilisez ceci lorsque vous voulez que LinkTool rouvre automatiquement les profils LED au lieu de les charger manuellement à chaque fois.

Lorsqu'activé, LinkTool mémorise le **dernier profil séparément pour chaque simulateur** :

- au **démarrage**, il charge le profil associé au simulateur actuellement sélectionné ;
- lorsque vous **basculez de simulateur** sur le Dashboard, il charge le dernier profil de ce simulateur (après toute invite de modifications non enregistrées).

Ouvrez ou enregistrez un profil pendant qu'un simulateur est sélectionné pour associer ce fichier à ce simulateur. Si vous maintenez différents fichiers `.led.json` pour DCS, MSFS, Elite Dangerous et d'autres simulateurs, activez cette option et chargez chaque profil une fois par simulateur — ensuite, sélectionner le simulateur suffit généralement.

Lors de la mise à niveau depuis d'anciennes builds qui ne stockaient qu'un seul dernier profil global, LinkTool migre automatiquement ce chemin vers votre dernier simulateur sélectionné.

C'est pratique pour des configurations quotidiennes stables sur plusieurs simulateurs, mais moins idéal lorsque vous expérimentez et voulez un départ propre et conscient à chaque session.

CHARGER UN MODÈLE DE DÉPART SI AUCUN PROFIL N'EXISTE

Cette option fonctionne avec **Autoload LED profiles**.

Lorsque les deux sont activés et que LinkTool n'a **pas encore de profil enregistré pour le simulateur actif**, il charge le modèle de départ fourni pour ce simulateur au lieu de démarrer avec une liste de règles vide.

Lorsqu'elle est désactivée, un simulateur sans profil mémorisé ouvre toujours un éditeur vide jusqu'à ce que vous créiez, ouvriez ou enregistriez un profil vous-même.

Les packs fournis incluent des départs pour **DCS World**, **Microsoft Flight Simulator 2020**, **Le Mans Ultimate**, **iRacing** et cinq profils **Elite Dangerous** (**status**, **combat**, **exploration**, **SRV**, **Odyssey on foot**). Utilisez **New profile from template** pour parcourir les packs manuellement à tout moment.

AUTO-SAVE PROFILES

Lorsqu'activé, LinkTool enregistre automatiquement les modifications de profil après de courtes rafales d'édition.

C'est utile lorsque :

- vous faites de nombreuses petites modifications ;
- vous ne voulez pas oublier d'enregistrer ;
- le profil actuel est votre document de travail actif.

Laissez-le désactivé lorsque :

- vous testez des modifications de règles risquées ;
- vous préférez des enregistrements versionnés délibérés ;
- vous voulez comparer des configurations alternatives manuellement.

RESET LEDS BEFORE START

Ceci contrôle si LinkTool envoie une réinitialisation LED explicite lorsque vous appuyez sur **START** ou **STOP**.

Quand ce paramètre prend effet

- Le basculement s'applique uniquement à **START** et **STOP**.
- Le modifier dans **Settings → General** pendant que LinkTool est déjà en cours d'exécution ne **change pas** les LED immédiatement.
- Pour comparer ON vs OFF, changez le paramètre, puis appuyez sur **STOP** et **START** à nouveau (ou au minimum **START** après un état où les LED diffèrent).

Lorsqu'**activé** :

- à **START**, LinkTool prépare les LED connectées avant que l'évaluation des règles ne commence ;
  - avec **Firmware defaults** pour les LED sans règle, cela envoie la commande de réinitialisation firmware `100`, pas un override PC noir ;
  - avec **Configured color** ou **Off (black override)** pour les LED sans règle, cela éteint d'abord toutes les LED ;
- à **STOP**, LinkTool restaure les couleurs LED par défaut du firmware (commande `100`).

Lorsqu'**désactivé** :

- LinkTool laisse l'état LED actuel inchangé à **START** ;
- LinkTool ne restaure pas les valeurs par défaut firmware à **STOP**.

Pourquoi ON et OFF peuvent sembler identiques

Avec **LEDs without rules = Firmware defaults**, les deux positions semblent souvent identiques à **START** si le panneau affiche déjà les couleurs firmware. Dans ce cas :

- **Off** laisse l'apparence firmware actuelle inchangée ;
- **On** envoie la commande `100`, qui restaure les mêmes couleurs firmware.

C'est attendu, pas un paramètre défectueux.

Quand la différence est visible

- **STOP pendant qu'une règle est encore active** — avec réinitialisation **On**, les LED reviennent au firmware à l'arrêt ; avec réinitialisation **Off**, elles peuvent rester sur la dernière couleur de règle.
- **Après un test LED manuel** — réinitialisation **On** à **START** efface la couleur de test ; réinitialisation **Off** la conserve jusqu'à ce qu'une règle ou une autre action la change.
- **Configured color** ou **Off (black override)** pour les LED sans règle — réinitialisation **On** à **START** éteint visiblement toutes les LED ou repeint l'arrière-plan avant que les règles ne s'exécutent.

Cette option est indépendante du mode de repli **LEDs without rules** ci-dessous. Utilisez-la lorsque vous voulez une réinitialisation explicite au démarrage/arrêt du runtime, pas lorsque vous voulez contrôler les LED qui n'ont pas de règle dans le profil.

Pendant que LinkTool est en cours d'exécution, les LED avec règle en mode **Firmware defaults** reviennent au firmware lorsque leur condition cesse de correspondre ; ce comportement runtime est séparé de ce basculement start/stop.

RESTAURER LES LED À LA FERMETURE

Lorsque cette option est activée, LinkTool applique votre mode de repli **LEDs without rules** aux périphériques connectés lorsque l'application se ferme.

Cela aide à laisser le matériel dans un état prévisible après avoir quitté LinkTool — par exemple les couleurs firmware, une couleur d'arrière-plan configurée, ou un override d'extinction explicite — selon le mode de repli choisi dans **Settings → General**.

Ceci est séparé de **Reset LEDs Before Start**, qui ne s'exécute que lorsque vous appuyez sur **START** ou **STOP** pendant que LinkTool est en cours d'exécution.

Modifier ce paramètre ne change pas les LED immédiatement ; l'effet se produit la prochaine fois que vous fermez l'application.

DÉSACTIVER LA SORTIE USB (DRY-RUN)

Lorsque cette option est activée, LinkTool continue d'évaluer les règles et de mettre à jour les aperçus à l'écran, mais **n'envoie pas les trames LED aux périphériques connectés**.

Utilisez-la lorsque :

- vous voulez tester la logique des règles et les aperçus sans changer les LED physiques ;
- vous déboguez la télémétrie ou un profil sur un périphérique live sans perturber l'éclairage actuel du panneau ;
- le support vous demande de vérifier la sortie des règles uniquement dans le logiciel.

Ce qui fonctionne encore en dry-run :

- compilation des règles et évaluation live pendant que LinkTool tourne ;
- aperçu du périphérique et autres retours UI basés sur la trame LED résolue ;
- tests LED manuels depuis le dashboard (ils utilisent encore USB si vous les lancez).

Ce qui change :

- la sortie LED des règles n'est pas écrite sur le périphérique via USB ;
- l'en-tête des règles du Dashboard affiche une puce **Dry-run** pendant que l'option est activée.

Désactivez le dry-run avant d'attendre que les LED matérielles suivent votre profil.

LEDS WITHOUT RULES

Ceci contrôle ce qui arrive aux LED qui n'ont **aucune règle** dans le profil actif pendant que LinkTool est en cours d'exécution.

Modes disponibles :

- **Firmware defaults** — LinkTool n'override pas ces LED. Elles conservent les couleurs et le comportement définis par le firmware du périphérique.
- **Configured color** — LinkTool peint toutes les LED sans règle avec la valeur **Default color** sélectionnée ci-dessous.

- **Off (black override)** — LinkTool force explicitement les LED sans règle à l'arrêt via override PC.

Détails importants :

- cela affecte les LED **sans règle** dans le profil actif ;
- en mode **Firmware colors**, les LED **avec** règles reviennent également aux valeurs par défaut firmware lorsqu'aucune condition ne correspond (LinkTool envoie la commande de réinitialisation firmware `100` pour ce périphérique lorsque l'override PC est libéré) ;
- en modes **Configured color** et **Off (black override)**, les LED avec règles utilisent toujours la couleur secondaire de la règle (`Color Two`) lorsqu'aucune condition ne correspond ;
- si **Configured color** est sélectionné mais que la valeur de couleur est invalide, LinkTool bascule sur **Firmware defaults**.

Choix typique :

- utilisez **Firmware defaults** lorsque vous voulez que LinkTool gère uniquement les LED pour lesquelles vous avez explicitement écrit des règles ;
- utilisez **Configured color** lorsque vous voulez un arrière-plan uniforme sur les LED inutilisées ;
- utilisez **Off (black override)** lorsque vous voulez que les LED inutilisées soient explicitement sombres pendant que LinkTool est en cours d'exécution.

DEFAULT COLOR

Cette couleur est utilisée à deux endroits :

1. comme valeur de peinture pour les **LEDs without rules** lorsque le mode de repli est **Configured color** ;
2. comme couleur de départ pratique lorsque vous créez ou modifiez des règles dans l'éditeur de règles.

Elle ne force pas chaque règle à utiliser la même couleur, et elle est ignorée pour les LED sans règle lorsque le mode de repli est **Firmware defaults** ou **Off (black override)**.

CHECK FOR UPDATES

Ceci contrôle si LinkTool participe au comportement normal de vérification des mises à jour.

Cela affecte le flux de maintenance, pas la logique de profil.

AUTO-START LINKTOOL

Ceci contrôle si LinkTool commence à travailler automatiquement après le démarrage de l'application ou après l'apparition du premier périphérique VIRPIL connecté.

Activez-le lorsque vous voulez une expérience plus « appliance ». Désactivez-le lorsque vous voulez inspecter la configuration actuelle avant que l'exécution des règles ne commence.

POLL RATE, LOCAL UDP ADDRESS, AND LOCAL UDP PORT

Ces valeurs définissent comment les services LinkTool locaux vérifient les données et communiquent.

Modifiez-les avec prudence et uniquement lorsque vous comprenez la raison, par exemple :

- vous avez besoin d'une adresse ou d'un port local différent pour une configuration spécifique ;
- vous dépannez un chemin UDP local ;
- vous voulez ajuster la fréquence d'échantillonnage de l'état local.

TIMING BLINK, FLASH ET BREATHE

Ces valeurs définissent la vitesse d'animation LED par défaut pour toutes vos règles :

- **Blink frequency (Hz)** — pour les règles **Blink** et **Gradient animation → Blink** ;
- **Flash frequency (Hz)** — pour les règles **Flash** et **Gradient animation → Flash** ;

- **Breathe frequency (Hz)** — pour les règles **Breathe** sauf si la règle définit un **Breathe period override (Hz)** non nul.

Pulse utilise une fréquence intégrée par défaut. **Strobe** suit la fréquence blink ; seul le rapport marche/arrêt est par règle (**Strobe duty cycle (%)**).

Si les effets semblent trop lents ou trop agressifs, ajustez ces valeurs globales avant de réécrire de nombreuses règles.

QUAND ALLER DANS SETTINGS

Ouvrez Settings lorsque :

- la télémétrie est absente ;
- vous devez définir une adresse, un port, un chemin de fichier ou une autre source spécifique au simulateur ;
- vous voulez changer le comportement de chargement ou d'enregistrement automatique ;
- vous avez besoin d'une journalisation plus détaillée ;
- vous avez changé de simulateur et voulez vérifier la configuration d'intégration.

ORDRE PRATIQUE D'INTÉGRATION

1. Choisissez le premier simulateur que vous voulez prendre en charge.
2. Configurez uniquement cette intégration.
3. Confirmez que la télémétrie arrive réellement.
4. Seulement ensuite, passez à la création de règles.

Cela sépare les problèmes d'intégration des problèmes de logique de règles.

Après avoir modifié Settings, enregistrez-les explicitement avant de retourner au dashboard. Traitez cela comme partie du flux d'intégration normal, surtout après avoir modifié des adresses, des ports ou des intervalles de sondage.

CARTE RAPIDE DES INTÉGRATIONS

Différents simulateurs envoient des données de différentes manières. C'est normal : l'un peut utiliser l'UDP, un autre un fichier de statut, un autre gRPC, et un autre SimConnect.

Le modèle de travail le plus sûr est :

- ouvrir Settings ;
- configurer d'abord un seul simulateur actif ;
- vérifier l'instantané de télémétrie ;
- seulement ensuite construire des règles.

Une conséquence pratique compte pendant le dépannage : LinkTool n'a besoin que d'un chemin simulateur fonctionnel à la fois. Si vous déboguez une intégration, ignorez les autres jusqu'à ce que le simulateur actif soit stable.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INTÉGRATIONS

SIMULATEUR	TRANSPORT	CONFIGURATION CÔTÉ JEU	ACTION LINKTOOL	VALEURS PAR DÉFAUT
DCS World	UDP	Déployer le script hook dans `Saved Games\...\Scripts\Hooks`	IP, port, **Deploy DCS script**	`127.0.0.1:4123`
XPlane 11	UDP	FlyWithLua + script LinkTool dans `Resources\plugins\FlyWithLua\Scripts`	IP, port, **Deploy FlyWithLua**, **Deploy X-Plane script**	`127.0.0.1:49000`
XPlane 12	Native UDP RREF	Dans X-Plane : Settings → Network → **Accept incoming connections**	IP/port simulateur, port UDP local, page **X-Plane 12 Datarefs**	`127.0.0.1:49000`, local `49001`
IL-2 Great Battles	UDP	section `[KEY = telemetrydevice]` dans `data\startup.cfg`	IP et port dans Settings	souvent `127.0.0.1:29373`
Elite Dangerous	`Status.json` + journaux	le jeu écrit status et journal	chemin vers `Status.json` ; **Journal folder** optionnel	`%UserProfile%\Saved Games\Frontier Developments\Elite Dangerous\`
War Thunder	HTTP	serveur de jeu local intégré	IP, port, intervalle d'interrogation, délai d'expiration	`127.0.0.1:8111`, interrogation `250` ms, expiration `500` ms
Automobilista 2	Mémoire partagée	**Options → System → Use Shared Memory = Project CARS 2**	**Settings → Integrations → Shared Memory**	map `$pcars2$`, sondage `50` ms
Assetto Corsa Evo	Mémoire partagée	jeu en cours sur piste (maps intégrées)	**Settings → Integrations → Shared Memory**	maps `Local\acevo_pmf_*`, sondage `50` ms
Le Mans Ultimate	Mémoire partagée	session de conduite sur piste (map intégrée `LMU_Data`)	**Settings → Integrations → Shared Memory**	map `LMU_Data`, sondage `50` ms
iRacing	Mémoire partagée	session de conduite en direct sur piste (map IRSDK intégrée)	**Settings → Integrations → Shared Memory**	map `Local\IRSDKMemMapFileName`, sondage `50` ms
Project Motor Racing	UDP	**Settings → Preferences → UDP Enabled**, host `127.0.0.1`, port `7576`, frequency `60`	**Settings → Integrations → Project Motor Racing**	port `7576`, multicast optionnel `224.0.0.150`
MSFS / Prepar3D v5	SimConnect	simulateur en cours d'exécution	SimVars + intervalle de	intervalle de sondage `250` ms

SIMULATEUR	TRANSPORT	CONFIGURATION CÔTÉ JEU	ACTION LINKTOOL	VALEURS PAR DÉFAUT
			sondage	

> **Note héritée. Flight Simulator X: Acceleration** n'est plus pris en charge dans LinkTool v3. Les paramètres enregistrés qui référencent encore FSX basculent sur **Microsoft Flight Simulator 2020**.

> **Note héritée.** Les anciens manuels VPC Link Tool couvraient également IL-2 Sturmovik 1946, Cliffs of Dover et Desert Wings avec des sections `DeviceLink / conf.ini` séparées. La version actuelle de VIRPIL Controls LinkTool prend en charge **IL-2 Great Battles** nativement. Utilisez les manuels hérités pour les autres titres de la famille IL-2 uniquement si vous poursuivez délibérément une configuration Link Tool plus ancienne.

DCS WORLD

DCS World envoie la télémétrie via UDP. Le script hook Lua dans `Saved Games` crée un client UDP et envoie les données à l'adresse et au port configurés dans LinkTool.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS LINKTOOL

- adresse IP (`DCS World` dans **Integrations**) ;
- port UDP ;
- le bouton **Deploy DCS script** dans l'onglet **Integrations**.

OÙ VONT LES FICHIERS

1. Ouvrez **Settings** → **Integrations**.
2. Définissez l'adresse IP et le port (les défauts sont `127.0.0.1` et `4123`).
3. Cliquez sur **Deploy DCS script**.
4. Lorsque demandé, sélectionnez la **racine du dossier utilisateur DCS**, pas le sous-dossier `Scripts` :
   - version stable : `%UserProfile%\Saved Games\DCS` ;
   - open beta : `%UserProfile%\Saved Games\DCS.openbeta` ;
   - si vous avez déplacé votre profil DCS ailleurs, pointez vers ce même dossier.
5. LinkTool télécharge le script actuel, le copie dans `Saved Games\...\Scripts\Hooks` , et réécrit `config.lua` avec l'IP et le port actuels.

Structure typique après déploiement :

```
Saved Games\DCS.openbeta\
  Scripts\
    Hooks\
      vpcGameGUI.lua          ← point d'entrée, s'exécute au démarrage de DCS
      vpc\
        config.lua            ← hôte/port UDP, VPC_DEBUG
        common.lua
        planes\               ← vos exports spécifiques à l'avion
        planes_examples\      ← exemples prêts pour A-10C, FA-18C, etc.
          template.lua        ← modèle pour nouveaux modules
```

CE QUE SIGNIFIENT LES FICHIERS PRINCIPAUX

- **Télémétrie avion commune** — paramètres disponibles pour chaque module DCS officiel en solo et multijoueur.
- **Télémétrie cockpit module** — arguments de cockpit exportés depuis les fichiers dans `planes`. Si un fichier module est absent, le script peut en créer un depuis `planes_examples\template.lua` la première fois que vous entrez dans ce cockpit.
- `config.lua` — le premier point de contrôle manuel. LinkTool écrit :

```
VPC_DEBUG = false
VPC_UDP_SOCKET_HOST = '127.0.0.1';
VPC_UDP_SOCKET_PORT = 4123;
```

L'hôte et le port **doivent correspondre** aux Settings LinkTool.

EXTENSION DE L'ENSEMBLE DE PARAMÈTRES DCS

1. Ouvrez `Saved Games\...\Scripts\Hooks\vpc\planes_examples`.
2. Trouvez un exemple pour votre module ou copiez `template.lua` dans `planes\<module>.lua`.
3. Ajoutez les ID d'arguments cockpit dont vous avez besoin à la table Lua retournée.
4. Redémarrez la mission ou DCS.

Pour le débogage Lua, vous pouvez temporairement définir `VPC_DEBUG = true`. Cela recharge les scripts utilisateur lorsque vous quittez et redémarrez une mission solo sans redémarrer tout DCS. **Ne laissez pas** `VPC_DEBUG = true` **activé en permanence :** cela entre en conflit avec TacView, SRS et d'autres utilitaires hook.

LISTE DE VÉRIFICATION DCS

1. Définissez l'adresse IP et le port dans LinkTool.
2. Cliquez sur **Deploy DCS script** et choisissez le bon dossier `Saved Games\DCS` ou `DCS.openbeta`.
3. Cliquez sur **Save settings**.
4. Démarrez DCS World et chargez une mission ou un cockpit.
5. Sélectionnez `DCS World` sur le Dashboard, démarrez LinkTool, et ouvrez le tiroir de télémétrie.

SI LA TÉLÉMÉTRIE EST ABSENTE

Vérifiez dans cet ordre :

1. `vpcGameGUI.lua` et `vpc\config.lua` existent-ils ?
2. `VPC_UDP_SOCKET_HOST` et `VPC_UDP_SOCKET_PORT` correspondent-ils aux Settings LinkTool ?
3. Le port est-il déjà utilisé par une autre application ? Si oui, changez le port dans LinkTool **et** `config.lua`.
4. Le serveur multijoueur bloque-t-il l'export de données avion ?
5. Avez-vous le fichier spécifique à l'avion requis dans `planes` si vous attendez des arguments cockpit plutôt que seulement la télémétrie commune ?

INSTALLATION MANUELLE SANS LE BOUTON DEPLOY

Si le déploiement automatique est indisponible, téléchargez le script depuis le dépôt public vpc-linktool-dcs-script, extrayez-le dans `Saved Games\...\Scripts\Hooks`, et modifiez `vpc\config.lua` manuellement.

MICROSOFT FLIGHT SIMULATOR / MSFS 2024 / PREPAR3D V5

La famille SimConnect n'utilise pas de scripts UDP dans le dossier du jeu. LinkTool lit les paramètres via SimConnect, et l'ensemble de paramètres visible dépend de vos définitions SimVar et LVar.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS LINKTOOL

- le simulateur SimConnect-family actif sur le Dashboard ;

- l'intervalle de sondage SimConnect dans **Settings → Integrations** ;
- les définitions SimVar et LVar sur la page **SimConnect Vars** ;
- alias et normalisation optionnels sur la page **Transforms**.

SIMVARS ET LVARS

TYPE	PRIS EN CHARGE SUR	COMMENT AJOUTER
SimVar	MSFS, Prepar3D v5	**Add SimVar**, nom de variable SDK
LVar	MSFS 2020 (SU12+) et MSFS 2024	**Add LVar**, nom nu sans `L:`

Epsilon est un seuil de changement optionnel. Une valeur de `0` accepte chaque mise à jour. Des valeurs epsilon plus grandes réduisent la télémétrie bruitée sur des paramètres sensibles tels que la vitesse ou l'altitude. Voir l'indication à côté du champ Epsilon dans l'éditeur de variables pour les détails.

ORDRE DE TRAVAIL

1. Sélectionnez le bon simulateur SimConnect-family sur le Dashboard.
2. Ouvrez **SimConnect Vars** et activez le minimum dont vous avez réellement besoin.
3. Pour les avions MSFS tiers, ajoutez les LVars requis avec **Add LVar**.
4. Importez ou chargez des variables si nécessaire :
   - **Load preset pack** — pack de départ **Generic cockpit**, **A320 cockpit** ou **Common LVars** ;
   - **Import** — sauvegarde SimVar LinkTool v3 ;
   - **Import legacy Link Tool vars** — ancien fichier style `msfs2020.json`, puis cliquez sur **Save SimVars** ;
   - ou ajoutez des variables manuellement.
5. Retournez à **Settings → Integrations** et définissez l'intervalle de sondage.
6. Cliquez sur **Save settings**.
7. Démarrez le simulateur, puis LinkTool, et inspectez le tiroir de télémétrie.

CONSEILS PRATIQUES

- N'activez pas des dizaines de nouvelles SimVars ou LVars d'un coup pendant que vous validez encore le flux de base.
- Si les valeurs semblent trop bruitées ou trop lentes, ajustez l'**intervalle de sondage SimConnect** et **epsilon** avant de réécrire des règles.
- Si vous avez besoin d'un alias plus propre ou d'une valeur mise à l'échelle, créez un transform sur la page **Transforms** au lieu de dupliquer la logique entre les règles.

PREPAR3D V5

Périmètre pris en charge : LinkTool fournit actuellement une intégration Prepar3D **complète** pour **v5.x uniquement**. Prepar3D v3, v4 et v6 ne sont pas pris en charge dans cette version.

Prepar3D v5 utilise le client managé `LockheedMartin.Prepar3D.SimConnect.dll` (x64). L'ancien `SimConnect.dll` FSX n'est **pas** valide pour Prepar3D v5.

Règle de compatibilité : le client SimConnect ne doit **pas** être **plus récent** que le `Prepar3D.exe` installé. Si une ligne SDK plus récente est fusionnée dans le dossier simulateur (par exemple SDK **5.4.9** avec sim **5.3.17**), la connexion échoue avec `VERSION_MISMATCH`.

Comment LinkTool sélectionne la DLL

1. Lit la version de `Prepar3D.exe` depuis le registre / le chemin d'installation.
2. Collecte les candidats depuis :
   - `ThirdParty/SimConnect/prepar3d/versions/<release>/`

- dossiers `Lockheed Martin/Prepar3D v5 SDK*` sur les lecteurs locaux ;
- repli `prepar3d/x64/` et le chemin d'installation sim `lib/SimConnect/managed/`.

3. Choisit la DLL compatible la **plus récente** (version client ≤ version simulateur).

La bibliothèque sélectionnée est écrite dans le journal système, par exemple :
`Selected Prepar3D SimConnect library ... (Prepar3D v5 SDK 5.3.17.28160) for simulator 5.3.17.28160`.

Clients fournis avec LinkTool (Prepar3D v5)

RELEASE SDK / SIM	DOSSIER DANS LINKTOOL
5.1.12.26829	`prepar3d/versions/5.1.12.26829/`
5.2.18.27565	`prepar3d/versions/5.2.18.27565/`
5.2.22.27615	`prepar3d/versions/5.2.22.27615/`
5.3.12.28072	`prepar3d/versions/5.3.12.28072/`
5.3.15.28130	`prepar3d/versions/5.3.15.28130/`
5.3.15.28131	`prepar3d/versions/5.3.15.28131/`
5.3.17.28160	`prepar3d/versions/5.3.17.28160/`
5.4.9.28482	`prepar3d/versions/5.4.9.28482/`

Pour sim **5.3.17.28160**, LinkTool sélectionne automatiquement le client **5.3.17.28160** (ou la release compatible plus ancienne la plus proche si une correspondance exacte n'est pas disponible).

Conseils d'installation SDK

- Installez le SDK dans un **dossier séparé**, par exemple `J:\Lockheed Martin\Prepar3D v5 SDK 5.3.17.28160\`, **pas** par-dessus `Prepar3D v5\`.
- La ligne SDK doit **correspondre** à la ligne simulateur ou être **plus ancienne** (client ≤ sim).
- Si le sim est **5.3.x** mais que seul le SDK **5.4.x** est disponible sur le site web, soit mettez à niveau le sim vers **5.4.x**, **soit** utilisez un SDK **5.3.x** archivé (LinkTool peut aussi basculer sur les clients fournis listés ci-dessus).

Prepar3D et LVars

Les LVars ne sont **pas** sondées sur Prepar3D. Elles peuvent rester dans le profil **SimConnect Vars** enregistré, mais le runtime Prepar3D utilise **SimVars uniquement**.

SI DES PARAMÈTRES SONT ABSENTS

1. Le simulateur est réellement en cours d'exécution dans un état de vol ou de mission en direct.
2. Le bon simulateur SimConnect-family est sélectionné.
3. Les SimVars ou LVars requis sont activés et enregistrés.
4. Pour les LVars, l'avion chargé publie réellement cette variable.
5. LinkTool est démarré et actif.

IL-2 GREAT BATTLES

IL-2 Great Battles envoie la télémétrie via UDP. Contrairement à DCS et X-Plane, il n'y a **aucun script LinkTool séparé** à déployer. Vous configurez d'abord le jeu, puis saisissez les mêmes valeurs dans LinkTool.

CONFIGURATION CÔTÉ JEU

1. Trouvez `startup.cfg` dans le dossier d'installation du jeu, généralement :

```
<IL-2 Great Battles install folder>\data\startup.cfg
```

2. Ouvrez-le dans un éditeur de texte brut.
3. Trouvez ou ajoutez cette section :

```
[KEY = telemetrydevice]
      addr = "127.0.0.1"
      decimation = 2
      enable = true
      port = 29373
[END]
```

4. Enregistrez le fichier.
5. Redémarrez complètement IL-2 Great Battles si le jeu était déjà en cours d'exécution.

Le champ `addr` est l'adresse IP vers laquelle le jeu diffuse. C'est généralement `127.0.0.1`. Le champ `port` est le port de diffusion UDP. Il **doit correspondre** au port dans LinkTool.

CONFIGURATION LINKTOOL

1. Ouvrez **Settings → Integrations**.
2. Dans le bloc **IL-2 Great Battles**, saisissez la même IP et le même port que dans `startup.cfg`.
3. Cliquez sur **Save settings**.
4. Sur le Dashboard, sélectionnez `IL-2 Great Battles`, démarrez LinkTool, et ouvrez le tiroir de télémétrie.

PROBLÈMES IL-2 COURANTS

Tiroir de télémétrie vide

- le port dans `startup.cfg` ne correspond pas aux Settings LinkTool ;
- le jeu n'a pas été redémarré après modification de `startup.cfg` ;
- LinkTool écoute sur une adresse différente de celle dans `addr`.

Bruit, lignes vides ou valeurs mélangées

Une cause fréquente est une collision de port UDP avec d'autres logiciels. Le manuel hérité montre souvent `telemetrydevice` et `motiondevice` partageant un port pour SimShaker / JedPads :

```
[KEY = motiondevice]
    addr = "127.0.0.1"
    decimation = 2
    enable = true
    port = 29373
[END]
```

Correction :

- assignez des **ports différents** à `telemetrydevice` et `motiondevice` ;
- mettez à jour le port dans LinkTool ;
- reconfigurez l'autre logiciel sur son propre port.

Les paramètres n'apparaissent qu'en combat ou en mission en direct

C'est normal. Attendez un état de gameplay actif plutôt que le menu principal.

XPLANE 11

X-Plane 11 utilise l'UDP via le plugin FlyWithLua et le script Lua LinkTool. Il s'agit d'un déploiement en **deux étapes**.

ÉTAPE 1. FLYWITHLUA

1. Ouvrez **Settings** → **Integrations**.
2. Définissez l'adresse IP et le port X-Plane (défauts `127.0.0.1:49000`).
3. Cliquez sur **Deploy FlyWithLua**.
4. Sélectionnez le **dossier racine X-Plane** qui contient `Resources\plugins` .
5. LinkTool télécharge le framework dans :

```
X-Plane\
  Resources\
    plugins\
      FlyWithLua\
```

ÉTAPE 2. SCRIPT LINKTOOL

1. Sur le même onglet, cliquez sur **Deploy X-Plane script**.
2. Sélectionnez à nouveau le dossier racine X-Plane.
3. LinkTool déploie les fichiers dans :

```
X-Plane\
  Resources\
    plugins\
      FlyWithLua\
        Scripts\
          script.lua
          config.lua.tpl
          variables.json
          variables.json.template
```

4. Si `variables.json` est absent, LinkTool le crée depuis `variables.json.template` .
5. Cliquez sur **Save settings**.
6. Redémarrez X-Plane.

SYNCHRONISATION UDP

`config.lua.tpl` contient le point de terminaison vers lequel X-Plane envoie les données :

```
SERVER_HOST = '127.0.0.1'
SERVER_PORT = 49000
```

Ces valeurs doivent correspondre à l'IP et au port X-Plane dans LinkTool. Le bouton de déploiement réécrit le fichier automatiquement.

EXTENSION DE L'ENSEMBLE DE PARAMÈTRES X-PLANE

1. Ouvrez la référence X-Plane Datarefs.
2. Trouvez le dataref dont vous avez besoin, par exemple `sim/aircraft/view/acf_tailnum`.
3. Modifiez `variables.json`. C'est un tableau JSON d'objets avec les clés `name` et `ref` :

```
[
  {
    "name": "acf_tailnum",
    "ref": "sim/aircraft/view/acf_tailnum"
  }
]
```

4. Rechargez les scripts Lua depuis FlyWithLua dans X-Plane, ou redémarrez le simulateur.
5. Confirmez le nouveau paramètre dans le tiroir de télémétrie LinkTool.

LISTE DE VÉRIFICATION X-PLANE

1. Déployez FlyWithLua.
2. Déployez le script X-Plane.
3. Enregistrez les paramètres LinkTool.
4. Démarrez X-Plane et chargez un vol.
5. Sélectionnez `XPlane 11`, démarrez LinkTool, et ouvrez le tiroir de télémétrie.

SI LA TÉLÉMÉTRIE EST ABSENTE

- `Resources\plugins\FlyWithLua` existe-t-il ?
- `script.lua`, `config.lua.tpl`, et `variables.json` existent-ils dans `FlyWithLua\Scripts` ?
- `SERVER_HOST` et `SERVER_PORT` correspondent-ils aux Settings LinkTool ?
- X-Plane a-t-il été redémarré après le déploiement ?

INSTALLATION MANUELLE

Si nécessaire, installez les composants manuellement depuis xplane-flywithlua et vpc-linktool-xplane-script en conservant la même disposition de dossiers.

XPLANE 12

X-Plane 12 se connecte à LinkTool **sans FlyWithLua et sans scripts**. LinkTool demande au simulateur les paramètres dont vous avez besoin via le protocole UDP **RREF** intégré et lit les réponses directement.

EN TERMES SIMPLES : COMMENT FONCTIONNE LA CONNEXION

1. Dans X-Plane 12, vous autorisez les connexions UDP externes.
2. Dans LinkTool, vous spécifiez **où** vous connecter (IP et port X-Plane) et **quels paramètres** lire (la liste dataref).
3. Lorsque LinkTool est en cours d'exécution et que **XPlane 12** est sélectionné sur le Dashboard, l'application s'abonne à ces datarefs et met à jour le tiroir de télémétrie.
4. Les règles LED utilisent les **noms de télémétrie** de la liste dataref, pas le chemin brut `sim/...`.

Disposition typique lorsque le jeu et LinkTool s'exécutent sur le même PC :

```
LinkTool  --RREF subscribe-->  X-Plane 12 :49000
LinkTool  <--dataref values--  X-Plane 12
(local UDP :49001)
```

> **XPlane 11 ou XPlane 12 ?** Si vous exécutez **X-Plane 12**, choisissez **XPlane 12** sur le Dashboard et **ne déployez pas** FlyWithLua — c'est le chemin X-Plane 11 plus ancien. Si vous exécutez **X-Plane 11**, utilisez la section **XPlane 11** ci-dessus.

ÉTAPE 1. CONFIGURER X-PLANE 12 (UNE FOIS)

1. Démarrez X-Plane 12.
2. Ouvrez **Settings → Network**.
3. Activez **Accept incoming connections**.
4. Enregistrez et **chargez un vol** — ne restez pas dans le menu principal sans vol actif.

Si le jeu et LinkTool sont sur **des PC différents** du même LAN, X-Plane doit s'exécuter sur la machine cible et LinkTool doit utiliser l'IP de cette machine au lieu de `127.0.0.1`.

ÉTAPE 2. PARAMÈTRES DE TRANSPORT DANS LINKTOOL

1. Ouvrez **Settings → Integrations**.
2. Trouvez le bloc **X-Plane 12**.
3. Remplissez les champs (les défauts conviennent généralement sur un PC) :

CHAMP	SIGNIFICATION	DÉFAUT
IP address	Où LinkTool envoie les requêtes RREF	`127.0.0.1`
Port	Port UDP **legacy** X-Plane pour RREF natif	`49000`
Local UDP port	Port Windows où LinkTool attend les réponses	`49001`
RREF frequency (Hz)	Fréquence d'envoi des mises à jour par X-Plane	`5`

4. Si X-Plane est déjà en cours d'exécution, cliquez sur **Discover X-Plane on LAN** pour remplir automatiquement l'adresse.
5. Cliquez sur **Save settings** en bas de Settings.

> **Important :** LinkTool **n'écrase pas** ces valeurs au runtime. Il utilise exactement ce que vous saisissez dans **Settings → Integrations → X-Plane 12** et enregistrez avec **Save settings**. Après un changement de transport, redémarrez LinkTool (STOP → START).

> **Important :** le port UDP local (`49001`) n'est **pas** le port X-Plane. Vous ne le saisissez pas dans le simulateur. Si le port est déjà utilisé, choisissez-en un libre (par exemple `49002` ou `49003`) et enregistrez à nouveau les paramètres.

PORT LEGACY VS ÉCRAN NETWORK DE X-PLANE

Dans **X-Plane 12 → Settings → Network**, plusieurs valeurs UDP peuvent apparaître. **Ne les copiez pas aveuglément dans LinkTool.**

LIBELLÉ NETWORK X-PLANE	VALEUR TYPIQUE	À METTRE DANS LINKTOOL INTEGRATIONS ?
Port we receive on	`49010`	**Non** — port DATA récent ; le **RREF natif ne l'utilise pas**
Port we receive on (legacy)	`49000`	**Oui** — champ **Port** dans LinkTool
Port we send from (legacy)	`49001`	**Non** — X-Plane envoie depuis ce port ; choisissez un **Local UDP port différent** (par exemple `49003`)

Pour le RREF natif, le champ **Port** de LinkTool doit être le **port legacy de réception** (`49000` sauf si vous l'avez changé dans X-Plane). **N'utilisez pas Port we receive on** (`49010`) dans **Port** LinkTool.

Discover X-Plane on LAN remplit l'IP du simulateur et le port legacy RREF via le beacon réseau. Vous pouvez toujours ajuster **Local UDP port** et **RREF frequency** explicitement avant d'enregistrer.

ÉTAPE 3. LISTE DATAREF (QUOI LIRE DEPUIS LE SIMULATEUR)

1. Dans la barre latérale LinkTool, ouvrez **X-Plane 12 Datarefs**.
2. Utilisez le **champ de recherche** pour filtrer les longues listes dataref par nom de télémétrie, chemin dataref ou valeur en direct.
3. Examinez l'ensemble de départ ou ajoutez vos propres entrées :
   - **Telemetry name** — nom court utilisé dans les règles (par exemple `airspeed_kts`) ;
   - **Dataref path** — chemin X-Plane utilisé par RREF natif (par exemple `sim/cockpit2/gauges/indicators/airspeed_kts_pilot`, ou un chemin plugin personnalisé comme `myplugin/cockpit/gear`). Ou cliquez sur **Load preset pack** pour fusionner un pack de départ fourni (voir ci-dessous).
4. Si vous avez déjà un `variables.json` de X-Plane 11 / FlyWithLua, cliquez sur **Import variables.json**.
5. Cliquez sur **Save datarefs** sur cette page.

LinkTool valide les entrées **activées** avant **Save datarefs** et pendant l'édition de la liste :

- **Telemetry name** est requis.
- **Dataref path** est requis.
- Le chemin ne doit pas contenir d'espaces ni d'autres caractères blancs/de contrôle.
- Deux entrées activées ne peuvent pas partager le même nom de télémétrie.

LinkTool **n'exige pas** que les chemins commencent par `sim/`. Les chemins intégrés du simulateur utilisent généralement `sim/cockpit2/...`, mais les add-ons avion et plugins peuvent publier des chemins personnalisés sans ce préfixe. LinkTool envoie le chemin à X-Plane RREF **exactement tel que saisi**.

Si X-Plane ne reconnaît pas un chemin, LinkTool l'enregistre quand même, mais le tiroir de télémétrie peut rester vide pour ce paramètre tant que le chemin n'est pas corrigé pour l'avion ou le plugin chargé.

Référence : X-Plane Datarefs. Les chemins intégrés de X-Plane 12 utilisent généralement `sim/cockpit2/...` au lieu des anciens chemins `sim/cockpit/...`. Les chemins personnalisés d'avion ou de plugin peuvent omettre le préfixe `sim/`.

Exemple d'entrée `variables.json` (même signification que dans l'éditeur LinkTool) :

```
[
  {
    "name": "airspeed_kts",
    "ref": "sim/cockpit2/gauges/indicators/airspeed_kts_pilot"
```

```
  }
]
```

CHARGEMENT DES PACKS DE PRÉRÉGLAGES FOURNIS

LinkTool fournit des ensembles dataref de départ pour X-Plane 12.

1. Ouvrez **X-Plane 12 Datarefs**.
2. Cliquez sur **Load preset pack**.
3. Dans le sélecteur, choisissez un pack — par exemple **GA cockpit** (instruments génériques style C172) ou **Zibo 737** (chemins de départ pour le mod Zibo).
4. Cliquez sur **Load pack**. LinkTool fusionne les nouvelles lignes dans votre liste. Les entrées qui correspondent déjà au même nom de télémétrie ou chemin dataref sont ignorées.
5. Vérifiez le message de statut (ajoutés / ignorés), puis cliquez sur **Save datarefs**.

Les packs de préréglages sont des points de départ. Les add-ons avion peuvent utiliser des chemins dataref différents ; vérifiez les chemins pour votre avion chargé avant de construire des règles.

ÉTAPE 4. DÉMARRER LINKTOOL ET VÉRIFIER

1. Confirmez que X-Plane 12 est en vol actif.
2. Sur le **Dashboard**, sélectionnez **XPlane 12** (pas XPlane 11).
3. Appuyez sur **START** / démarrez le runtime LinkTool.
4. Ouvrez le **tiroir de télémétrie** — les paramètres de votre liste dataref doivent apparaître et changer en vol.

LISTE DE VÉRIFICATION X-PLANE 12

1. X-Plane : **Accept incoming connections** est activé.
2. LinkTool Integrations : IP `127.0.0.1`, **port legacy RREF** `49000` (pas `49010`), port UDP local `49001` ou un autre libre — **Save settings**.
3. Page Datarefs : au moins un dataref **activé** — **Save datarefs**.
4. Dashboard : **XPlane 12** sélectionné, LinkTool **en cours d'exécution**.
5. En vol, le tiroir de télémétrie n'est **pas vide**.

SI LA TÉLÉMÉTRIE EST ABSENTE

Vérifiez **dans cet ordre** :

1. **XPlane 12** est sélectionné sur le Dashboard, pas XPlane 11.
2. Le runtime LinkTool est **en cours d'exécution** (START).
3. X-Plane a **Accept incoming connections** activé et un **vol** est chargé.
4. Integrations : IP et **legacy RREF port** corrects (`127.0.0.1:49000` sur un PC — pas `49010`).
5. Le port UDP local est libre (essayez `49003` s'il entre en conflit avec X-Plane).
6. La page **X-Plane 12 Datarefs** a des entrées **activées** et vous avez cliqué sur **Save datarefs**.
7. Les chemins dataref sont reconnus par l'avion ou le plugin chargé (les chemins XP12 intégrés utilisent souvent `sim/cockpit2/...` ; les chemins personnalisés n'ont pas besoin du préfixe `sim/`).
8. Après des changements de transport ou dataref, **redémarrez LinkTool** (STOP → START).

Si tout semble correct mais que les valeurs n'apparaissent toujours pas, ouvrez **Settings → Diagnostics**, activez la journalisation détaillée, reproduisez le problème, et joignez le journal via **Report issue**.

MIGRATION DEPUIS X-PLANE 11

1. Exportez `variables.json` depuis `FlyWithLua\Scripts` ou votre ancienne configuration.
2. Dans LinkTool : **X-Plane 12 Datarefs → Import variables.json**.

3. Mettez à jour les chemins dataref pour XP12 si nécessaire, puis enregistrez la liste.
4. Vous n'avez généralement **pas** besoin de renommer les paramètres de règles dans `.led.json` si les valeurs `name` JSON correspondent à vos règles.

ELITE DANGEROUS

Elite Dangerous n'utilise pas l'UDP. LinkTool lit `Status.json`, que le jeu met à jour périodiquement, et peut suivre en option les fichiers **journal** `.log` du même dossier Saved Games pour des clés de télémétrie `Journal.*` basées sur les événements.

OÙ SE TROUVE LE FICHIER

Chemin typique :

```
%UserProfile%\Saved Games\Frontier Developments\Elite Dangerous\Status.json
```

Si le jeu a été installé via un autre lanceur ou si votre profil Windows a été déplacé, le chemin peut différer.

CONFIGURATION LINKTOOL

1. Ouvrez **Settings** → **Integrations**.
2. Dans le bloc **Elite Dangerous**, utilisez le sélecteur de fichier et sélectionnez `Status.json`.
3. Si disponible, utilisez le raccourci d'ouverture de dossier pour confirmer que vous avez sélectionné le bon répertoire.
4. Cliquez sur **Save settings**.
5. Démarrez Elite Dangerous, sélectionnez le simulateur sur le Dashboard, et inspectez le tiroir de télémétrie.

DOSSIER JOURNAL (OPTIONNEL)

Pour les événements de combat et de loadout au-delà de `Status.json`, LinkTool peut lire les fichiers **journal** `.log` d'Elite Dangerous.

1. Ouvrez **Settings** → **Integrations**.
2. Dans le bloc **Elite Dangerous**, définissez **Journal folder** si la détection automatique échoue, ou laissez vide pour utiliser le répertoire Saved Games Elite Dangerous par défaut.
3. Cliquez sur **Save settings**.

Les clés journal apparaissent dans le tiroir de télémétrie aux côtés des valeurs `Status.json`. Lorsque **Elite Dangerous** est actif, le tiroir regroupe les paramètres en sections **Journal**, **Ship**, **FSD**, **Fuel**, **SRV** et **OnFoot**. Elles se mettent à jour lorsque de nouvelles lignes de journal sont écrites (par exemple après des dégâts, un amarrage ou le chargement d'une sauvegarde).

CLÉ	SIGNIFICATION
`Journal.LastEvent`	Nom du dernier événement journal analysé
`Journal.LastEventTime`	Horodatage ISO de la dernière ligne journal analysée
`Journal.UnderAttack`	`1` sous attaque ; effacé lors d'un saut FSD, dock ou undock
`Journal.HeatDamage`	`1` lors d'un événement de dégâts thermiques ; effacé comme **UnderAttack**
`Journal.HeatWarning`	`1` sur **HeatWarning** ; effacé lors d'un saut FSD, dock ou undock
`Journal.HullHealth`	Pourcentage de coque des événements **Damage** / **HullDamage**
`Journal.ShieldsHealth`	Pourcentage de boucliers des événements **Damage**
`Journal.ShieldsUp`	`1` boucliers actifs, `0` baissés (**ShieldState**)
`Journal.Interdicted`	`1` après **Interdicted** ; effacé après escape, saut FSD, dock ou undock
`Journal.InterdictedSubmitted`	`1` si soumission à l'interdiction, `0` si résistance
`Journal.CockpitBreached`	`1` sur **CockpitBreached** ; effacé comme **UnderAttack**
`Journal.ShipDestroyed`	`1` sur **Died** ; effacé sur **LoadGame**
`Journal.FuelScooping`	`1` pendant les événements **FuelScoop** ; effacé sur saut FSD, dock ou sortie supercruise
`Journal.FuelTotal`	Tonnes dans le réservoir principal après le dernier **FuelScoop**
`Journal.InSrv`	`1` après **LaunchSRV**, `0` après **DockSRV**
`Journal.InSupercruise`	`1` après **SupercruiseEntry**, `0` après **SupercruiseExit** ou **FSDJump** hyperspace
`Journal.FsdJumpType`	Type de saut depuis **StartJump** (`Hyperspace` , `Supercruise` , …)
`Journal.Ship`	Type de vaisseau des événements **LoadGame** / **Loadout**
`Journal.StarSystem`	Système stellaire depuis **FSDJump** / **Location**
`Journal.Body`	Corps (planète/station) depuis **FSDJump** / **Location**
`Journal.TargetLocked`	`1` quand **ShipTargeted** signale `TargetLocked: true`
`Journal.Wanted`	`1` après **CommitCrime** ; effacé sur **LoadGame**
`Journal.Fined`	`1` sur **Fined** ; effacé sur saut FSD ou dock
`Journal.JetConeBoost`	`1` sur **JetConeBoost** ; effacé sur saut FSD ou dock
`Journal.UssDrop`	`1` sur **USSDrop** ; effacé sur saut FSD ou dock

Utilisez-les pour des règles qui doivent réagir à des événements journal que `Status.json` n'expose pas clairement.

SI LES DONNÉES SONT ABSENTES

- le chemin pointe vers le mauvais `Status.json` ;
- le chemin **Journal folder** est incorrect et les clés `Journal.*` n'apparaissent jamais (les clés status peuvent encore fonctionner depuis `Status.json`) ;
- le jeu n'a pas encore créé le fichier (lancez-le au moins une fois depuis le menu principal) ;
- `Elite Dangerous` n'est pas sélectionné comme simulateur actif ;
- les paramètres LinkTool n'ont pas été enregistrés après modification du chemin.

WAR THUNDER

War Thunder expose des données via un **serveur HTTP local** intégré au jeu. Ce n'est pas une intégration UDP.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ

- adresse IP — généralement `127.0.0.1` ;
- port — défaut `8111` ;
- **Intervalle d'interrogation (ms)** — fréquence des requêtes `/state` et `/indicators` (défaut `250` , plage `50` – `2000`) ;
- **Délai d'expiration des requêtes (ms)** — temps d'attente maximal par requête HTTP (défaut `500` , plage `100` – `5000`).

ORDRE DE VÉRIFICATION

1. Définissez l'adresse, le port, l'intervalle d'interrogation et le délai d'expiration dans **Settings** → **Integrations** → **War Thunder**.
2. Cliquez sur **Save settings**.
3. Démarrez War Thunder et chargez une bataille ou une session d'entraînement.
4. Sélectionnez `War Thunder` , démarrez LinkTool, et ouvrez le tiroir de télémétrie.

SI LES DONNÉES ARRIVENT DE MANIÈRE INCOHÉRENTE

- augmentez le **délai d'expiration des requêtes** si les valeurs arrivent par rafales ou si les appels HTTP expirent ;
- diminuez l'**intervalle d'interrogation** si les mises à jour semblent retardées, ou augmentez-le si LinkTool paraît trop agressif sur votre PC ;
- confirmez que le jeu est en session active, pas seulement hangar/menu ;
- conservez le port par défaut `8111` sauf si le jeu en utilise explicitement un autre.

AUTOMOBILISTA 2

Automobilista 2 (AMS2) expose la télémétrie via la même disposition **mémoire partagée Project CARS 2** utilisée par Project CARS 2 et les titres associés. LinkTool lit la map mémoire Windows sur votre PC. **Aucune installation de plugin ou mod n'est requise.**

LinkTool utilise **uniquement la mémoire partagée** pour AMS2. Le jeu expose également un flux de télémétrie UDP, mais LinkTool ne consomme pas l'UDP pour cette intégration.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS AMS2

1. Lancez **Automobilista 2**.
2. Ouvrez **Options** → **System**.
3. Définissez **Use Shared Memory** sur **Project CARS 2**.
4. Définissez **UDP Frequency** sur **1** (recommandé lorsque des outils de télémétrie externes s'exécutent aux côtés du jeu).
5. Définissez **UDP Protocol Version** sur **Project CARS 2**.
6. Cliquez sur **Save**.

> **Référence capture d'écran :** Dans le menu System, **Use Shared Memory** et **UDP Protocol Version** doivent tous deux indiquer

> **Project CARS 2**, avec **UDP Frequency** à **1**.

La mémoire partagée n'est écrite que lorsque vous êtes **sur piste** dans une session de conduite active (entraînement, qualification, course, test day, etc.). Les menus, garage et écrans de replay ne publient généralement pas de données en direct.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS LINKTOOL

1. Sélectionnez **Automobilista 2** dans la barre simulateur supérieure.
2. Ouvrez **Settings** → **Integrations** → **Shared Memory** → **Automobilista 2**.
3. Confirmez :
   - **Poll interval** — défaut **50 ms** (plage 10–200 ms) ;
   - **Shared memory map name** — défaut `$pcars2$` (laissez inchangé sauf si vous savez que la build du jeu utilise une map différente).
4. Cliquez sur **Save settings**.
5. Chargez AMS2 et conduisez sur piste.
6. Démarrez LinkTool et ouvrez le tiroir de télémétrie pour confirmer que les paramètres se mettent à jour.

PARAMÈTRES DE TÉLÉMÉTRIE UTILES POUR LES RÈGLES LED

Ces noms apparaissent dans l'éditeur de règles lorsque **Automobilista 2** est sélectionné :

PARAMÈTRE	USAGE TYPIQUE
`PitLimiterActive`	Limiteur de stand engagé
`YellowFlag` / `BlueFlag`	États de drapeau
`Rpm`	Seuil RPM moteur ou feux de rapport
`Speed`	Indicateurs de bande de vitesse
`Gear`	Position de rapport
`FuelLevel`	Avertissement carburant bas
`AbsActive` / `TcActive`	Indicateurs d'aides au pilotage
`CarName` / `TrackLocation`	Contexte de session dans le texte de statut

Utilisez **Transforms** si vous avez besoin de valeurs mises à l'échelle ou aliasées (par exemple, RPM en pourcentage 0–100).

PROFIL EXEMPLE

Un profil de course de départ est inclus :

`data/Profile[Automobilista 2] Racing[].led.json`

Ouvrez-le depuis le dashboard ou copiez-le comme modèle pour les règles limiteur de stand, drapeau et RPM.

ORDRE DE VÉRIFICATION

1. Paramètres AMS2 **System** enregistrés avec **Use Shared Memory = Project CARS 2**.
2. Vous êtes **sur piste**, pas dans le menu principal.
3. **Automobilista 2** est sélectionné dans LinkTool.
4. Valeurs **Settings** → **Integrations** → **Shared Memory** enregistrées.

5. LinkTool est **démarré** et le tiroir de télémétrie affiche des valeurs changeantes.
6. Une règle simple (par exemple `PitLimiterActive == 1`) avant de construire un profil complet.

SI AUCUNE TÉLÉMÉTRIE N'APPARAÎT

Vérifiez dans cet ordre :

1. **Use Shared Memory** est **Project CARS 2**, pas **OFF** ou **Project CARS 1**.
2. Vous avez cliqué sur **Save** dans le menu System AMS2 après modification des options.
3. AMS2 exécute une **session en direct sur piste** (pas en pause dans les menus pendant de longues périodes).
4. LinkTool a **Automobilista 2** sélectionné et les paramètres ont été enregistrés dans l'onglet **Shared Memory**.
5. Le nom de map est toujours `$pcars2$` sauf si vous l'avez délibérément modifié.
6. LinkTool et AMS2 s'exécutent sous la même session utilisateur Windows (la mémoire partagée est locale au PC).
7. Essayez un intervalle de sondage plus bas (par exemple **30 ms**) si les valeurs semblent retardées — évitez de descendre sous **10 ms** sans raison.

NOTES POUR D'AUTRES TITRES DE COURSE

Le lecteur sous-jacent cible la **disposition mémoire partagée Project CARS 2**. Les futures versions LinkTool pourront exposer le même transport pour **Project CARS 2** et **Project CARS 3** lorsque le support produit sera activé ; AMS2 est le premier titre pris en charge dans cette famille.

ASSETTO CORSA EVO

Assetto Corsa Evo (AC Evo) publie la télémétrie en direct via **trois maps mémoire partagée Windows** intégrées au jeu. LinkTool lit les trois segments et les fusionne en un instantané de paramètres pour les règles LED et le tiroir de télémétrie. **Aucune installation de plugin ou mod n'est requise.**

MAP	RÔLE
`Local\acevo_pmf_physics`	Vitesse, RPM, rapport, pédales, limiteur de stand, ABS/TC, températures pneus/freins
`Local\acevo_pmf_graphics`	Temps au tour, carburant, drapeaux, état stand, indices de passage, données pneus HUD
`Local\acevo_pmf_static`	Métadonnées piste, session et version (écrites au chargement de session)

Ces noms de map sont **spécifiques à Evo**. Ils diffèrent de l'Assetto Corsa original, ACC et AC Rally, qui utilisent l'ancien espace de noms `Local\acpmf_*`.

La mémoire partagée est active uniquement lorsque vous êtes **sur piste** dans une session de conduite. Les menus, garage et replay ne publient généralement pas de données en direct.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS AC EVO

Aucun réglage télémétrie distinct en jeu n'est requis pour l'API mémoire partagée intégrée. Lancez le jeu et chargez une session sur piste.

> **Mises à jour du jeu.** La disposition et les noms de map mémoire partagée AC Evo peuvent changer entre les patches majeurs du jeu. Si la télémétrie s'arrête après une mise à jour du jeu, vérifiez une version LinkTool plus récente ou signalez le problème avec la version de build de votre jeu (`AcEvoVersion` dans le tiroir de télémétrie).

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS LINKTOOL

1. Sélectionnez **Assetto Corsa Evo** dans la barre simulateur supérieure.
2. Ouvrez **Settings → Integrations → Shared Memory → Assetto Corsa Evo**.

3. Confirmez **Poll interval** — défaut **50 ms** (plage 10–200 ms). Les trois noms de map sont fixes ; vous n'avez pas besoin de les modifier.
4. Cliquez sur **Save settings**.
5. Chargez AC Evo et conduisez sur piste.
6. Démarrez LinkTool et ouvrez le tiroir de télémétrie pour confirmer que les paramètres se mettent à jour.

> **Conseil performance.** La télémétrie physics AC Evo peut se mettre à jour très fréquemment. Si LinkTool ou le tiroir de télémétrie paraît saccadé pendant la conduite, augmentez l'intervalle de sondage à **100 ms** dans l'onglet **Shared Memory**, ou fermez le tiroir pendant le jeu.

PARAMÈTRES DE TÉLÉMÉTRIE UTILES POUR LES RÈGLES LED

Ces noms apparaissent dans l'éditeur de règles lorsque **Assetto Corsa Evo** est sélectionné :

PARAMÈTRE	USAGE TYPIQUE
`Rpm` / `RpmPercent` / `MaxRpm`	Indicateurs de régime moteur
`IsChangeUpRpm` / `IsChangeDownRpm`	Indices de passage depuis le HUD du jeu
`Speed` / `DisplaySpeedKmh`	Indicateurs de bande de vitesse
`DisplayGearLabel`	Rapport lisible (`N` , `R` , `1` , `2` , …)
`Gear`	Index de rapport brut (`0` = marche arrière, `1` = neutre, `2+` = avant)
`PitLimiterActive`	Limiteur de stand engagé
`AbsActive` / `TcActive`	Indicateurs d'aides au pilotage
`FuelLiterCurrentQuantity` / `FuelPercent`	Avertissement carburant bas
`Flag` / `GlobalFlag`	État des drapeaux de session
`IsInPitLane` / `IsInPitBox`	Indicateurs voie des stands / garage
`GraphicsTyreTemperatureLf` … `Rr`	Températures pneus (correspondent au HUD en jeu)
`Track` / `CarModel`	Contexte de session

> **Note température pneus.** AC Evo ne remplit pas les champs legacy inner/middle/outer du bloc physics. Utilisez les paramètres `GraphicsTyreTemperature*` pour les règles basées sur les pneus.

> **Note delta time.** Lorsqu'aucun tour de référence n'est disponible, `DeltaTimeMs` rapporte `0` au lieu d'une valeur sentinelle brute du jeu.

Utilisez **Transforms** si vous avez besoin de valeurs mises à l'échelle ou aliasées.

ORDRE DE VÉRIFICATION

1. AC Evo exécute une **session en direct sur piste**.
2. **Assetto Corsa Evo** est sélectionné dans LinkTool.
3. Intervalle de sondage **Settings → Integrations → Shared Memory** enregistré.
4. LinkTool est **démarré** et le tiroir de télémétrie affiche des valeurs changeantes (`Rpm` , `Speed` , `FuelLiterCurrentQuantity` , etc.).
5. Une règle simple (par exemple `PitLimiterActive == 1` ou `Rpm > 7000`) avant de construire un profil complet.

SI AUCUNE TÉLÉMÉTRIE N'APPARAÎT

Vérifiez dans cet ordre :

1. AC Evo est **sur piste**, pas dans le menu principal ou le replay.
2. **Assetto Corsa Evo** est sélectionné dans LinkTool et les paramètres ont été enregistrés.
3. LinkTool a été **démarré après** le chargement de la session (redémarrez LinkTool si vous avez modifié les paramètres jeu ou LinkTool en milieu de session).
4. LinkTool et AC Evo s'exécutent sous la même session utilisateur Windows (la mémoire partagée est locale au PC).
5. Après un **patch du jeu**, confirmez que LinkTool prend en charge votre build AC Evo — vérifiez `AcEvoVersion` et `SmVersion` dans le tiroir de télémétrie lorsque les données circulent.

LE MANS ULTIMATE

Le Mans Ultimate (LMU) publie la télémétrie en direct via la map mémoire partagée Windows officielle `LMU_Data` (Studio 397 **SharedMemoryInterface**). LinkTool lit la télémétrie véhicule joueur et les blocs de scoring et les fusionne en un instantané de paramètres pour les règles LED et le tiroir de télémétrie. **Aucune installation de plugin ou mod n'est requise.**

La mémoire partagée est active uniquement lorsque vous êtes **sur piste** dans une session de conduite. Les menus, garage et replay ne publient généralement pas de données en direct.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS LMU

Aucun réglage télémétrie distinct en jeu n'est requis pour l'API mémoire partagée intégrée. Lancez le jeu et chargez une session sur piste.

> **Mises à jour du jeu.** La disposition mémoire partagée LMU peut changer entre les patches majeurs du jeu. Si la télémétrie s'arrête après une mise à jour, vérifiez une version LinkTool plus récente ou signalez le problème avec la version de build de votre jeu.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS LINKTOOL

1. Sélectionnez **Le Mans Ultimate** dans la barre simulateur supérieure.
2. Ouvrez **Settings → Integrations → Shared Memory → Le Mans Ultimate**.
3. Confirmez **Poll interval** — défaut **50 ms** (plage 10–200 ms). Le nom de map `LMU_Data` est fixe ; vous n'avez pas besoin de le modifier.
4. Cliquez sur **Save settings**.
5. Chargez LMU et conduisez sur piste.
6. Démarrez LinkTool et ouvrez le tiroir de télémétrie pour confirmer que les paramètres se mettent à jour.

> **Conseil performance.** Si LinkTool ou le tiroir de télémétrie paraît saccadé pendant la conduite, augmentez l'intervalle de sondage à **100 ms** dans l'onglet **Shared Memory**, ou fermez le tiroir pendant le jeu.

PARAMÈTRES DE TÉLÉMÉTRIE UTILES POUR LES RÈGLES LED

Ces noms apparaissent dans l'éditeur de règles lorsque **Le Mans Ultimate** est sélectionné :

PARAMÈTRE	USAGE TYPIQUE
`Rpm` / `MaxRpm`	Indicateurs de régime moteur
`Speed`	Indicateurs de bande de vitesse
`Gear`	Position de rapport
`Throttle` / `Brake` / `Clutch` / `Steering`	Indicateurs basés sur les entrées
`FuelLevel` / `FuelCapacity`	Avertissement carburant bas
`InPits` / `PitMode` / `PitState`	Indicateurs voie des stands
`AbsActive` / `TcActive`	Indicateurs d'aides au pilotage
`SpeedLimiterActive`	Limiteur de stand / état limiteur
`TyreTempFL` … `TyreTempRR`	Température pneus — règles **Gradient** (une par coin/LED) ou règles de seuil pour avertissements simples
`BrakeTempFL` … `BrakeTempRR`	Température freins — même schéma **Gradient** que les pneus
`TrackName` / `Session` / `RacePosition`	Contexte de session
`YellowFlag` / `BlueFlag` / `GreenFlag`	État des drapeaux

> **Température pneus et freins.** Pour une couleur multi-états par roue, préférez les règles **Gradient** sur `TyreTempFL` … `TyreTempRR` ou `BrakeTempFL` … `BrakeTempRR`. Quatre coins = **quatre règles**, pas de nombreuses règles de seuil par état.

Utilisez **Transforms** si vous avez besoin de valeurs mises à l'échelle ou aliasées.

ORDRE DE VÉRIFICATION

1. LMU exécute une **session en direct sur piste**.
2. **Le Mans Ultimate** est sélectionné dans LinkTool.
3. Intervalle de sondage **Settings → Integrations → Shared Memory** enregistré.
4. LinkTool est **démarré** et le tiroir de télémétrie affiche des valeurs changeantes (`Rpm` , `Speed` , `FuelLevel` , etc.).
5. Une règle simple (par exemple `InPits == 1` ou `Rpm > 7000`) avant de construire un profil complet.

SI AUCUNE TÉLÉMÉTRIE N'APPARAÎT

Vérifiez dans cet ordre :

1. LMU est **sur piste**, pas dans le menu principal ou le replay.
2. **Le Mans Ultimate** est sélectionné dans LinkTool et les paramètres ont été enregistrés.
3. LinkTool a été **démarré après** le chargement de la session (redémarrez LinkTool si vous avez modifié les paramètres en milieu de session).
4. LinkTool et LMU s'exécutent sous la même session utilisateur Windows (la mémoire partagée est locale au PC).
5. Après un **patch du jeu**, confirmez que LinkTool prend en charge votre build LMU.

IRACING

iRacing publie la télémétrie en direct via la map mémoire partagée Windows officielle **IRSDK** `Local\IRSDKMemMapFileName`. LinkTool lit la table dynamique d'en-têtes de variables, sélectionne la dernière ligne de télémétrie triple-tamponnée et normalise les valeurs en noms de paramètres LinkTool pour les règles LED et le tiroir de télémétrie. **Aucune installation de plugin ou mod n'est requise.**

La mémoire partagée est active uniquement lorsque vous êtes **sur piste** dans une session de conduite en direct. Les menus, le garage, le mode spectateur et le replay ne publient généralement pas de données IRSDK en direct.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS IRACING

Aucun interrupteur de télémétrie séparé dans le jeu n'est requis. Lancez iRacing et chargez une session sur piste. La mémoire partagée IRSDK démarre automatiquement lorsque vous êtes dans la voiture sur piste.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS LINKTOOL

1. Sélectionnez **iRacing** dans la barre simulateur supérieure.
2. Ouvrez **Settings → Integrations → Shared Memory → iRacing**.
3. Confirmez **Poll interval** — défaut **50 ms** (plage 10–200 ms). Le nom de map `Local\IRSDKMemMapFileName` est fixe ; vous n'avez pas besoin de le modifier.
4. Cliquez sur **Save settings**.
5. Chargez iRacing et conduisez sur piste.
6. Démarrez LinkTool et ouvrez le tiroir de télémétrie pour confirmer que les paramètres se mettent à jour.

> **Conseil performance.** Si LinkTool ou le tiroir de télémétrie semble lent pendant la conduite, augmentez l'intervalle de sondage à **100 ms** sur l'onglet **Shared Memory**, ou fermez le tiroir pendant le jeu.

PARAMÈTRES DE TÉLÉMÉTRIE UTILES POUR LES RÈGLES LED

Ces noms apparaissent dans l'éditeur de règles lorsque **iRacing** est sélectionné :

PARAMÈTRE	USAGE TYPIQUE
`Rpm`	Rev lights, indicateurs de passage de vitesse
`Speed`	Indicateurs de plage de vitesse (valeur IRSDK en **m/s**, pas km/h)
`Gear`	Position de vitesse (−1 marche arrière, 0 neutre)
`Throttle` / `Brake` / `Clutch` / `Steering`	Indicateurs basés sur les entrées
`FuelLevel` / `FuelLevelPct`	Avertissement carburant faible
`OnPitRoad` / `PitSpeedLimiterActive`	Indicateurs pit lane
`dcABS` / `dcTractionControl`	Indicateurs d'aides au pilotage
`TyreTempFL` … `TyreTempRR`	Température pneu — règles **Gradient** (une par coin/LED) ou seuils
`LFtempCM` … `RRtempCR`	Températures pneu supplémentaires par coin (bande centrale/droite)
`WaterTemp` / `OilTemp`	Avertissements température moteur
`Lap` / `LapCurrentLapTime` / `SessionState`	Contexte session
`YellowFlag` / `BlueFlag` / `GreenFlag` / `RedFlag` / `CheckeredFlag`	État des drapeaux
`IsOnTrack` / `PlayerTrackSurface` / `PitsOpen`	Contexte piste et pit

> **Température des pneus.** Pour plusieurs couleurs par roue, préférez les règles **Gradient** sur `TyreTempFL` … `TyreTempRR`. Quatre coins = **quatre règles**. LinkTool fournit un modèle de départ **iRacing tyre temps** avec des exemples de gradient animés — chargez-le via **New profile from template**.

Utilisez **Transforms** si vous avez besoin de valeurs mises à l'échelle ou aliasées (par exemple convertir `Speed` de m/s en km/h).

ORDRE DE VÉRIFICATION

1. iRacing exécute une **session en direct sur piste** (dans la voiture, pas dans les menus).
2. **iRacing** est sélectionné dans LinkTool.
3. Intervalle de sondage **Settings → Integrations → Shared Memory** enregistré.
4. LinkTool est **démarré** et le tiroir de télémétrie affiche des valeurs changeantes (`Rpm` , `Speed` , `FuelLevel` , etc.).
5. Une règle simple (par exemple `OnPitRoad == 1` ou `Rpm > 7000`) avant de construire un profil complet.

SI AUCUNE TÉLÉMÉTRIE N'APPARAÎT

Vérifiez dans cet ordre :

1. iRacing est **sur piste** dans une session de conduite en direct, pas dans le menu principal, le mode spectateur ou le replay.
2. **iRacing** est sélectionné dans LinkTool et les paramètres ont été enregistrés.
3. LinkTool a été **démarré après** le chargement de la session (redémarrez LinkTool si vous avez modifié les paramètres en milieu de session).

4. LinkTool et iRacing s'exécutent sous la même session utilisateur Windows (la mémoire partagée est locale au PC).
5. Après une **mise à jour iRacing ou LinkTool**, confirmez que LinkTool prend en charge votre build.

PROJECT MOTOR RACING

Project Motor Racing (PMR) envoie des paquets **télémétrie UDP binaires** vers l'hôte et le port configurés dans le jeu. LinkTool écoute sur ce port, décode les infos course, l'état participant et la télémétrie véhicule pour la voiture joueur, et expose les valeurs comme paramètres de règles. **Aucune installation de plugin n'est requise**, mais l'UDP doit être activé dans le jeu.

PMR publie trois types de paquets sur le même port : infos session/course, état course participant, et télémétrie par véhicule. LinkTool les fusionne en un instantané joueur pour les règles LED et le tiroir de télémétrie.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS PMR

1. Ouvrez **Settings** → **Preferences** dans le jeu.
2. Définissez **UDP Enabled** sur **On**.
3. Définissez **UDP Host** sur `127.0.0.1` pour un usage local sur un PC.
4. Définissez **UDP Port** sur `7576` (ou un autre port que vous définirez aussi dans LinkTool).
5. Définissez **UDP Frequency** sur `60` (valeur de départ recommandée).
6. Enregistrez les préférences et chargez une session de conduite **sur piste**.

> **Note documentation.** PMR peut fournir une documentation d'exemple UDP dans le dossier d'installation du jeu. Utilisez les valeurs de port et de fréquence en jeu si elles diffèrent des défauts ci-dessus.

CE QUE VOUS CONFIGUREZ DANS LINKTOOL

1. Sélectionnez **Project Motor Racing** dans la barre simulateur supérieure.
2. Ouvrez **Settings** → **Integrations** → **Project Motor Racing**.
3. Définissez **Port** pour correspondre au jeu (défaut `7576`).
4. Laissez **multicast** désactivé pour un usage typique sur un seul PC. Activez-le uniquement lorsqu'une autre application écoute déjà sur le port direct et que vous avez configuré PMR pour une sortie multicast (`224.0.0.150`).
5. Cliquez sur **Save settings**.
6. Démarrez LinkTool sur piste et ouvrez le tiroir de télémétrie pour confirmer que les paramètres se mettent à jour.

> **Conflit de port.** Une seule application peut lier le même port UDP en mode direct. Fermez Race Element, MoTeC ou d'autres outils de télémétrie PMR avant de démarrer LinkTool, ou utilisez le mode multicast des deux côtés.

PARAMÈTRES DE TÉLÉMÉTRIE UTILES POUR LES RÈGLES LED

Ces noms apparaissent dans l'éditeur de règles lorsque **Project Motor Racing** est sélectionné :

PARAMÈTRE	USAGE TYPIQUE
`Rpm` / `MaxRpm` / `EngineRevRatio`	Indicateurs de régime moteur
`Speed` / `SpeedMs` / `EstimatedSpeedKmh`	Indicateurs de bande de vitesse
`Throttle` / `Brake` / `Clutch` / `Steering`	Indicateurs basés sur les entrées
`Gear`	Position de rapport
`FuelLevel` / `FuelCapacity` / `FuelUseRate`	Avertissements carburant
`InPits` / `SessionFinished`	État stand et session
`AbsActive` / `TcActive` / `RevLimiterActive`	Indicateurs d'aides au pilotage
`TyreTempFL` … `TyreTempRR`	Avertissements température pneus
`TyrePressureFL` … `TyrePressureRR`	Indicateurs pression pneus
`TrackName` / `Session` / `RacePosition`	Contexte de session
`YellowFlag` / `Flags`	État des drapeaux

Utilisez **Transforms** si vous avez besoin de valeurs mises à l'échelle ou aliasées.

ORDRE DE VÉRIFICATION

1. **UDP Enabled** est activé dans le jeu et **hôte**, **port** et **fréquence** sont enregistrés.
2. Vous êtes **sur piste** dans une session de conduite.
3. **Project Motor Racing** est sélectionné dans LinkTool et **Settings → Integrations → Project Motor Racing** a été enregistré.
4. Aucune autre application n'utilise le même port UDP (sauf si multicast est configuré des deux côtés).
5. LinkTool est **démarré** et le tiroir de télémétrie affiche des valeurs changeantes (`Throttle` , `Rpm` , `Speed` , etc.).
6. Une règle simple (par exemple `Brake > 0.5` ou `Rpm > 6500`) avant de construire un profil complet.

SI AUCUNE TÉLÉMÉTRIE N'APPARAÎT

Vérifiez dans cet ordre :

1. PMR **UDP Enabled** est **On** et **UDP Host** est `127.0.0.1` pour un usage local.
2. Le **port dans PMR correspond à LinkTool** (défaut `7576`).
3. Vous êtes **sur piste**, pas dans les menus.
4. **Project Motor Racing** est sélectionné dans LinkTool et les paramètres ont été enregistrés.
5. **Race Element** ou un autre outil PMR n'est **pas** déjà lié au même port — fermez-le ou basculez LinkTool en multicast.
6. LinkTool a été **démarré après** le chargement de la session (redémarrez LinkTool si vous avez modifié les paramètres UDP en milieu de session).
7. Le pare-feu Windows ne bloque pas l'écoute UDP de LinkTool sur le port choisi.

LISTE DE VÉRIFICATION D'INTÉGRATION ADAPTÉE AU PDF

Pour une future exportation PDF, cette route courte est le résumé le plus utile :

1. Sélectionnez le simulateur.

2. Configurez uniquement les paramètres de connexion de ce simulateur.
3. Vérifiez l'instantané de télémétrie.
4. Créez une règle simple.
5. Vérifiez la réponse LED visible.

EXEMPLE DE BOUT EN BOUT : D'UN PROFIL VIDE À UNE LED FONCTIONNELLE

Le scénario suivant fonctionne bien à la fois comme tutoriel pour débutants et comme vérification complète de bout en bout.

Objectif du scénario :

- sélectionner un simulateur ;
- confirmer que la télémétrie arrive ;
- créer un profil propre ;
- construire une règle simple ;
- voir une réponse LED réelle sur le matériel.

Étape 1. Préparez la source de données :

1. Démarrez LinkTool.
2. Cliquez sur `Refresh devices` si la liste des périphériques ne s'est pas mise à jour seule.
3. Confirmez que le périphérique cible apparaît avec le bon titre.
4. Sélectionnez le simulateur avec lequel vous voulez travailler maintenant.
5. Ouvrez Settings et configurez uniquement l'intégration de ce simulateur.

Étape 2. Vérifiez la télémétrie :

1. Retournez au Dashboard.
2. Ouvrez le tiroir de télémétrie.
3. Confirmez que des paramètres apparaissent dans le tableau.
4. Trouvez un paramètre facile à observer et à modifier intentionnellement.

Étape 3. Créez un profil propre :

1. Cliquez sur `New profile`.
2. Confirmez que vous travaillez dans un ensemble de règles vierge.
3. Utilisez `Save As` immédiatement si vous voulez garder ce profil de test séparé.

Étape 4. Configurez une règle :

1. Ajoutez une nouvelle règle de télémétrie.
2. Sélectionnez le périphérique cible.
3. Sélectionnez le paramètre identifié précédemment.
4. Définissez une condition simple facile à reproduire.
5. Assignez une LED spécifique.
6. Utilisez une couleur vive et un mode simple tel que solid.
7. Enregistrez la règle.

Étape 5. Vérifiez le résultat :

1. Démarrez LinkTool s'il n'est pas encore actif.

2. Modifiez l'état du simulateur pour que la condition de la règle devienne vraie.
3. Surveillez la réponse LED.
4. Si la LED ne réagit pas, vérifiez d'abord l'instantané de télémétrie, puis la cible périphérique, puis la condition de la règle.

Résultat attendu :

- vous avez un profil fonctionnel ;
- vous avez validé la chaîne complète de l'intégration au comportement LED visible ;
- vous disposez maintenant d'une base sûre pour des règles plus complexes.

Pourquoi ce scénario compte :

- il montre où la chaîne se brise si quelque chose ne fonctionne pas ;
- une fois que cela fonctionne, ajouter plus de règles devient beaucoup plus facile et plus sûr.

> **Emplacement de capture SC-08 :** Page Settings avec onglets.

DIAGNOSTICS ET DÉPANNAGE

SECTION 15

Lorsque quelque chose échoue, le chemin le plus rapide consiste généralement à passer de vérifications simples à des vérifications plus spécifiques.

DIAGNOSTICS ET DÉPANNAGE

ONGLET DIAGNOSTICS : CE QU'IL VOUS APPORTE

L'onglet Diagnostics vous donne des outils de dépannage concrets, pas seulement du texte de statut.

Les éléments les plus utiles sont :

- le chemin du répertoire de journaux ;
- le niveau de journalisation actuel ;
- le nombre de fichiers journal et d'archives ;
- le nom du dernier fichier journal ;
- actions rapides pour ouvrir le dossier de journaux, ouvrir le dernier journal, et exporter une archive de journaux.

C'est l'endroit approprié avant de déposer un rapport de bug, car cela vous aide à collecter le matériel exact que le support demandera généralement.

FLUX DE TRAVAIL RECOMMANDÉ POUR LES RAPPORTS DE BUG

Lorsqu'un problème est reproductible, utilisez cet ordre :

1. reproduisez-le une fois volontairement ;
2. notez le simulateur, le périphérique et le profil concernés ;
3. ouvrez Diagnostics et collectez les journaux si nécessaire ;
4. utilisez le bouton `Report issue` dans l'en-tête supérieur ;
5. décrivez ce que vous attendiez et ce qui s'est produit à la place.

Si vous pouvez inclure le nom du profil actif et si le contrôle LED manuel fonctionne encore, votre rapport devient beaucoup plus facile à trier.

SCÉNARIO 1. LE PÉRIPHÉRIQUE N'EST PAS VISIBLE

Vérifiez dans cet ordre :

1. Le périphérique est physiquement connecté.
2. Vous avez cliqué sur `Refresh devices`.
3. Le périphérique est visible dans Windows.
4. La liste s'est actualisée après reconnexion du périphérique.

Si le périphérique n'apparaît pas même après actualisation, commencez par la couche de connexion plutôt que par les règles.

SCÉNARIO 2. LE PÉRIPHÉRIQUE EST VISIBLE MAIS LES LED NE RÉPONDENT PAS

Vérifiez :

1. Si le contrôle LED manuel fonctionne.

2. Si le bon périphérique est sélectionné.
3. Si la bonne LED est sélectionnée.
4. Si un autre profil ou une autre règle override actuellement l'effet attendu.

SCÉNARIO 3. LA TÉLÉMÉTRIE N'ARRIVE PAS

Vérifiez :

1. Si le bon simulateur est sélectionné.
2. Si le simulateur est réellement en cours d'exécution.
3. Si l'intégration est configurée dans Settings.
4. Si des valeurs apparaissent dans l'instantané de télémétrie.

Si l'instantané de télémétrie est vide, une règle qui dépend des données simulateur échouera presque certainement également.

SCÉNARIO 4. UNE RÈGLE S'ENREGISTRE MAIS NE SE DÉCLENCHE JAMAIS

Vérifiez :

1. Si la règle est bloquée par un problème de validation de condition.
2. Si le paramètre correspond à ce qui est réellement visible dans l'instantané de télémétrie.
3. Si le périphérique cible correspond à la vraie cible.
4. Si le seuil, la plage ou l'opérateur a du sens pour la valeur entrante.
5. Si LinkTool est démarré.

SCÉNARIO 5. UN PROFIL HÉRITÉ IMPORTÉ SEMBLE INCORRECT

Après import d'un profil plus ancien, examinez :

- le mappage des périphériques ;
- les noms de paramètres ;
- les LED cibles ;
- la logique de condition dans quelques règles clés.

Le support d'import aide à préserver les profils plus anciens, mais une passe de validation manuelle reste le choix le plus sûr.

SCÉNARIO 6. EXPLAIN NE FONCTIONNE PAS OU AFFICHE UNE ERREUR

Vérifiez :

1. **Enable telemetry parameter explanations** est activé sous **Settings → AI Integrations**.
2. **Active provider** correspond au sous-onglet où vous avez collé une clé API.
3. Vous avez cliqué sur **Save settings** après avoir saisi la clé.
4. Pour **ChatGPT** ou **Claude**, la clé provient de la **plateforme développeur** (OpenAI Platform / Anthropic Console), pas seulement d'un abonnement chat.
5. LinkTool a accès au réseau et le compte fournisseur a une quota ou une facturation disponible.
6. Si la boîte de dialogue affiche **Cached answer**, LinkTool a réutilisé une réponse précédente — c'est normal.

Si EXPLAIN est désactivé ou si la clé manque, LinkTool affiche un message court pointant vers **Settings → AI Integrations**, sans noms de variables d'environnement techniques.

RECETTES PRATIQUES DE DÉPANNAGE PAR SIMULATEUR

Ce sont de courtes listes de vérification pratiques pour les défaillances simulateur les plus courantes.

DCS WORLD : LE PÉRIPHÉRIQUE EST VISIBLE MAIS LA TÉLÉMÉTRIE N'ARRIVE JAMAIS

Vérifiez dans cet ordre :

1. `DCS World` est sélectionné comme simulateur actif.
2. L'adresse IP et le port sont configurés dans Settings.
3. Le script d'export DCS a été copié.
4. Des paramètres apparaissent dans l'instantané de télémétrie.

Si l'instantané est toujours vide après cela, le problème se situe généralement dans la configuration DCS plutôt que dans la règle elle-même.

FAMILLE SIMCONNECT : MSFS/PREPAR3D EST SÉLECTIONNÉ MAIS AUCUN PARAMÈTRE N'APPARAÎT

Vérifiez dans cet ordre :

1. Le bon simulateur SimConnect-family est sélectionné.
2. Les SimVars sont configurées et activées.
3. L'intervalle de sondage est raisonnable.
4. Le simulateur s'exécute dans un état de vol ou de mission en direct, pas seulement le menu principal.

Si les SimVars ne sont pas configurées, LinkTool ne peut pas produire un flux de paramètres utile même lorsque la sélection simulateur est correcte.

PREPAR3D V5 : ERREUR SIMCONNECT / VERSION_MISMATCH / TÉLÉMÉTRIE VIDE

1. Comparez la version de `Prepar3D.exe` avec la version du client SimConnect. Le client ne doit **pas** être plus récent que le sim (cas courant : sim **5.3.17**, SDK **5.4.9** fusionné dans le dossier sim).
2. Installez le SDK **séparément** du répertoire sim (`Lockheed Martin/Prepar3D v5 SDK <release>/`).
3. Vérifiez le journal système LinkTool pour `Selected Prepar3D SimConnect library` avec le chemin DLL et la release SDK.
4. Confirmez que le sim s'exécute **en vol**, pas seulement sur le menu principal.
5. Pour sim **5.3.x**, LinkTool peut utiliser le client fourni depuis `prepar3d/versions/5.3.x/` sans SDK séparé sur disque.

Si le journal contient `client version ... is newer than the installed simulator` , le problème est une incompatibilité de version client/sim, pas les règles LED.

IL-2 GREAT BATTLES : LE JEU S'EXÉCUTE MAIS L'INSTANTANÉ EST VIDE

Vérifiez dans cet ordre :

1. La section `[KEY = telemetrydevice]` existe-t-elle dans `data\startup.cfg` ?
2. `addr` et `port` dans `startup.cfg` correspondent-ils aux Settings LinkTool ?
3. Le jeu a-t-il été redémarré après modification de `startup.cfg` ?
4. `IL-2 Great Battles` est-il le simulateur actif ?
5. L'instantané change-t-il après le début d'une mission en direct ou d'un état de gameplay ?
6. Un autre outil de télémétrie ou de mouvement utilise-t-il le même port UDP que `telemetrydevice` ?

Si la configuration est incomplète, LinkTool peut attendre sans jamais recevoir de télémétrie utilisable.

Si les valeurs apparaissent comme du bruit, des lignes partielles ou des données manifestement mélangées, suspectez un conflit de connexion avant de réécrire les règles.

ELITE DANGEROUS : LE SIMULATEUR EST SÉLECTIONNÉ MAIS AUCUNE DONNÉE N'APPARAÎT

Vérifiez dans cet ordre :

1. Le chemin `status.json` est correct.
2. L'emplacement du jeu ou du fichier de statut n'a pas changé.
3. LinkTool peut toujours résoudre ce dossier et l'instantané commence à recevoir des valeurs.

Si le chemin est incorrect, la logique de règles n'est pas le problème. La source de statut doit exister d'abord.

XPLANE 11 : LES PARAMÈTRES SONT RENSEIGNÉS MAIS LA TÉLÉMÉTRIE RESTE SILENCIEUSE

Vérifiez dans cet ordre :

1. L'adresse IP et le port sont corrects.
2. Le script requis ou les fichiers FlyWithLua ont été copiés.
3. Le simulateur a été redémarré après les changements d'intégration.
4. Des paramètres apparaissent dans l'instantané.

Si le script est absent ou déployé au mauvais endroit, les règles ne fonctionneront pas même si le profil lui-même est correct.

XPLANE 12 : LES PARAMÈTRES SONT RENSEIGNÉS MAIS LA TÉLÉMÉTRIE RESTE SILENCIEUSE

Vérifiez dans cet ordre :

1. **XPlane 12** est sélectionné sur le Dashboard, pas XPlane 11.
2. Le runtime LinkTool est **en cours d'exécution** (START).
3. X-Plane 12 a **Accept incoming connections** activé et un **vol** est chargé.
4. L'IP et le port Integrations sont corrects (`127.0.0.1:49000` sur un PC).
5. Le port UDP local est libre (essayez de changer `49001` en `49002`).
6. La page **X-Plane 12 Datarefs** a des entrées activées et **Save datarefs** a été cliqué.
7. Les chemins dataref sont reconnus par l'avion ou le plugin chargé (les chemins XP12 intégrés utilisent souvent `sim/cockpit2/...` ; les chemins personnalisés n'ont pas besoin du préfixe `sim/`).

Pour XP12, vous n'avez **pas** besoin de FlyWithLua ni de fichiers sous `Resources\plugins` . Si vous avez configuré XPlane 11 auparavant, c'est une entrée simulateur différente.

WAR THUNDER : LES DONNÉES ARRIVENT DE MANIÈRE INCOHÉRENTE

Vérifiez dans cet ordre :

1. L'adresse et le port sont corrects.
2. Les valeurs d'**intervalle d'interrogation** et de **délai d'expiration** sont appropriées.
3. Des paramètres apparaissent dans l'instantané au moins de manière intermittente.

Si les valeurs arrivent par rafales ou échouent de manière intermittente, la cause est souvent plus proche de l'adresse HTTP, de l'intervalle d'interrogation ou du délai d'expiration que des règles LED.

AUTOMOBILISTA 2 : PAS DE DONNEES MEMOIRE PARTAGEE

Vérifiez dans cet ordre :

1. **Options** → **System** → **Use Shared Memory** est **Project CARS 2** et **Save** a été cliqué.
2. **UDP Protocol Version** est **Project CARS 2** (correspond au mode mémoire partagée qu'AMS2 attend pour les apps externes).
3. Vous êtes **sur piste** dans une session de conduite, pas dans les menus ou le replay.
4. **Automobilista 2** est sélectionné dans LinkTool et **Settings** → **Integrations** → **Shared Memory** a été enregistré.
5. Le nom de map est `$pcars2$` (défaut).
6. LinkTool a été **démarré après** le chargement de la session (redémarrez LinkTool si vous avez modifié les options AMS2 en milieu de session).

Si le tiroir de télémétrie reste vide mais AMS2 s'exécute, chargez une session d'entraînement, conduisez quelques secondes, puis arrêtez et redémarrez LinkTool une fois.

ASSETTO CORSA EVO : PAS DE DONNÉES MÉMOIRE PARTAGÉE

Vérifiez dans cet ordre :

1. AC Evo est **sur piste** dans une session de conduite, pas dans les menus ou le replay.
2. **Assetto Corsa Evo** est sélectionné dans LinkTool et **Settings** → **Integrations** → **Shared Memory** a été enregistré.
3. LinkTool a été **démarré après** le chargement de la session (redémarrez LinkTool si vous avez modifié les paramètres en milieu de session).
4. LinkTool et AC Evo s'exécutent sous la même session utilisateur Windows.
5. Après un **patch du jeu**, vérifiez que LinkTool prend en charge votre build — vérifiez `AcEvoVersion` et `SmVersion` lorsque la télémétrie fonctionne.

Si le tiroir reste vide mais le jeu est sur piste, conduisez quelques secondes, puis arrêtez et redémarrez LinkTool une fois.

LE MANS ULTIMATE : PAS DE DONNÉES MÉMOIRE PARTAGÉE

Vérifiez dans cet ordre :

1. LMU est **sur piste** dans une session de conduite, pas dans les menus ou le replay.
2. **Le Mans Ultimate** est sélectionné dans LinkTool et **Settings** → **Integrations** → **Shared Memory** a été enregistré.
3. LinkTool a été **démarré après** le chargement de la session (redémarrez LinkTool si vous avez modifié les paramètres en milieu de session).
4. LinkTool et LMU s'exécutent sous la même session utilisateur Windows.
5. Après un **patch du jeu**, vérifiez que LinkTool prend en charge votre build.

Si le tiroir reste vide mais le jeu est sur piste, conduisez quelques secondes, puis arrêtez et redémarrez LinkTool une fois.

IRACING : PAS DE DONNÉES MÉMOIRE PARTAGÉE

Vérifiez dans cet ordre :

1. iRacing est **sur piste** dans une session de conduite en direct (dans la voiture), pas dans les menus ou le replay.
2. **iRacing** est sélectionné dans LinkTool et **Settings** → **Integrations** → **Shared Memory** a été enregistré.
3. LinkTool a été **démarré après** le chargement de la session (redémarrez LinkTool si vous avez modifié les paramètres en milieu de session).
4. LinkTool et iRacing s'exécutent sous la même session utilisateur Windows.
5. Après une **mise à jour iRacing**, vérifiez que LinkTool prend en charge votre build.

Si le tiroir reste vide mais le jeu est sur piste, conduisez quelques secondes, puis arrêtez et redémarrez LinkTool une fois.

PROJECT MOTOR RACING : PAS DE TÉLÉMÉTRIE UDP

Vérifiez dans cet ordre :

1. PMR **Settings** → **Preferences** → **UDP Enabled** est **On**.
2. **UDP Host** est `127.0.0.1` et **UDP Port** correspond à LinkTool (défaut `7576`).
3. Vous êtes **sur piste** dans une session de conduite.
4. **Project Motor Racing** est sélectionné dans LinkTool et **Settings** → **Integrations** → **Project Motor Racing** a été enregistré.
5. Un autre outil de télémétrie PMR n'utilise **pas** déjà le même port UDP — fermez-le ou activez multicast dans PMR et LinkTool.
6. LinkTool a été **démarré après** l'activation UDP ou le changement de ports (redémarrez LinkTool une fois après les changements côté jeu).
7. Le pare-feu Windows autorise LinkTool à recevoir l'UDP sur le port configuré.

Si des valeurs apparaissent brièvement puis s'arrêtent, vérifiez d'abord un conflit de port.

ORDRE D'ISOLEMENT UNIVERSEL

Si vous n'êtes pas sûr d'où se situe la défaillance, réduisez toujours le périmètre dans cet ordre :

1. périphérique ;
2. simulateur sélectionné ;
3. paramètres de connexion simulateur ;
4. instantané de télémétrie ;
5. une règle simple ;
6. seulement ensuite un profil plus large.

> **Emplacement de capture SC-09 :** Vue Diagnostics ou zone de journal système.

FAQ SECTION

SECTION 16 Section « FAQ » — notes opérationnelles pour VIRPIL Controls LinkTool.

FAQ

DOIS-JE TOUJOURS CRÉER UN NOUVEAU PROFIL

Non. Si vous avez déjà un profil fonctionnel, vous pouvez l'ouvrir et l'étendre. `New profile` est surtout utile pour un départ propre ou un scénario de test contrôlé.

QU'EST-CE QUI VAUT MIEUX : ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE OU MANUEL

Si vous faites de fréquentes petites modifications et voulez que le profil actuel reste à jour automatiquement, l'enregistrement automatique est pratique. Si vous préférez un contrôle plus strict et expérimentez souvent avec les règles, l'enregistrement manuel peut sembler plus sûr.

POURQUOI DÉPANNER UN SIMULATEUR À LA FOIS

Parce que la façon la plus rapide d'isoler un problème est de raisonner sur un simulateur à la fois. Si vous basculez entre plusieurs configurations simulateur pendant la configuration, il devient beaucoup plus difficile de déterminer si la défaillance est dans la connexion, les données entrantes ou la règle elle-même.

En pratique, choisissez un simulateur, enregistrez ses paramètres, vérifiez son instantané de télémétrie, et seulement ensuite passez au suivant.

POURQUOI VAUT-IL MIEUX TESTER UNE RÈGLE D'ABORD

Parce que cela rend les défaillances plus faciles à isoler. Si vous ajoutez de nombreuses règles d'un coup, il devient beaucoup plus difficile de déterminer quelle règle est mal configurée ou interfère.

PUIS-JE TESTER LE PÉRIPHÉRIQUE AVANT D'UTILISER UN SIMULATEUR

Oui. C'est exactement à quoi sert le contrôle LED manuel. Cela vous permet de confirmer que la connexion de base au périphérique fonctionne avant d'introduire la télémétrie.

MON ABONNEMENT CHATGPT OU CLAUDE SUR TÉLÉPHONE FONCTIONNE-T-IL COMME CLÉ API

Non. ChatGPT **Go**, Plus, Pro et les abonnements chat Claude sont pour les applications grand public. LinkTool utilise des **clés API développeur** depuis platform.openai.com (onglet ChatGPT) ou console.anthropic.com (onglet Claude), avec une facturation séparée à l'usage.

Pour des explications de télémétrie gratuites, gardez **Groq** comme fournisseur actif et créez une clé sur console.groq.com.

X-PLANE 11 OU X-PLANE 12 — LEQUEL SÉLECTIONNER

- **X-Plane 12** → choisissez **XPlane 12** sur le Dashboard. Aucun plugin requis : configurez **Integrations**, votre liste dataref, puis démarrez LinkTool. Voir la section **XPlane 12** dans ce README.
- **X-Plane 11** → choisissez **XPlane 11**, déployez FlyWithLua et le script LinkTool. C'est un chemin d'intégration différent (le jeu pousse du JSON vers LinkTool).

Vous n'avez besoin que d'une entrée X-Plane active sur le Dashboard à la fois.

Ajustez les paramètres de sondage avant de réécrire les règles.

- Pour un comportement basé sur les entrées locales, commencez par `Input polling interval (ms)`.
- Pour la famille SimConnect, ajustez l'intervalle de sondage SimConnect dédié.

Si le flux de données lui-même est instable ou trop dense, le réglage des règles devient une supposition.

OÙ CHANGER LA LANGUE ET LE THÈME

Utilisez les contrôles dans l'en-tête supérieur de la fenêtre principale.

- la liste déroulante de langue bascule la langue de l'interface ;
- le bouton de thème bascule l'apparence ;
- aucune de ces actions ne change la logique de profil elle-même.

Ce sont des préférences au niveau application, pas des paramètres de règles.

OÙ SE TROUVE LA FENÊTRE DE RAPPORT DE BUG

Utilisez le bouton `Report issue` dans l'en-tête supérieur de la fenêtre principale.

Avant de l'ouvrir, il vaut souvent la peine de vérifier Diagnostics d'abord pour savoir déjà :

- si le problème est reproductible ;
- où sont les journaux ;
- quel fichier journal est le plus récent ;
- si vous devez exporter une archive de journaux.

OÙ SE TROUVE LE MANUEL PDF DANS L'APPLICATION

Utilisez le bouton `PDF` dans l'en-tête supérieur.

Il ouvre le manuel fourni avec l'application. LinkTool choisit le PDF selon la langue de l'interface (**français** → `README.fr.pdf`, **russe** → `README.ru.pdf`, **anglais** et autres → `README.en.pdf`), puis bascule sur un autre manuel empaqueté si le fichier préféré est absent.

POURQUOI TOUTES LES LED S'ÉTEIGNENT OU CHANGENT DE COULEUR LORSQUE J'APPUIE SUR START

Vérifiez d'abord **Settings** → **General** :

- **Reset LEDs before start** contrôle si LinkTool envoie une réinitialisation explicite à **START** et **STOP** ;
- **LEDs without rules** contrôle les LED qui n'ont pas de règle dans le profil actif pendant que LinkTool est en cours d'exécution.

Si vous voulez uniquement que LinkTool gère les LED qui ont des règles explicites, définissez **LEDs without rules** sur **Firmware defaults** et désactivez **Reset LEDs before start** si vous n'avez pas besoin d'une réinitialisation complète au démarrage du runtime.

POURQUOI RESET LEDS BEFORE START SEMBLE NE RIEN FAIRE

Cela arrive généralement avec **LEDs without rules = Firmware defaults** :

- le basculement s'applique uniquement lorsque vous appuyez sur **START** ou **STOP**, pas pendant que LinkTool est déjà en cours d'exécution ;
- si le panneau affiche déjà les couleurs firmware, **On** (commande `100`) et **Off** (laisser inchangé) semblent souvent identiques à **START** ;
- la différence est plus facile à voir à **STOP** pendant qu'une règle est encore active, ou après un test LED manuel.

Voir la section **Reset LEDs Before Start** dans la documentation Settings pour l'explication complète et les scénarios de test.

POURQUOI IL-2 GREAT BATTLES PEUT SEMBLER DÉFECTUEUX MÊME LORSQUE LA RÈGLE EST CORRECTE

Une cause courante est un conflit UDP avec un autre outil de télémétrie. Si le jeu, LinkTool et un autre utilitaire tentent tous d'utiliser le même flux de données, l'instantané de télémétrie peut sembler vide, partiel ou mélangé.

Dans ce cas, vérifiez d'abord les paramètres de connexion et seulement ensuite revenez aux règles.

Pour un futur travail PDF, il est utile de conserver chaque bloc de capture d'écran dans le même format.

EMPLACEMENTS DE CAPTURES D'ÉCRAN POUR FUTUR TRAVAIL PDF

Modèle de capture d'écran recommandé :

- ID : `SC-XX`
- Nom de fichier : court, caractères latins, séparés par des tirets
- Légende : une courte phrase décrivant ce que l'utilisateur voit
- Objectif : une ligne expliquant ce que l'image doit enseigner

Ensemble recommandé :

- `SC-01` — Dashboard au démarrage Nom de fichier : `01-startup-dashboard.png` Légende : Dashboard principal après démarrage de LinkTool et détection des périphériques. Objectif : montrer le point de départ de l'utilisateur et les actions principales.
- `SC-02` — Zones du dashboard Nom de fichier : `02-dashboard-zones.png` Légende : Principales zones de travail du Dashboard. Objectif : expliquer rapidement la structure globale de l'interface.
- `SC-03` — Simulateur et télémétrie Nom de fichier : `03-simulator-telemetry.png` Légende : Sélection du simulateur et tiroir Telemetry snapshot. Objectif : montrer où les données entrantes sont vérifiées.
- `SC-03A` — Telemetry lab Nom de fichier : `03a-telemetry-lab.png` Légende : Telemetry lab avec recherche, groupes, watchlist et actions create-rule. Objectif : montrer l'explorateur de télémétrie complet utilisé pour les tests de règles.
- `SC-03B` — Dialogue EXPLAIN Nom de fichier : `03b-telemetry-explain.png` Légende : Dialogue d'explication IA avec nom de paramètre, contexte simulateur et badge Cached answer. Objectif : montrer l'aide IA optionnelle lors de l'exploration de la télémétrie.
- `SC-04` — Actions de profil Nom de fichier : `04-profile-actions.png` Légende : Création, ouverture et enregistrement d'un profil. Objectif : expliquer le flux de travail des fichiers de profil.
- `SC-05` — Liste des règles Nom de fichier : `05-rules-list.png` Légende : Liste compacte de règles sur le Dashboard. Objectif : montrer où vit l'ensemble de règles actif.
- `SC-06` — Éditeur de règles Nom de fichier : `06-rule-editor.png` Légende : Éditeur superposé pour une règle unique. Objectif : expliquer comment une règle est configurée.
- `SC-06B` — Assistant de duplication de règle Nom de fichier : `06b-duplicate-rule-wizard.png` Légende : Assistant de duplication de règle à l'étape Review avec résumé LED et avertissement de conflit. Objectif : montrer comment répartir des règles gradient ou télémétrie sur d'autres LED.
- `SC-07` — Banc LED Nom de fichier : `07-led-bench.png` Légende : Zone de contrôle LED manuel. Objectif : montrer le chemin de validation matérielle le plus rapide.
- `SC-08` — Settings Nom de fichier : `08-settings-tabs.png` Légende : Page Settings avec zones de configuration intégration et générale. Objectif : montrer où l'environnement d'exploitation est configuré.
- `SC-08A` — AI Integrations Nom de fichier : `08a-ai-integrations.png` Légende : Settings → AI Integrations avec interrupteur, Active provider et champs de clé API. Objectif : montrer comment configurer Groq, ChatGPT ou Claude pour EXPLAIN.
- `SC-09` — Diagnostics Nom de fichier : `09-diagnostics.png` Légende : Diagnostics, statut et messages système. Objectif : montrer où les utilisateurs doivent regarder lorsque quelque chose échoue.

Si vous transformez cela en PDF plus tard, ces mêmes ID et légendes peuvent être réutilisés directement comme titres de figures avec presque aucun travail de formatage supplémentaire.

SECTION 18

Le flux de travail LinkTool le plus pratique ressemble généralement à ceci :

STYLE DE TRAVAIL RECOMMANDÉ

1. Vérifiez la connexion du périphérique.
2. Vérifiez la télémétrie.
3. Créez une règle.
4. Testez le résultat.
5. Enregistrez le profil.
6. Seulement ensuite, complexifiez la logique.

C'est généralement beaucoup plus rapide que de tenter de construire un grand profil d'un coup et de ne dépanner qu'après que tout soit devenu difficile à démêler.