



**Séminaire
sécurité des
vols 2021
ACAT & AC-ENAC**

**Apports pédagogiques en
club d'un simulateur & de la
SAFETYNYN'Box**

27 mai 2021

PLAN DE L'INTERVENTION

1. Apport pédagogique d'un **simulateur** en club

- i. Présentation des divers types de simulateurs existant
- ii. Quel apport pédagogique
- iii. Les pièges et bonnes pratiques de l'utilisation en club

2. Apport pédagogique de la **SAFETYN'Box** en club

- i. Présentation de la SAFETYN'Box
- ii. Exemple de debriefing augmenté d'un vol
- iii. Comment opérer la SAFETYN'Box



Léonard Freychat
Directeur des Opérations chez SAFETYN
Pilote privé à l'ACAT

Leonard.Freychat@safetyn.com
contact@safetyn.com

Qu'est ce qu'un **simulateur** ?

Un système informatique permettant grâce à une combinaison de logiciel et de matériel (périphériques) de mettre le pilote dans des situations proches de ce qu'il va vivre en vol réel. L'intérêt du simulateur est pédagogique (s'entraîner) mais peut être aussi ludique

Réalisme :

La fidélité de la reproduction du monde réel par le simulateur

Le réalisme concerne

- Les visuels
- Les modèles de vols
- Les réponses aux commandes (retour de force...)

Immersivité :

La capacité à « tromper » les sens pour se retrouver dans un milieu sans en être en contact

Les moyens d'augmenter l'immersion sont :

- Le réalisme notamment des visuels
- Scénarisation des expériences
- L'effet « bulle »

Qu'est ce qu'un **simulateur** en aeroclub?



Simulateur VR proposé par la FFVP



Simulateur à l'aéroclub du Bearn



Simulateur VFR à l'ACAF Toulouse



Simulateur IFR à l'aéroclub du Bassin d'Arcachon et à l'ACTMP



Simulateur VFR avec écran incurvé à l'aéroclub de Douzy



Simulateur Réalité FNPT II chez Air Qualification



Qu'est ce qu'un **simulateur** en aéroclub?

2 grandes tendances en aéroclubs:

Le simulateur fait « maison » à partir de pièces grands publics



Simulateur IFR à l'aéroclub du Bassin d'Arcachon et à l'ACTMP

Prix < 1000 € – 4000 €

Le simulateur acheté chez une société spécialisée



Simulateur VFR à l'ACAF Toulouse

Prix ~8 k€ – 40k€

Pas ou très peu de simulateurs certifiés FNPT II
(tarifs > 80k€)

PLAN DE L'INTERVENTION

1. Apport pédagogique d'un **simulateur** en club

- i. Présentation des divers types de simulateurs existant
- ii. **Quel apport pédagogique**
- iii. Les pièges et bonnes pratiques de l'utilisation en club

2. Apport pédagogique de la **SAFETYN'Box** en club

- i. Présentation de la SAFETYN'Box
- ii. Exemple de debriefing augmenté d'un vol
- iii. Comment opérer la SAFETYN'Box



Léonard Freychat
Directeur des Opérations chez SAFETYN
Pilote privé à l'ACAT

Que dit la réglementation sur les **simulateurs** ?

Formation PPL

Sur les 45 h de vol exigées, **5h** peuvent être faites avec un instructeur sur **un entraîneur au vol ou un simulateur agréé**.

Formation IFR

50 heures de vol dont 35 heures peuvent être effectuées sur simulateur

Comptabilisation des heures sur simulateur dans le carnet de vol

Les heures de vol effectuées sur un simulateur de vol qualifié et sous la surveillance d'un instructeur de vol qualifié doivent être reportées sur le carnet de vol.

Attention : elles ne peuvent cependant pas être comptabilisées dans le total d'heures de vol.

Source: <https://www.ecologie.gouv.fr/voler-au-quotidien-et-cas-particuliers>



Quel apport pédagogique du **simulateur** ?

L'apport pédagogique d'un simulateur est extrêmement variable selon le type de simulateur.
Deux grandes typologies d'apports pédagogiques:

Compétences techniques pures

Utilisation la **plus classique**

- Automatisation des procédures et checklists
- Manipulations des instruments (IFR notamment)

⇒ Nécessite un **haut niveau de réalisme** cockpit

- Pouvoir interagir avec les instruments
- Position des instruments

Se travaille avec instructeur ou procédures



Attitudes et compétences de vol

Utilisation **plus récente**, portée par la VR et le 100KSA

- Analyse de la situation
- Prise de décision

⇒ Optimal avec **une bonne immersion**

- Réalisme graphique
- Grand angle de vue (VR un plus)
- Modèle de vol important

Se travaille avec instructeur ou scénarios de vols (et debriefing)



Le simulateur n'est pas recommandé pour l'UPRT par l'OACI (cf. bibliographie)

PLAN DE L'INTERVENTION

1. Apport pédagogique d'un **simulateur** en club

- i. Présentation des divers types de simulateurs existant
- ii. Quel apport pédagogique
- iii. Les pièges et bonnes pratiques de l'utilisation en club

2. Apport pédagogique de la **SAFETYN'Box** en club

- i. Présentation de la SAFETYN'Box
- ii. Exemple de debriefing augmenté d'un vol
- iii. Comment opérer la SAFETYN'Box



Léonard Freychat

Directeur des Opérations chez SAFETYN
Pilote privé à l'ACAT

Les pièges et bonnes pratiques du **simulateur** de club



Quand on parle simu dans un club, souvent on entend:

- Le simu c'est un jouet pour les geeks du club
- Personne en l'utilise il prend la poussière
- C'est un membre qui l'a monté, personne ne sait s'en servir, c'est trop complexe
- Les membres préfèrent voler en vrai, ne vont pas au club jouer



Dans les clubs où le simu est bien utilisé on remarque :

- Le club a un projet pédagogique sur le simulateur (formation IFR, entraînement FH – S'Cases, maintien compétences...)
=> les membres savent pourquoi ils vont au simu et savent quoi y faire
- Le simulateur est payant, traité comme un avion, sous clef
=> le simulateur n'est pas un jeu
- Les instructeurs et le responsable pédagogique sont formés, impliqués et portent le projet
=> crédibilité du simulateur
- Le simulateur est simple d'utilisation (Plug & Play) et attractif (customisation)
=> tous peuvent s'en servir

Exemple de bonne utilisation pédagogique du **simulateur** en club

Les scenarios de vols ont un apport pédagogique très riche pour les pilotes PPL



Scenario mis en place à l'ACAF Toulouse avec SAFETYIN & SEV Pro:

- Simulateur très réaliste et immersif, fabriqué par un professionnel (SEV Pro)
=> fiable, facile d'utilisation, maintenance assurée
- Disponible sur réservation aerogest, clef dans la boîte à clef
- Payant (40€/séance)
- Instructeurs impliqués et formés (porté par le RP & le président)
=> crédibilise de le simulateur
- 1 séance par an obligatoire avec instructeur
=> incite les membres à y aller
- 1 scénario **customisé** d'entraînement et maintien de compétence
=> Donne un cadre d'utilisation, un objectif



Simulateur SEV Pro à l'ACAF Toulouse

Au bout de 6 mois, 40% des membres sont passés sur le simulateur. (objectif 100% en 1 an)

Les membres le considère comme un réel outil de travail (« appréhension d'y aller »)

Et la **Réalité Virtuelle** (VR) dans tout ça ?

Technologie nouvellement démocratisé, utilisée dans de nombreux domaines à des fins pédagogique et d'entraînement

Avantages:

- Très forte immersion
- Liberté de mouvement et du parcours visuels (VFR)

Inconvénients:

- Motion sickness pour certains ou après longue utilisation (>45min)
- Interactions limitées avec le tableau de bord sauf si adéquation parfaite

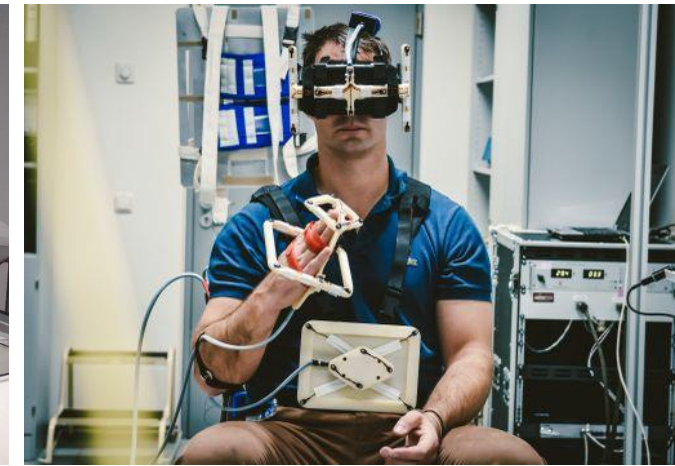
⇒ Très utile pour le travail des compétences non techniques
(Facteurs humains)

Un cadre normatif qui évolue:

26 avril 2021: l'EASA certifie le 1^{er} simulateur VR de niveau FNPT II



La FFVP finance des simulateurs VR aux clubs



T. Pesquet en entraînement VR



Simulateur R22 Robinson FNPT II de VR Motion

Le Cocon une solution mixte **pour les clubs**

Un simulateur Plug & Play

- Réserver et payer sa session
- Déverrouillage en autonomie

Des supports pédagogiques

- Compléments de leçons PPL
- Scénarios FH
- Plateforme de debriefing

Les avantages de la VR et de l'écran:

- Immersion de la VR
- Passage sur écran si Motion Sickness ou dans les phases nécessitant de la manipulation d'instrument

Seul ou accompagné :

- Console instructeur
- Accès à un coach en temps réel



PLAN DE L'INTERVENTION

1. Apport pédagogique d'un simulateur en club

- i. Présentation des divers types de simulateurs existant
- ii. Quel apport pédagogique
- iii. Les pièges et bonnes pratiques de l'utilisation en club

2. Apport pédagogique de la SAFETYN'Box en club

- i. Présentation de la SAFETYN'Box
- ii. Exemple de debriefing augmenté d'un vol
- iii. Comment opérer la SAFETYN'Box



Léonard Freychat

Directeur des Opérations chez SAFETYN
Pilote privé à l'ACAT

De l'importance pédagogique du **debriefing**



Quand on parle debriefing dans un club, souvent on entend:



- Je n'ai pas le temps
- L'élève est de mauvaise foi
- Je ne me souviens pas de ce qui s'est passé
- Tout va bien, posé pas cassé
- Je vole pas assez souvent, du coup lorsque je vais voler je ne me souviens plus de ce à quoi je dois faire attention

Les 3 écueils du debriefing à ce jour:

1. Prendre le temps de le faire
2. Pouvoir objectiver ce qui s'est passé
3. Garder une trace du débriefing



Qu'est ce que la **SAFETY**N'Box



3 modules pour le vol

La SAFETYN'KEY

- Stock les préférences du pilote
- Stock l'ensemble des données de vol du pilote (30h de vol)
- Chiffrée

Le Module Pilote

- Batterie amovible (2h30 autonomie)
- Rechargeable en vol sur allume cigare
- Protégé contre la surchauffe (-20 - +70°C)
- Certifiée UN 38.3

Le Module Avion

- Contient l'ensemble des capteurs (GPS, Centrale inertielle, CO, vidéos, micro), de l'intelligence et des IHM
- Intégrable dans une grande variété de cockpit
- Scratch de fixation respectant les exigences de la CS-STAN 105a



SAFETYN'Box dans un SR22

Débriefier un vol

1. Une vue globale du vol avec:

- La trajectoire
- L'altitude
- La vidéo cockpit et la vidéo extérieure
- L'enregistrement de l'intercom (CVR)
- Divers paramètres (GS, Variomètre, G-mètre, rythme cardiaque du pilote...)

⇒ Une vue précise et objective du vol

2. L'identification claire des moments importants du vol

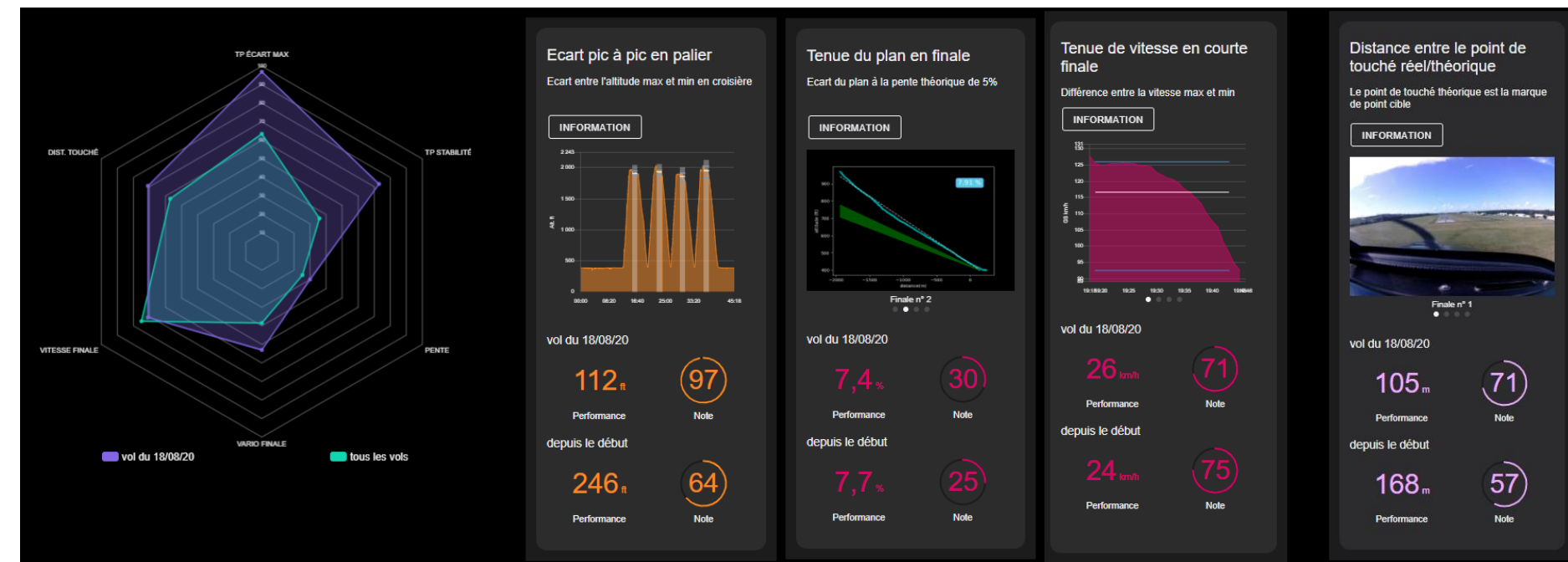
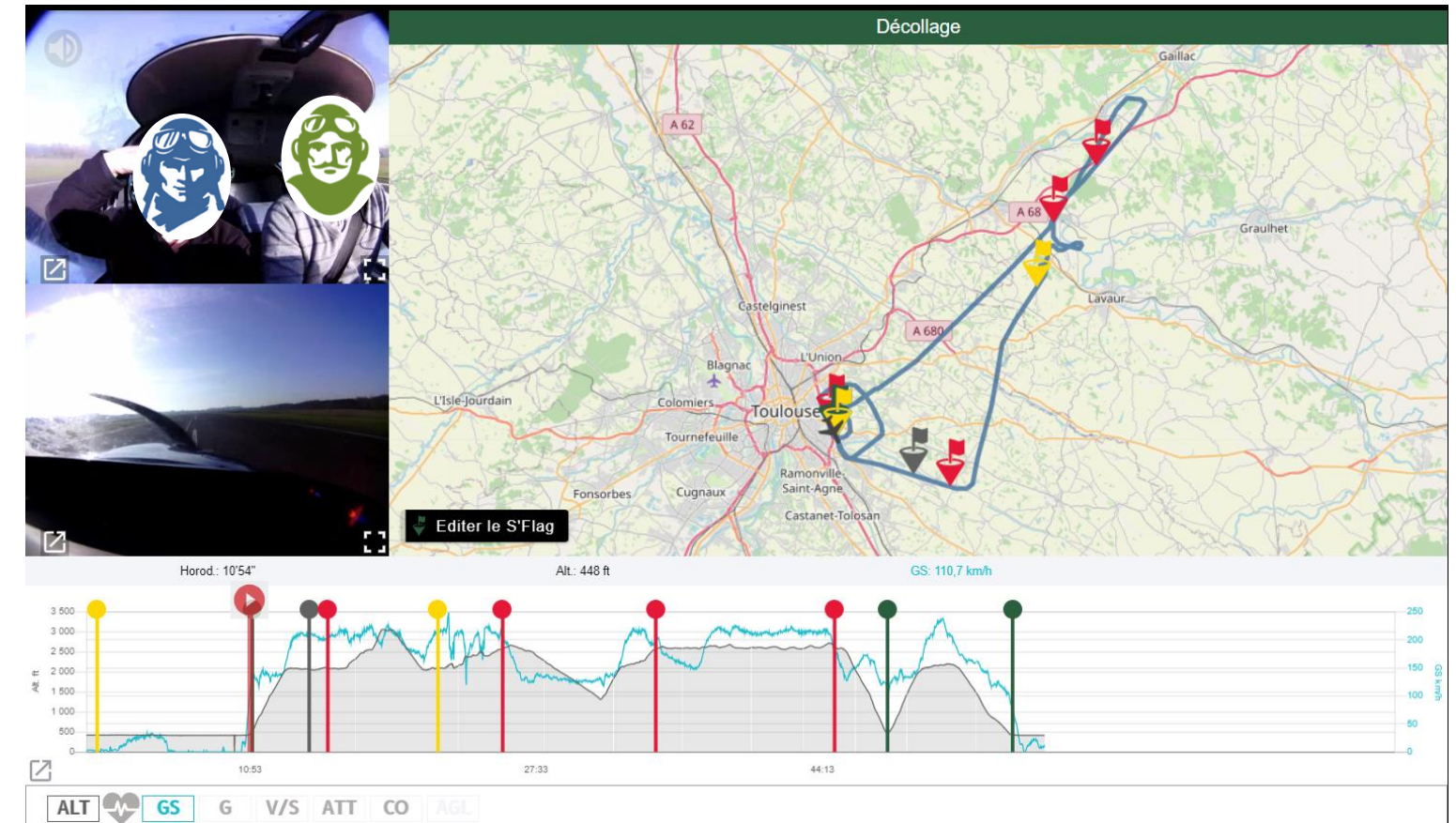
- Repérés automatiquement par la Box
- Placés par le pilote ou son instructeur

⇒ Se concentrer sur les moments importants

3. L'analyse de la performance du vol du pilote

- 2 critères sur la croisière
- 3 critères sur la finale
- 1 critère sur l'atterrissage

⇒ Prendre du recul objectivement sur son vol



PLAN DE L'INTERVENTION

1. Apport pédagogique d'un simulateur en club

- i. Présentation des divers types de simulateurs existant
- ii. Quel apport pédagogique
- iii. Les pièges et bonnes pratiques de l'utilisation en club

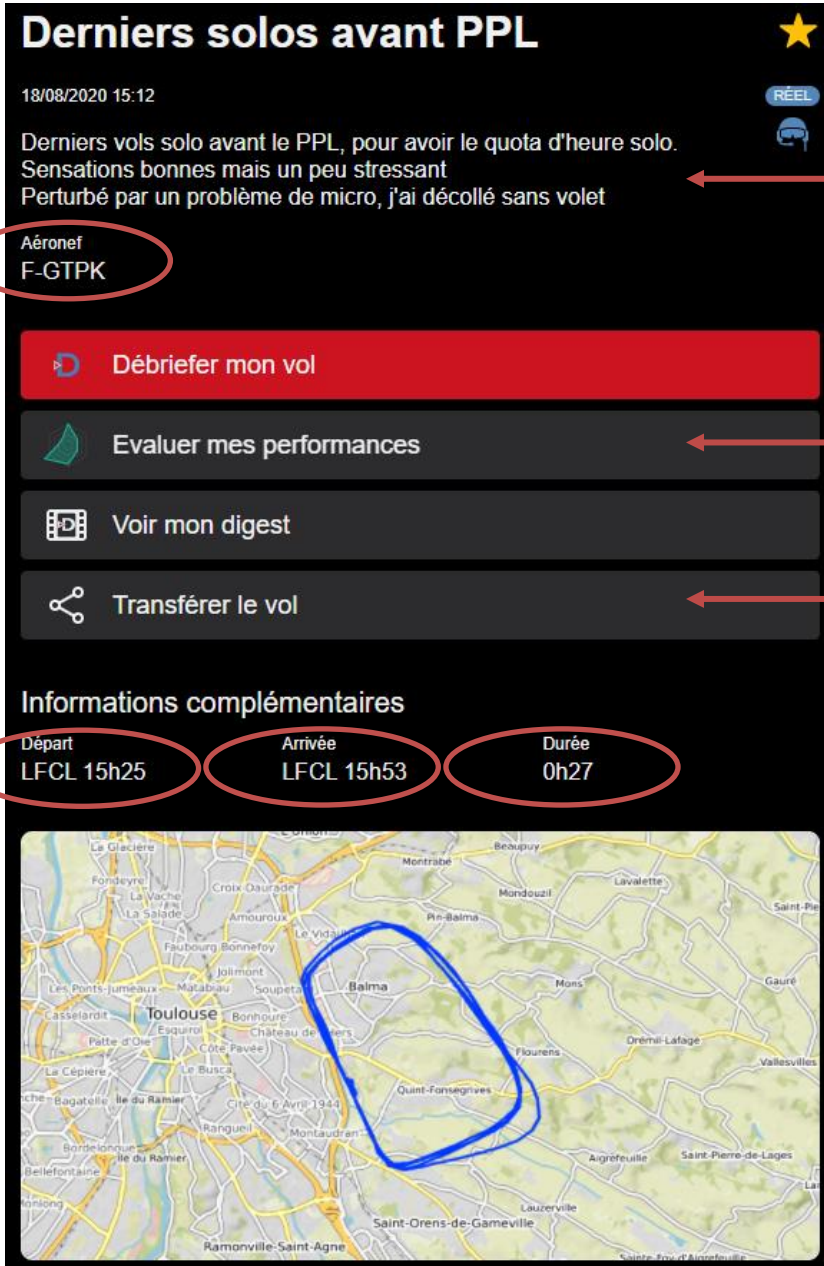
2. Apport pédagogique de la SAFETYN'Box en club

- i. Présentation de la SAFETYN'Box
- ii. Exemple de debriefing augmenté d'un vol
- iii. Comment opérer la SAFETYN'Box



Léonard Freychat
Directeur des Opérations chez SAFETYN
Pilote privé à l'ACAT

Exemple **débriefing** d'un TdP



The screenshot shows a mobile app interface for flight debriefing. At the top, it says 'Derniers solos avant PPL' with a star icon and a 'RÉEL' button. Below this is a text summary of the flight. A red circle highlights the aircraft registration 'F-GTPK'. A red arrow points from the text 'Accès à l'ensemble des données de vol' to a red button labeled 'Débriefer mon vol'. Another red arrow points from 'Vidéo concaténée automatiquement des moments importants du vol' to a button labeled 'Voir mon digest'. A third red arrow points from 'Partager mon vol (avec mon FI, avec mon copilote...)' to a button labeled 'Transférer le vol'. A fourth red arrow points from 'Accès aux performances du vol' to a button labeled 'Evaluer mes performances'. Below these buttons is a section 'Informations complémentaires' with three red circles highlighting 'Départ LFCL 15h25', 'Arrivée LFCL 15h53', and 'Durée 0h27'. At the bottom is a map of the Toulouse area with a blue flight path. A red circle at the bottom right highlights the text 'Informations automatiques'.

Derniers solos avant PPL

18/08/2020 15:12

RÉEL

Derniers vols solo avant le PPL, pour avoir le quota d'heure solo.
Sensations bonnes mais un peu stressant
Perturbé par un problème de micro, j'ai décollé sans volet

Aéronef
F-GTPK

Accès à l'ensemble des données de vol →

Vidéo concaténée automatiquement des moments importants du vol →

→ Résumé personnel du vol pour garder une traces des ressentis

→ Accès aux performances du vol

→ Partager mon vol (avec mon FI, avec mon copilote...)

Informations complémentaires

Départ LFCL 15h25 Arrée LFCL 15h53 Durée 0h27

Informations automatiques

Exemple **débriefing** d'un TdP – vue globale

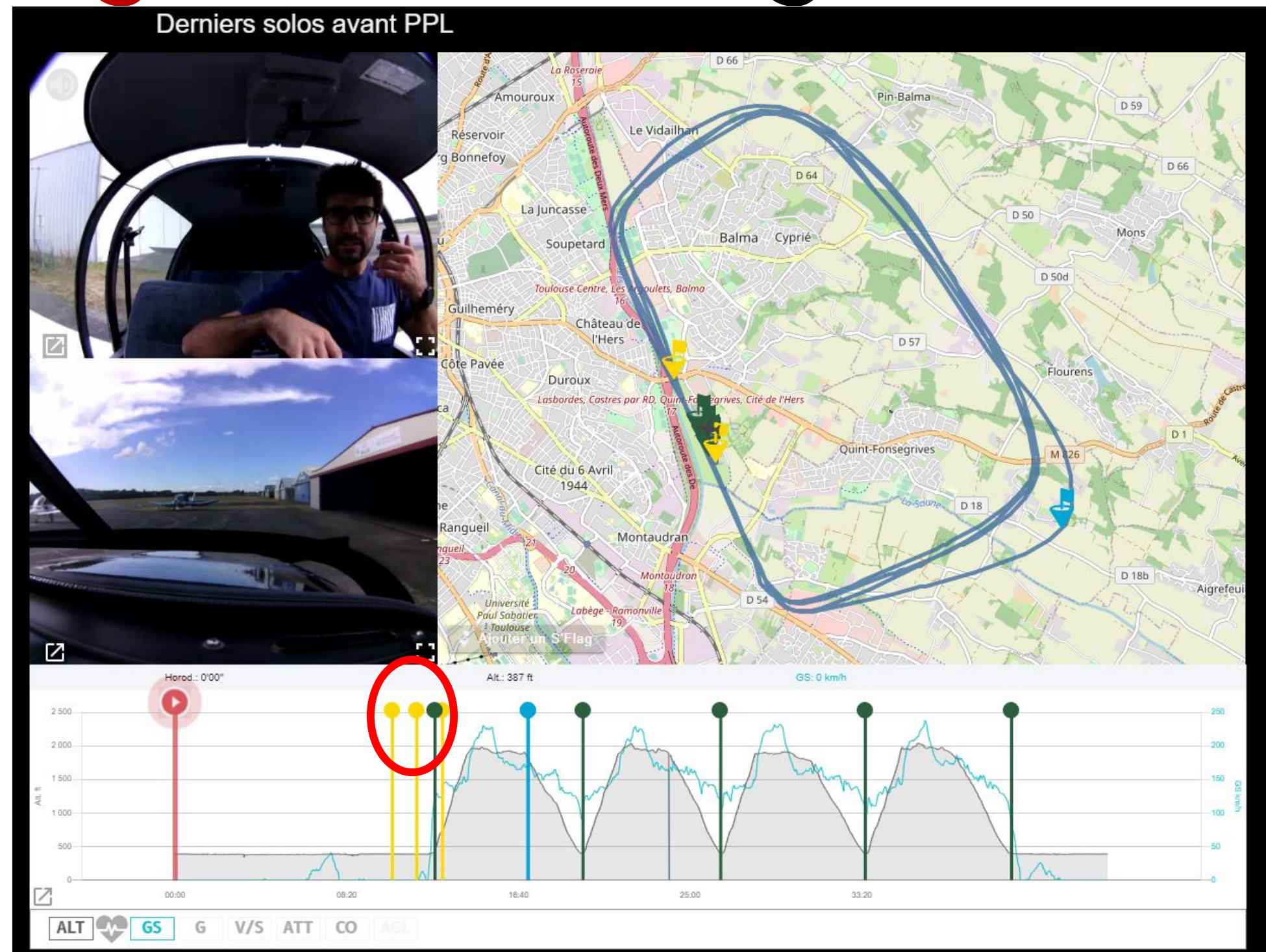
Le tracé du tour de piste est bien respecté

On remarque une prolongation de la vent arrière

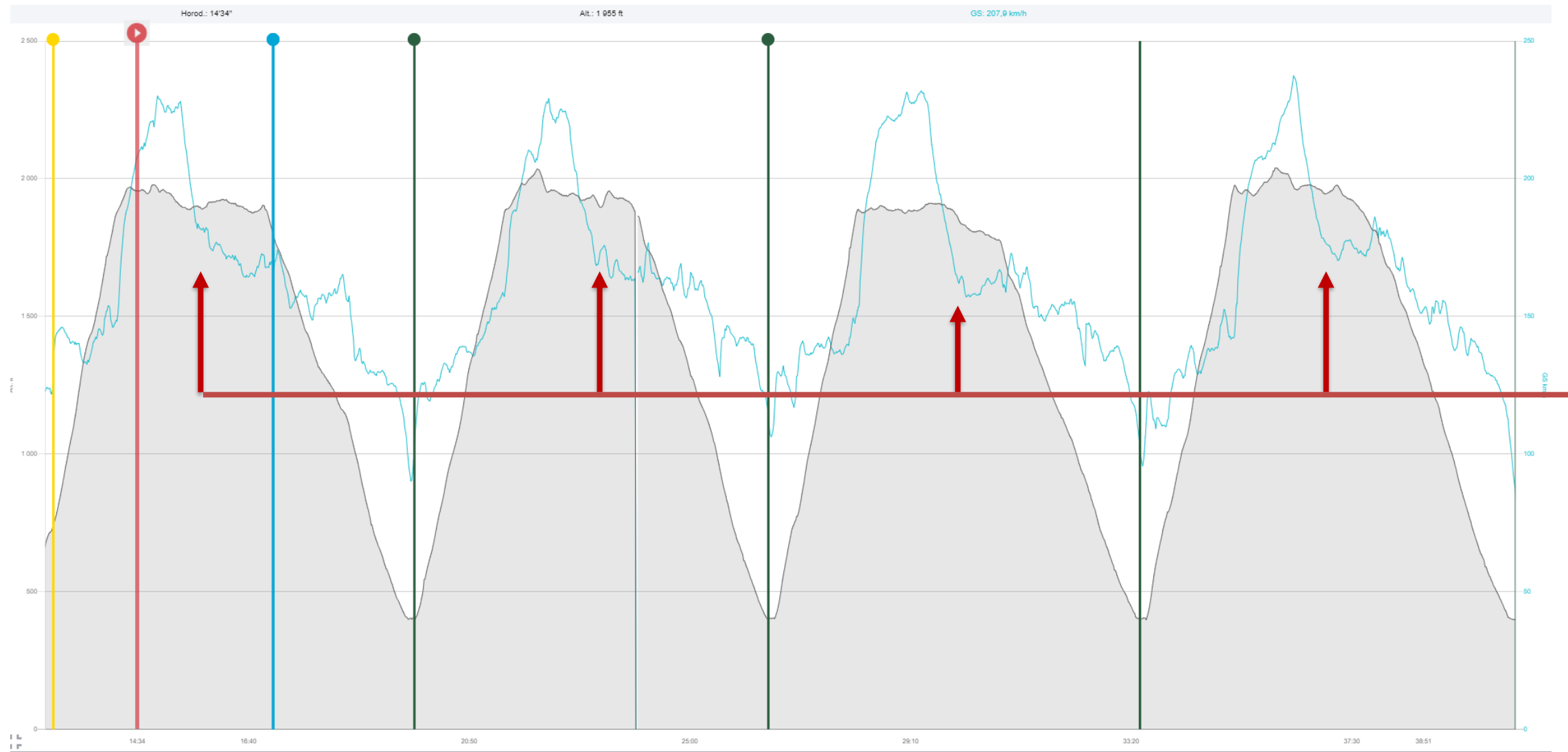
On observe un temps long avant le décollage (12'30) et une accumulation de S'Flag avant le décollage

⇒ Il a dû se passer quelque chose

Le pilote a été perturbé par un problème de micro (1^{er} S'Flag jaune) Cette perturbation l'a amené à rentrer les volets au moment de s'aligner. (2^e S'Flag jaune, placé lors du debriefing) Il s'en est rendu compte à la rotation au comportement de l'avion et a placé un S'Flag (dernier S'Flag jaune)



Exemple **débriefing** d'un TdP – vue globale



On observe que le pilote n'a pas respecté rigoureusement l'altitude de tour de piste

L'altitude est relativement stable en vent arrière

On identifie clairement la préparation de l'avion

Exemple **débriefing** d'un TdP – la finale

En finale, on peut voir:

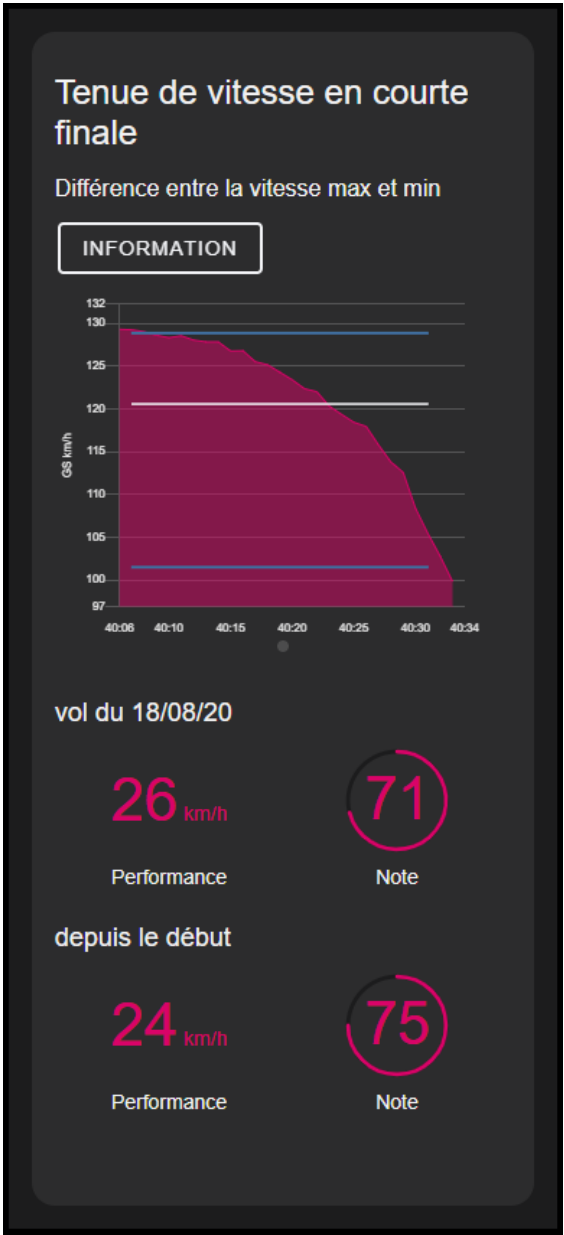
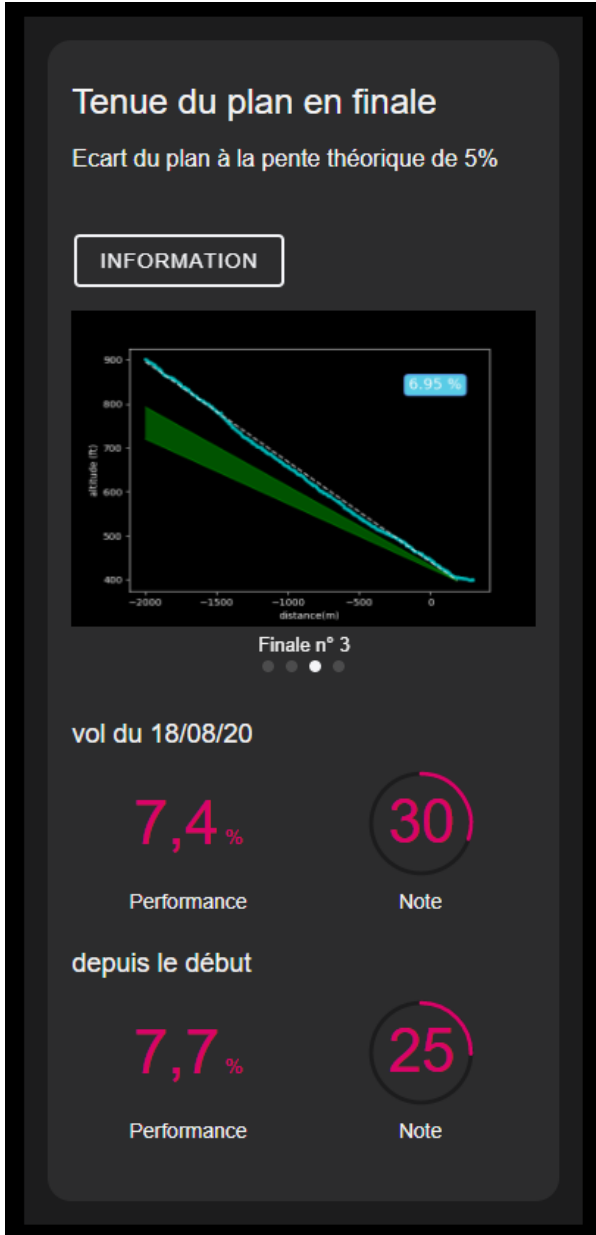
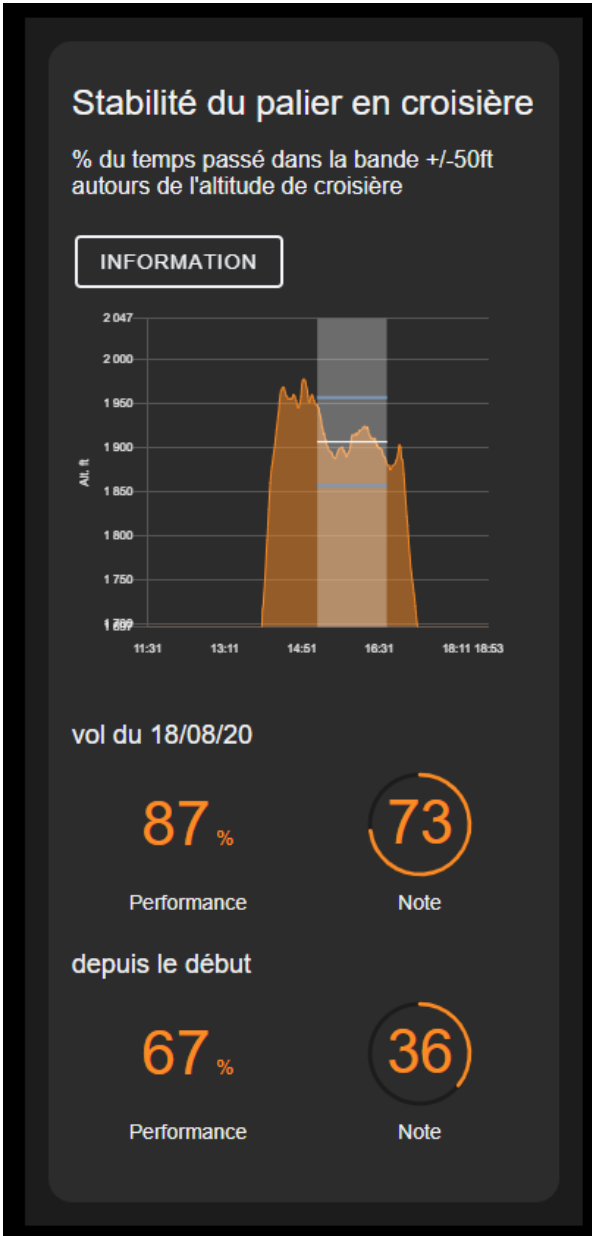
- Si le pilote est sur l'axe
Ici légèrement à gauche de l'axe
- S'il est haut ou pas par rapport au plan
Ici légèrement bas sur le plan
- Sa vitesse (sol) et sa stabilité
Ici 129 km/h puis 125, bien stable en courte

On peut entendre la clearance et le collationnement

On peut observer son comportement et ses circuits visuels via la vidéo cockpit



Exemple **débriefing** d'un TdP – les performances



PLAN DE L'INTERVENTION

1. Apport pédagogique d'un simulateur en club

- i. Présentation des divers types de simulateurs existant
- ii. Quel apport pédagogique
- iii. Les pièges et bonnes pratiques de l'utilisation en club

2. Apport pédagogique de la **SAFETYN'Box** en club

- i. Présentation de la SAFETYN'Box
- ii. Exemple de debriefing augmenté d'un vol
- iii. Comment opérer la SAFETYN'Box



Léonard Freychat
Directeur des Opérations chez SAFETYN
Pilote privé à l'ACAT

Comment utiliser la **Box** en club

Plusieurs usages de la Box se dessinent en club:

1. Usage systématique en formation

Le club possède :

- 1 module avion par avion de formation
- 2 modules pilotes par avion de formation
- Chaque élève a sa clef personnelle

Les pilotes brevetés peuvent la prendre volontairement de manière ponctuelle pour des vols spécifiques (travail, exercices...)

2. Utilisation ponctuelle sur des vols diagnostics (avant lâcher, remise en vol, prorogation...)

Le club possède :

- 1 à 2 modules avion
- 2 à 3 modules pilotes
- Chaque instructeur à sa clef personnelle

Les pilotes brevetés et élèves peuvent la prendre volontairement de manière ponctuelle pour des vols spécifiques (travail, exercices...)

A ce jour, aucun club n'a imposé une utilisation systématique de la SAFETYN'Box

=> La box est souvent utilisée lors des baptêmes, pour générer une vidéo souvenir monétisable par le club



Comment utiliser la **Box** en club – partir en vol

Le pilote va à son avion après avoir :

- Amené sa SAFETYN'Key personnelle
- Préparé son vol
- Récupéré les clefs de l'avion
- Pris un module avion et un module pilote

Le pilote sort son avion et effectue sa prévol
Avant de faire l'allumage moteur, il installe :

- le module avion,
- le module pilote,
- La clef pilote
- (Branche son casque à la box et met le capteur physiologique)

La box s'allume automatiquement

Le pilote sélectionne l'avion sur lequel il vole

La box démarre automatiquement l'enregistrement

En vol, le pilote peut utiliser les **fonctions d'assistance**, **placer des S'Flags**. Il peut aussi éteindre l'écran pour ne pas être perturbé et économiser de la batterie.



Comment utiliser la **Box** en club – Rentrer de vol

Une fois le moteur éteint, le pilote retire le module pilote, la Box s'éteint.

Il range et nettoie son avion puis va au club house

Au club house il remet le module pilote à charger et range le module avion

Il remplit les papiers relatifs au vol

Lorsqu'il est prêt à débriefer,

Il va sur l'ordinateur du club et lance Debrief Express

Sur **Debrief Express** il peut:

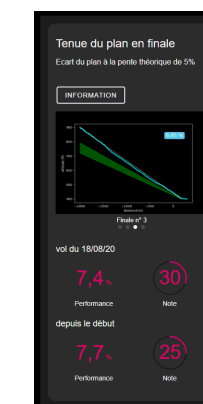
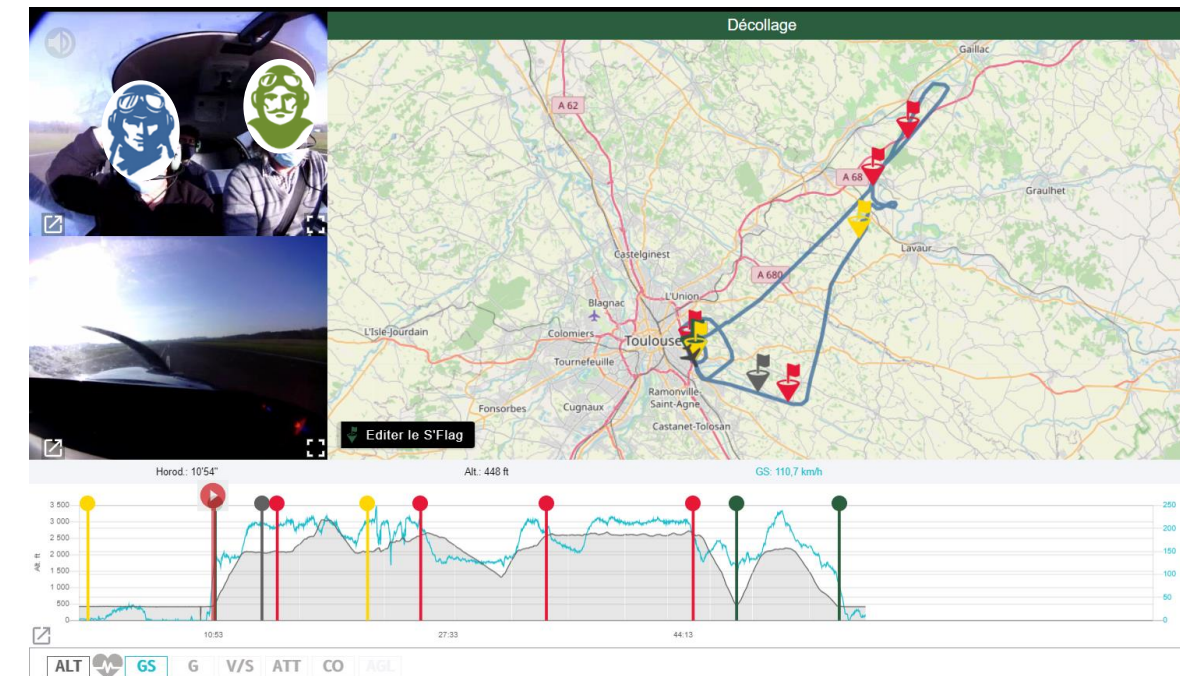
- Débriefer globalement son vol
- Débriefer les moments clefs du vol
- Charger en parallèle son vol sur SAFETYN Debrief



Une fois terminé, les données sont chargées sur l'application

SAFETYN Debrief et il peut:

- Regarder ses performances et leur evolution
- Voir la vidéo souvenir
- Partager son vol



MERCI A



&



EfficienSafe '21

Le 1 Juin
à Avignon & en ligne (Zoom)

Programme complet et inscriptions :
safetyn.com/events

Cycle conférences
Safety & Efficiency

Speakers invités
Jean-Louis Chatelain
Eric Maïni
Marc Croizer

Organisé par SAFETY N
PRESERVING LIVES

Theorik-Lab
ACAT (Aéroclub de l'ENAC)

partenariat
SAFE
CLUSTER

FOR A BETTER YOU

AIRBUS
BizLab
Aerospace Accelerator

AIRBUS
GROUP
DEVELOPPEMENT

SOLARIMPULSE
FOUNDATION

aerospace
valley

SAFE
CLUSTER
by Peugeot & Rivaux

ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB

CERN

INNOGEX
Innovation & Growth

La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

Jaguar
network
Leading your performance

ÉCOLE
CENTRALE LYON

toulouse
métropole

FRANCE
BREVETS

france is AI
Powered by FRANCE DIGITALE

bpi france

LE
VILLAGE

La FRENCH
TECH

Pour plus d'information

Bibliographe simulateur:

- Article sur l'immersion: <https://www.safetyn.com/blog/safetyn-2/post/qu-est-ce-que-l-immersion-part-1-2-4>
- Article sur le choix du casque VR: <https://www.safetyn.com/blog/safetyn-2/post/comment-choisir-son-casque-de-realite-virtuelle-7>
- Article sur le SBT: <https://www.safetyn.com/blog/safetyn-2/post/comprendre-le-scenario-based-training-8>
- L'EASA certifie la VR: <https://www.easa.europa.eu/newsroom-and-events/press-releases/easa-approves-first-virtual-reality-vr-based-flight-simulation>
- Les heures simulateur su le carnet de vol: <https://www.ecologie.gouv.fr/voler-au-quotidien-et-cas-particuliers>
- Simulateur et UPRT: https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/12_UPRT_et_Simulateurs_presentation_ECAIR.pdf

Bibliographie Box:

- Site de SAFETYN : <https://www.safetyn.com/box-pilotes-prives>
- Page assistance de SAFETYN : <https://www.safetyn.com/assistance#box>
- Vidéo présentation de la Box : <https://www.youtube.com/watch?v=vIDMITgXGhk>
- Documnt sur le [briefing-debriefing](#)



Léonard Freychat

Directeur des Opérations chez SAFETYN
Pilote privé à l'ACAT

leonard.Freychat@safetyn.com

ou

contact@safetyn.com

Le 1^{er} Simulateur

Un des premiers entraîneurs connu fut le « **tonneau Antoinette** » construit en France en plusieurs exemplaires par la société de Léon Levavasseur **dès 1910**. Il comportait un poste de pilotage monté sur rotule et actionné manuellement en lacet, roulis et tangage.

Le premier vrai simulateur de vol fut vraisemblablement le système mis au point par **Edwin Link** dès **1929** et connu sous le nom de *Link Trainer*.

Le *LinkTrainer* comportait une cabine posée sur un mouvement électro-pneumatique dont les positions répondaient aux commandes du pilote. Un chariot équipé d'un stylet reproduisait sur table traçante le trajet virtuel de l'avion et l'instructeur pouvait donner des ordres à l'élève à l'aide d'un micro. Ce simulateur, très utilisé lors de la Seconde Guerre mondiale essentiellement pour le vol aux instruments, connut diverses évolutions jusque dans les années 1960.

(Wikipedia)

