

Guide pour l'hélicoptère Airbus H135 (ex Eurocopter EC135)

(mod de Hype Performance Group pour FlightSimulator2020)

Guide établi avec la version 1.5.0 du H135 de HPG chargeable gratuitement sur www.flightsim.to

Auteur : Jean H. alias **Janus**

Avertissement : Précisons que je ne suis pas pilote d'hélicoptère dans la vraie vie, ce guide a seulement pour but d'éviter à d'autres mes errements dans l'apprentissage de l'appareil. Aussi toutes remarques sur des erreurs, omissions importantes, vocabulaire impropre etc ... sont recevables pour me permettre de l'améliorer.

Par ailleurs, la partie Démarrage/Procédure manuelle a aussi été traitée dans le tutoriel [Mise en route de l'hélicoptère H135](#) de Pacha35 dans le site francophone simvol.org.

Table des matières et liens :

1ere partie : démarrage et arrêt

Désignations de zones du cockpit utilisées dans ce guide

Vocabulaire : [les commandes principales](#)

Procédure de démarrage cold and dark

[Démarrage rapide](#)

[Procédure manuelle](#)

Compléments au démarrage

[Démarrage dans l'obscurité "dark"](#)

Utilisation du [générateur électrique externe \(EPU\)](#)

[Frein de rotor \(rotor brake\)](#)

Les [checklists](#)

Procédure d'arrêt

2eme partie : utilisation en vol

Affichages de l'écran central

Tablette repliable

GTC - Vol stationnaire (Auto-hover)

Auto-pilote

Navigation

[Navigation avec plan de vol](#)

[Navigation avec les balises radio](#)

Consommation et autonomie

Auto-rotation - procédure d'urgence

Annexes

[Acronymes et sigles](#)

Désignations de zones du cockpit utilisées dans ce guide :



"Ctrl x" montre la zone affichée par défaut par la frappe au clavier de Control+x .

Ctrl 1 = PFD droit et panneau afficheur central (ou FDS Flight Display Subsystem)

Ctrl 2 = écran tactile du GARMIN 3000

Ctrl 3 = bandeau de contrôle des turbines

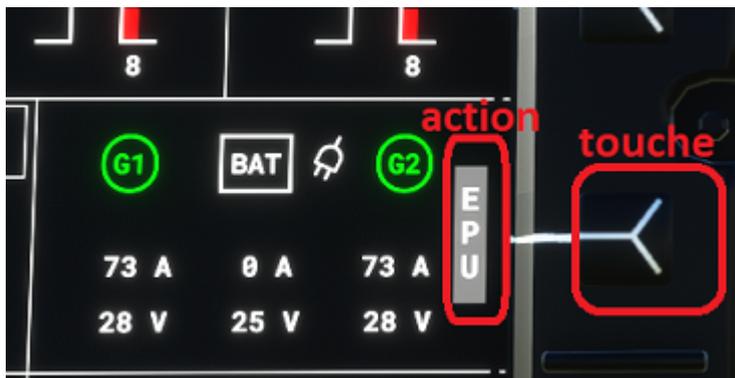
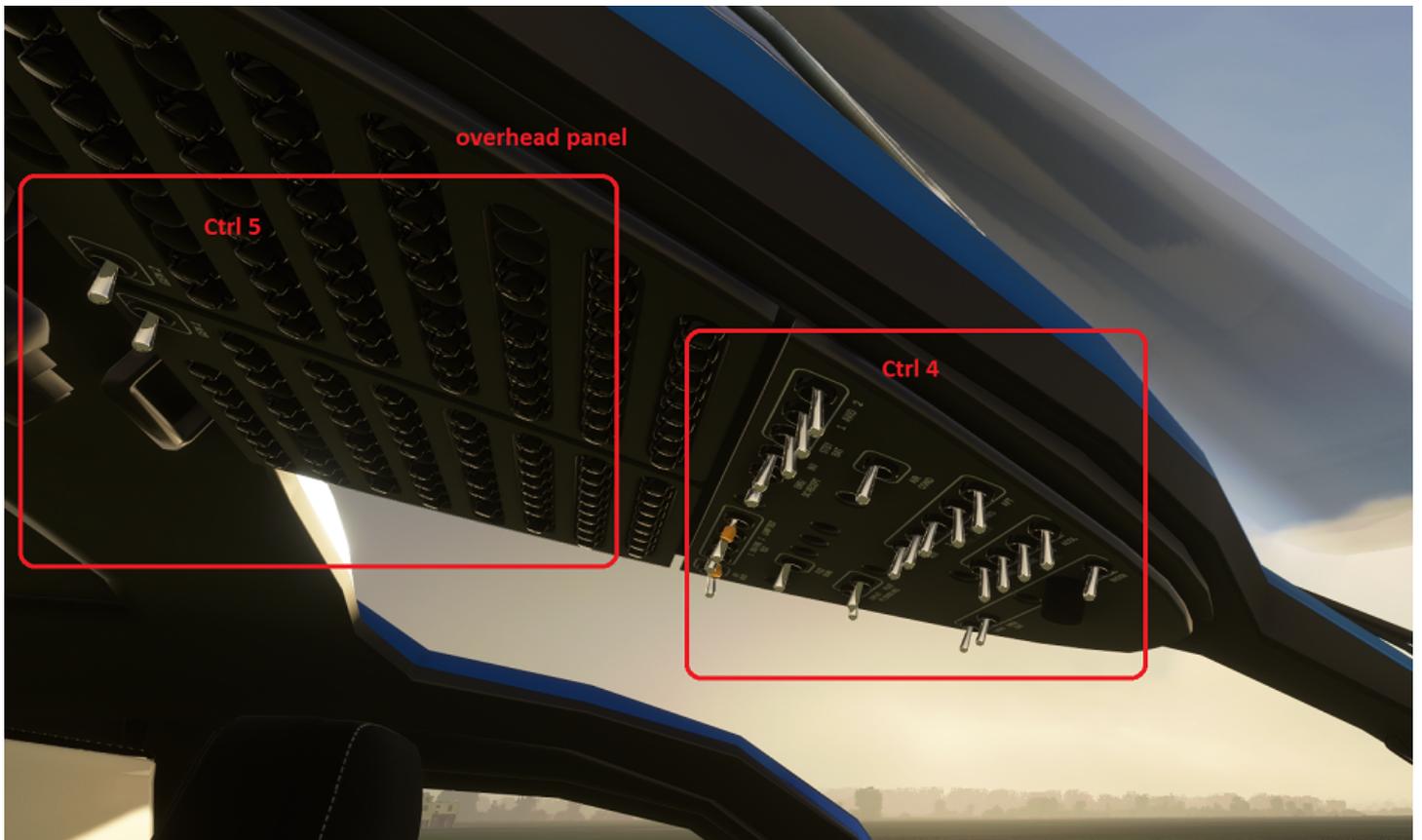
Ctrl 4 = panneau overhead avant (au dessus des pilotes)

Ctrl 5 = panneau overhead arrière : fusibles et interrupteurs GEN1 et GEN2

APCP = AutoPilot Control Panel

IESI = Integrated Electronic Stand-by Instrument (baromètre central)

Tablette (ou EFB) : on l'ouvre ou on la replie en cliquant sur la charnière entre le montant et la tablette.



Les **softkeys** sont les touches autour des écrans :

Ici l'appui sur la touche activera l'EPU.

Vocabulaire : les commandes principales

L'appellation des commandes en hélicoptère diffère de celle de l'avion à voilure fixe :

- le **collectif** (*collective* en anglais) : c'est le levier à gauche du siège. Il commande la montée ou descente de l'appareil. Ici, il est simulé par la commande de **manette des gaz** (*throttle*)
- le **cyclique** (*cyclic* en anglais) : c'est le **manche** de l'avion (joystick ou yoke)
- le **palonnier** (*pedals* en anglais) : comme en avion, il commande la rotation autour de l'axe de lacet en agissant sur le rotor de queue (emprisonné dans le carénage dit "*fenestron*" en anglais comme en provençal !).

Sur les hélicoptères à moteur à piston, il y a une poignée de commande des gaz sur le manche du collectif mais avec les moteurs à turbine comme le H135, un réglage automatique maintient la vitesse de rotation du rotor principal constante à environ 100% N2 et c'est le collectif qui définit la puissance délivrée par les turbines sous forme de couple (*torque* TRQ).

Procédure de démarrage cold and dark :

Démarrage rapide :

C'est la procédure de fainéant ;-) ou de gens pressés :

- taper **Ctrl E**
 - ou sur la **tablette**, cliquer "**Ready for Take-Off**"
 - c'est aussi l'état de l'appareil quand on lance la session en départ sur la piste ou en l'air.

... mais certaines opérations restent à faire (voir les paragraphes du démarrage manuel ci-dessous pour les détails) :

- calibrage du régulateur en bougeant le collectif
- engager les systèmes d'assistance de l'AP (zone APCP) en activant les 4 boutons marqués OFF
- dans l'overhead panel :
 - vérifier les lumières externes (POS et ACOL ON au minimum)
 - allumer le réchauffage des deux tubes Pitot

- caler les deux baromètres (manuellement ou par défaut avec la touche "B").

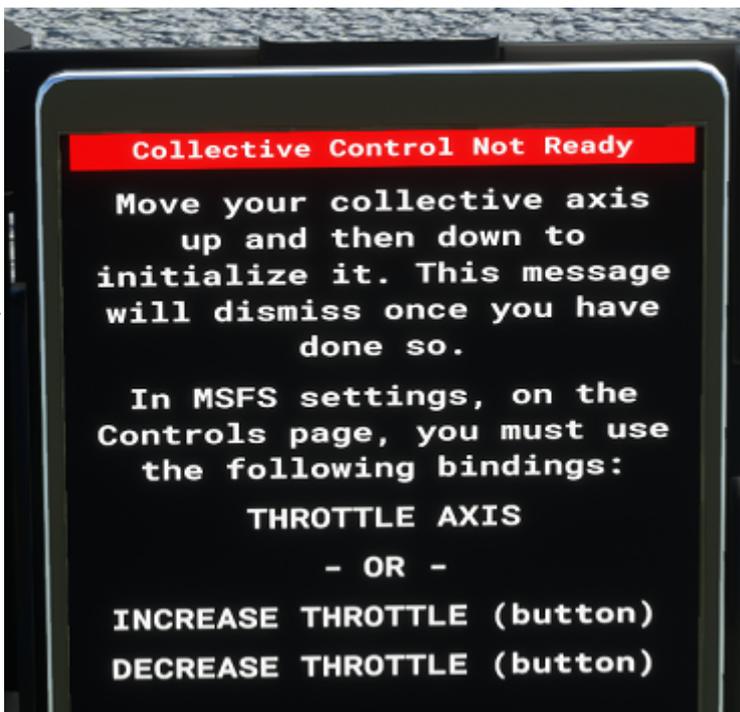
=> tous les messages disparaissent sauf "A.trim engaged" et éventuellement "Landing lights On".

Procédure manuelle de démarrage :

A partir de la situation cold & dark (tout est arrêté) :

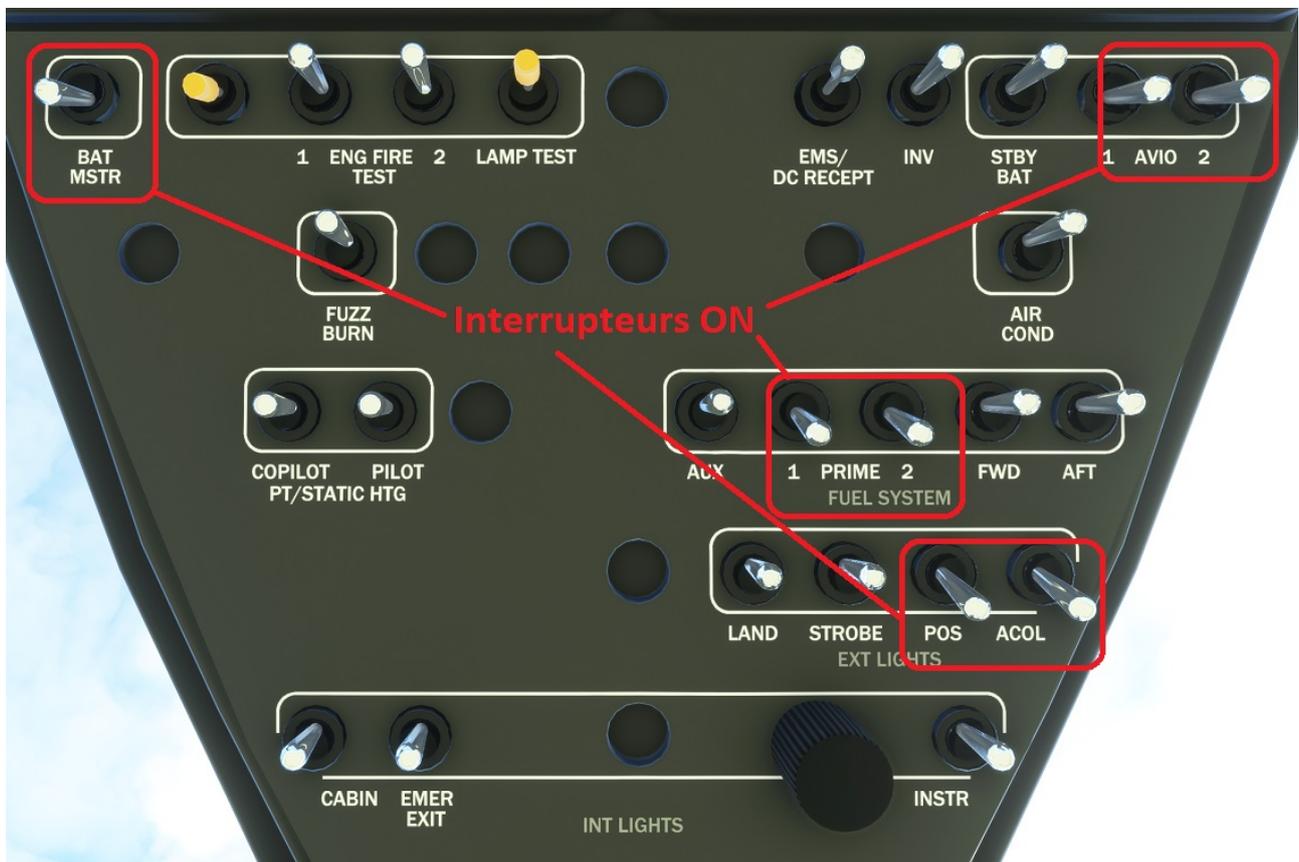
1- Calibrer le collectif :

Supprimer le message "COLLECTIVE POSITION UNSAFE" du PFD ou "Collective control not ready" de la tablette en bougeant le collectif : Min -> Max -> Min



2 -Dans l'overhead panel (Ctrl 4) :

- mettre la **batterie principale sur ON** (BAT MSTR)
- allumer les **avioniques 1 et 2**
- activer les **pompes à fuel PRIME 1 et 2**
- allumer les **feux** POS et ACOL (anti-collision) pour avertir le personnel au sol du démarrage imminent



3 - (dans l' APCP - en bas entre les sièges) **Engager les systèmes augmentant la stabilité** (*Stability Augmentation Systems*) :

Les 4 voyants marqués OFF en jaune doivent être enfoncés (éteints) pour activer les systèmes.



A.TRIM aide la gestion du trim par l'AP, AP1, AP2 et BKUP augmentent chacun la stabilité d'un axe (tangage, roulis, lacet). Sans ces systèmes, la configuration est instable ; les hélicoptères modernes ne sont pas censés voler sans eux.

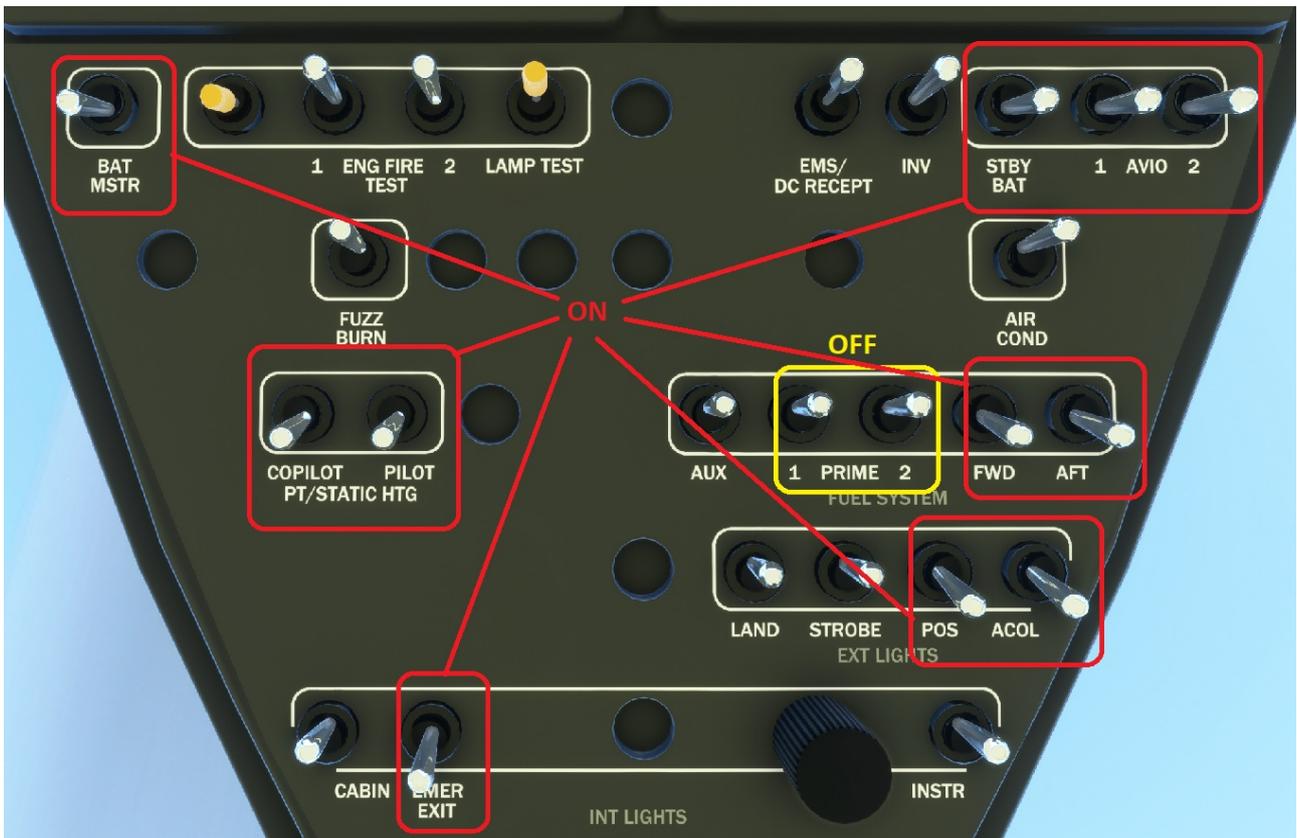
Par la suite, si l'alerte AFCS DISENGAGED apparaît en rouge, vérifiez si ces systèmes sont toujours bien engagés.

4 - **Allumage des turbines 1 et 2** (bandeau affiché par Ctrl 3) :



Démarrer les turbines ENG I puis ENG II l'une après l'autre avec la **molette** de la souris sur les boutons jaunes. Ces boutons ont trois positions : OFF en bas, IDLE au milieu, FLIGHT en haut ; **on démarre d'abord en IDLE**. Dans l'écran central, en haut à gauche (ENG I) ou à droite (ENG II) un indicateur s'allume d'abord en mode START (vert) puis IDLE (jaune).

5 - **compléter la configuration de décollage**, dans le panneau overhead :



- gestion des pompes à fuel : mettre ON les **pompes de transfert** FWD (forward) et AFT (afterward) et **OFF les pompes PRIME 1 et 2**
- activer le réchauffage des deux **tubes Pitot** : PT/STATIC HTG sur ON cotés PILOT et COPILOT
- gérer les **feux externes** : landing, strobe, position (= navigation), ACOL (anti-collision - feux clignotants rouges sur la queue)
- armer les lumières d'évacuation d'urgence (EMER EXIT) en bas à gauche
- armer la batterie de secours (STBY BAT) en haut à droite
- tester les alarmes incendies des turbines (ENG FIRE) et les voyants d'alerte (LAMP TEST) en haut à gauche

On passe les deux turbines en mode FLIGHT juste avant le décollage (les indicateurs IDLE s'éteignent dans l'écran central).

La mise en FLIGHT d'une turbine active aussi l'autre.

L'hélicoptère est opérationnel quand le rotor principal a atteint son RPM nominal à 100% (zone encadrée au dessus de l'indicateur de vitesse) .

La zone des messages en bas du PFD devient :



LDG ON si les feux d'atterrissage sont allumés
 A. TRIM RELEASED = l'AP est inactif (normal au décollage)

Remarque : on acquitte les messages par la softkey ACK du PFD. Les messages restent affichés mais en blanc.

Calage des baromètres :

Pour le baromètre du PFD, cliquer la softkey "baro" à droite et utiliser la molette en bas à droite de l'écran pour modifier la pression. L'appui au centre sur cette molette active le **mode STD** (pression standard de 29,92 in/hg ou 1013 hPa).

Pour le baromètre de l'IESI au centre du cockpit, utiliser sa molette en bas à gauche.
 (Rappel : dans FS2020, par défaut la touche "B" cale les baromètres.)

On peut y aller !

Compléments au démarrage : éclairage de l'habitacle, EPU et frein rotor

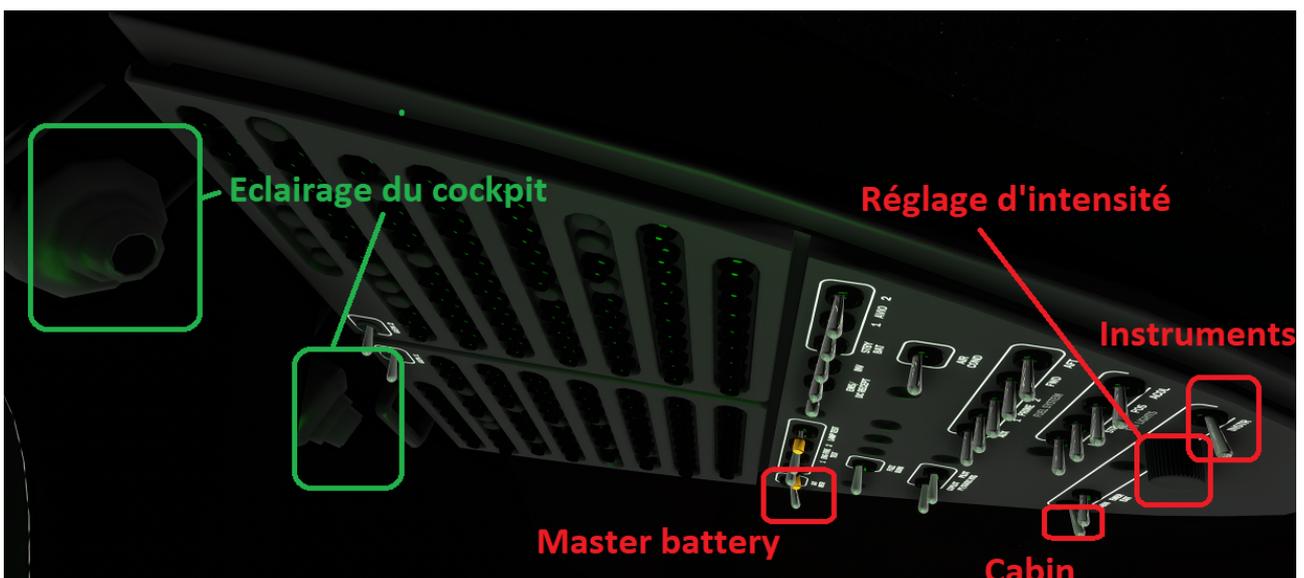
Démarrage dans l'obscurité "dark"

Rappelons que la nuit dans le cockpit la zone regardée est éclairée comme avec une lampe torche ce qui permet au moins de voir les boutons !

Les éclairages se gèrent dans l'overhead.

Par rapport au panneau overhead inférieur, commencer par allumer la batterie BAT MSTR (haut gauche), puis les instruments (en bas à droite) et éventuellement la cabine (en bas à gauche).

Deux projecteurs à l'arrière et au-dessus des pilotes peuvent éclairer l'intérieur du cockpit.



Utilisation du générateur électrique externe (EPU)

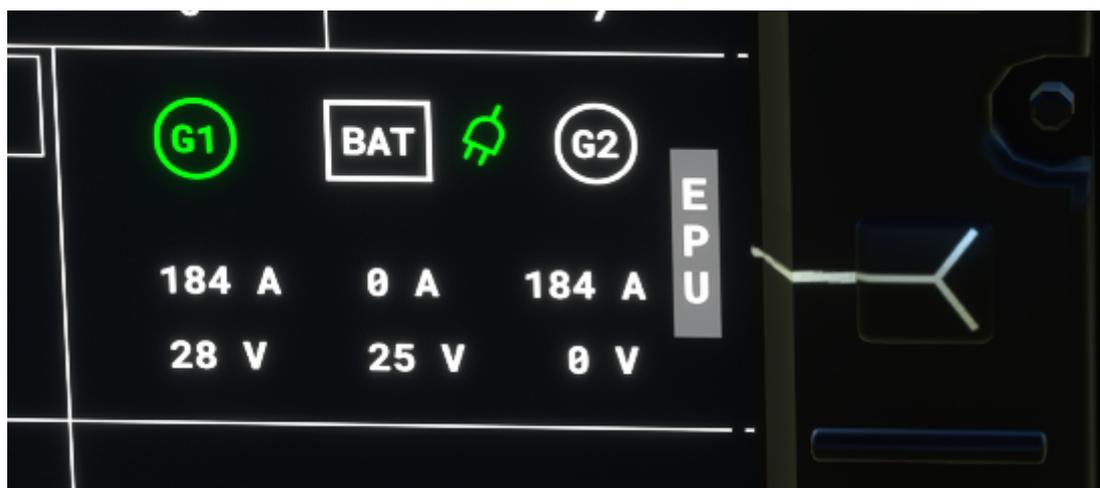
(EPU = External Power Unit)

L'EPU permet d'économiser la batterie au démarrage des turbines.

- Préalable : activer l'option "EPU model" dans les setups "AIRCRAFT CONFIG" de la tablette => un groupe électrogène cubique jaune apparaît au sol à côté de l'hélico où qu'il soit posé, même en pleine campagne !



- La softkey EPU de l'écran central (à côté des informations d'alimentation électrique à droite) fait connecter ou déconnecter le groupe. Quand le groupe est connecté, son symbole (la prise électrique) est en vert.

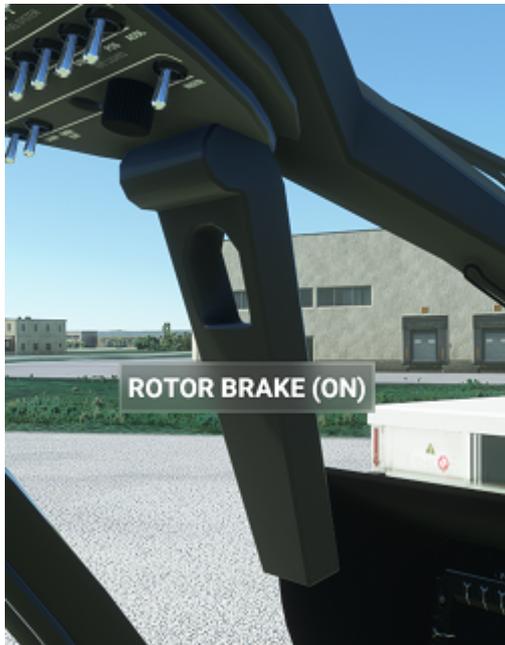


Au démarrage, on peut déconnecter l'EPU dès que la première turbine est IDLE.

Depuis la version 1.5, il faut - logiquement - déconnecter explicitement l'EPU (messages sur le PFD) avant de décoller.

Frein de rotor (rotor brake)

Le levier ROTOR BRAKE n'apparaît que si on a activé l'option dans les setups "AIRCRAFT CONFIG" de la tablette : c'est un gros levier plat en haut du montant central du pare-brise.



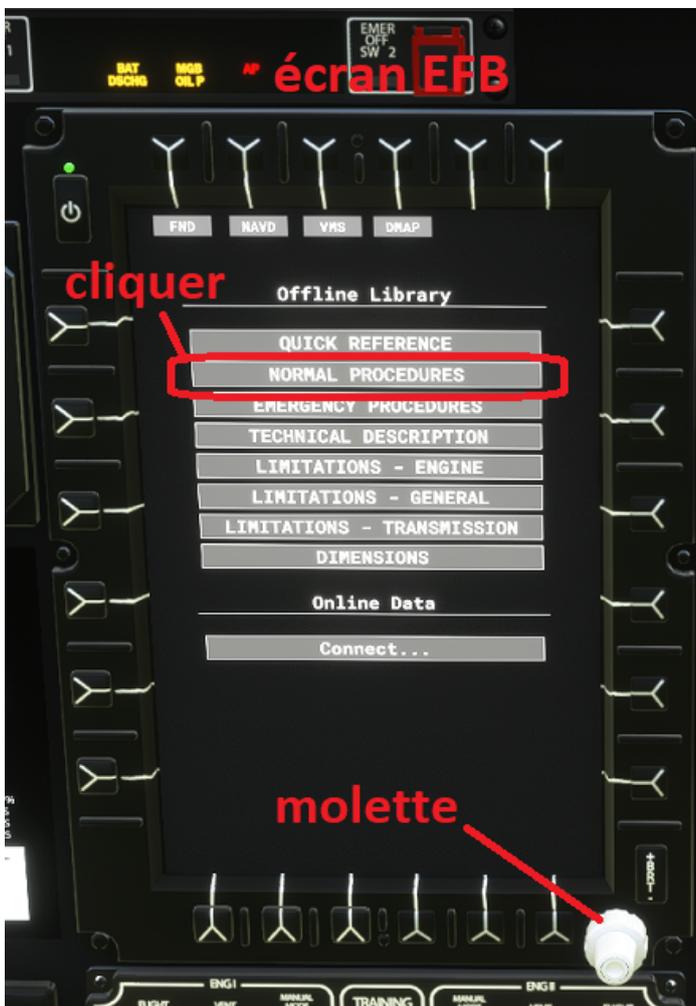
Il s'utilise au sol à l'arrêt pour freiner et bloquer la rotation du rotor principal, essentiellement en cas de fort vent ou de turbulences.

Les turbines doivent être arrêtées ou à bas régime avant de bloquer le rotor ($NR < 50\%$). Au démarrage en conditions difficiles, on garde le frein du rotor serré jusqu'à ce que la turbine monte en puissance ; sur le H135, par sécurité, le frein se relâche automatiquement lorsque le couple du rotor devient trop élevé.

Les checklists

Le H135 permet d'afficher plein d'informations dans l'écran central, y compris les diverses checklists.

Pour cela, activer la softkey EFB en haut de l'écran central ; une liste de documents apparaît :



Choisir NORMAL PROCEDURES en cliquant dessus (et oui, l'écran est devenu tactile !).

Les différentes **checklists** s'affichent. On peut faire dérouler le texte avec la molette de l'écran (en bas à droite) pour voir la fin de page.

On revient à la page menu par la softkey HOME en bas ou sur une autre page en la choisissant par sa softkey (FND, NAVD, VMS, DMAP) en haut de l'écran central.

Vous pouvez ainsi vérifier avec les checklists que vous n'avez rien oublié !

Procédure d'arrêt

- mettre le cyclique au neutre et le collectif à zéro

Dans le bandeau ctrl 3 :

- mettre les deux **turbines** sur **IDLE**

... **attendre 30 secondes** le refroidissement des turbines (la température TOT baisse et se stabilise)...

- **arrêter les turbines** : boutons sur **OFF** => TOT, N1 et NR diminuent

- frein du rotor possible à partir de NR < 50 %

- quand le rotor est à l'arrêt, dans l'overhead panel (ctrl 4) : mettre **tout à OFF** en particulier

fermer les pompes à fuel

réchauffage des Pitots OFF

éteindre les feux externes

éteindre l'avionique AVIO 1 & 2

batterie principale BAT MSTR sur OFF

2eme partie : utilisation en vol

Affichages de l'écran central :

L'écran central a cinq affichages principaux : FND, NAVD, VMS, DMAP, EFD sélectionnés par leur softkey en haut de l'écran.

Par défaut, l'écran central affiche le **VMS** (Vehicle Management System) qui permet de surveiller les turbines, le fuel, le système électrique, le rotor, la charge en poids.



Les autres affichages :

- **FND** (Flight and Navigation Display) reprend l'affichage des PFD gauche et droit
- **NAVD** (NAVigation Display) affiche un compas de navigation et quelques informations dont (en haut à droite) **la vitesse / sol** GS et le vent en direction et vitesse. Il peut afficher le radar météo.
- **DMAP** permet de visualiser tout ou partie de la trajectoire prévue par le plan de vol sur une carte 3D. On peut ajouter les limites de zones aériennes (softkey AIRSPACE) ou utiliser le radar météo (softkey WXR). Bizarrement, on peut déplacer la carte dans l'écran à la souris (écran tactile?).
- **EFB** permet de visualiser des informations diverses comme les données constructeur, les checklists etc ... (cf infra)

Le radar météo semble assez fantaisiste ...

Tablette repliable :

(la tablette est aussi appelée EFB)

La tablette à droite du cockpit est escamotable. Pour la replier ou la déplier cliquer sur sa charnière le long du montant du pare-brise. Elle est tactile, donc pour activer une zone (un bouton), cliquez dessus.

Contenu de l'écran (en bas) :

Lorsque l'appareil est au sol, le bas de la tablette affiche trois boutons qui disparaissent en vol :

- **Cold & Dark** : ramène l'appareil en cold & dark (tout est arrêté - sauf AVIO1 et 2 qui restent ON)
- **Ready for Take Off** : à l'inverse, démarre l'appareil et le met (presque) en état prêt au décollage (voir "démarrage rapide" de la 1ere partie du guide)
- **Shutdown engines** : éteint seulement les turbines

Au-dessus :

- **Flight mode** : définit la **difficulté**

- L1 XBOX: facile
- L2 Basic : moyen (défaut)
- L3 Advanced : réaliste ; ajoute les effets du vent, du couple du rotor etc

Remarque : il existait également un mode "L4 Expert" qui est maintenant activable uniquement par un raccourci clavier lié dans les options au MSFS BINDING NAME "MAGNETO 4 SET" ; ce mode entraîne immédiatement l'anomalie "AFCS failure".

- **FLIGHT TOOLS** : affiche l'écran du GARMIN G3000

- **AIRCRAFT CONFIG** : pour définir les options d'équipement :

- portes amovibles : par défaut les portes sont installées et cet écran permet de les ouvrir et fermer individuellement, y compris celles du coffre arrière ; mais le bouton central "doors" permet aussi de les supprimer (vérifiez bien vos ceintures !)
- *EPU model* : un groupe électrogène externe EPU est disponible au sol pour démarrer les turbines (choix sauvegardé)
- *rotor brake* : levier de frein du rotor installé ou non (choix non sauvegardé)
- *mode Replay*

- **Module AP (AutoPilot)** : partie haute de l'écran - l'AP est détaillé plus bas

- GTC : mode autohover (vol stationnaire) activé ou pas
- NAV / HDG / ALT : commandes du pilote auto
- voyant AP actif (*Flight*) / inactif (INOP ou *Inactive*)
- roue Cyclic Beep : complément de commande de l'AP
- roue Collective Beep : complément de commande de l'autohover



pour replier ou déplier la tablette, cliquez cette zone

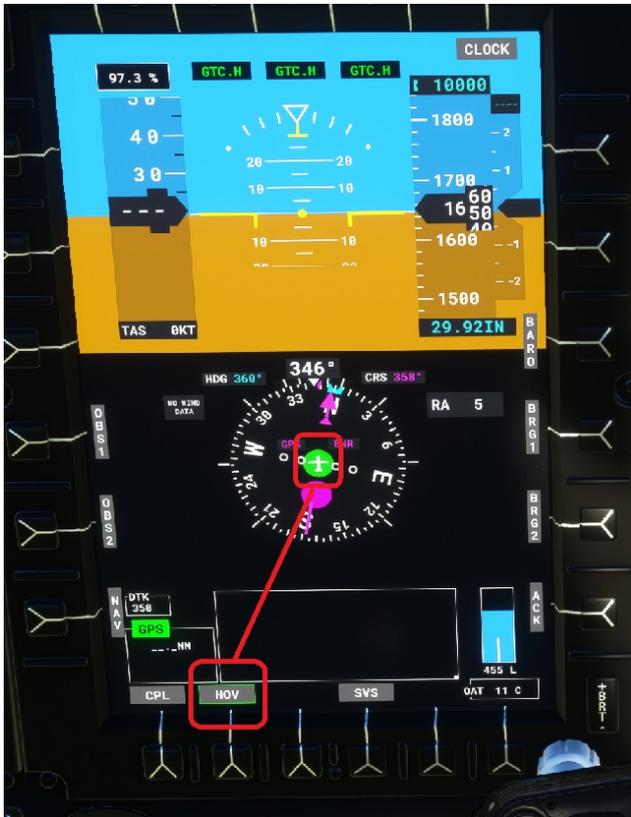


GTC - Vol stationnaire (Auto-hover)

La mise en vol stationnaire (*hover*) se fait en activant le bouton GTC de la tablette (GTC = *Ground Trajectory Control* contrôle de la trajectoire par rapport au sol). Quand il est actif, les voyants GTC et AP Flying sont allumés en vert.

Le système stabilise alors l'appareil en réduisant automatiquement la vitesse horizontale et la vitesse verticale jusqu'à les annuler.

Quand l'appareil est stabilisé, on peut utiliser la roue *Collective Beep* pour modifier son orientation (appui sur Left ou Right) ou sa hauteur (appui sur Raise ou Lower).



Mais ...

- on ne peut pas engager le système si la vitesse horizontale est supérieure à 15 kts ! Le voyant GTC est alors éteint complètement.

- avant d'activer le GTC, la softkey HOV (en bas du PFD) permet d'afficher dans le compas numérique du PFD un indicateur (rond vert) à ramener au centre à l'aide du cyclique pour commencer à stabiliser l'appareil

- en mode GTC engagé, on ne peut pas se déplacer dans le plan horizontal (par ex. avancer ou reculer pour se positionner exactement)

Le système est fait pour maintenir l'engin dans une position stable même en conditions turbulentes lors d'un héli-reuillage par exemple.

AP - AutoPilote :

L'autopilote peut être géré à partir de la tablette ou (partiellement) par le panneau en bas entre les sièges.

Avec la tablette, on utilise la roue *Cyclic Beep* et les boutons HDG, NAV et ALT.

- si **AP seul** est activé : c'est déjà un mode d'assistance appréciable puisque l'AP va maintenir le cap et l'altitude actuels ! La roue "Cyclic Beep" sert à modifier l'altitude ou le cap **par incréments**.

"Left" et "Right" font entrer l'hélico dans un virage d'un angle constant affiché au PFD (flèche blanche au dessus du compas numérique), puis augmentent ou diminuent ce taux de virage.

"Up" et "Down" modifient l'altitude d'un incrément de 100 ft sans modifier l'éventuelle altitude cible affichée dans le PFD.



- **AP activé + HDG activé** : l'appui sur HDG (*heading*) valide le cap suivi actuellement comme cible. La roue "Cyclic Beep" sert à modifier ce **cap cible** par les boutons Left et Right.

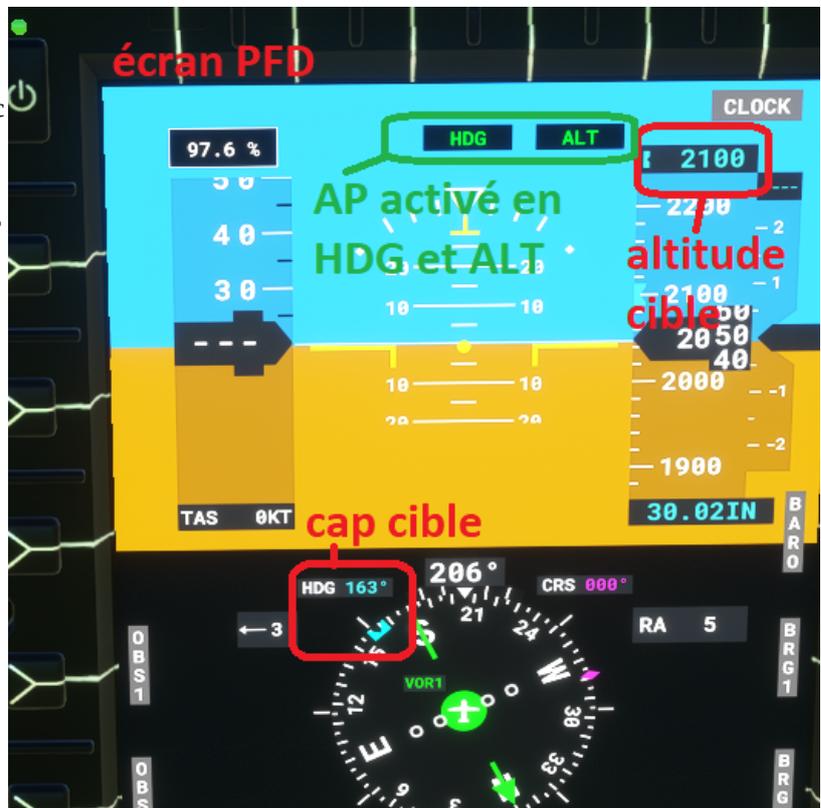
- **AP activé + ALT activé** : l'appui sur ALT (altitude) valide l'altitude actuelle de l'appareil comme cible. La roue "Cyclic Beep" sert à modifier cette **altitude cible** par incrément de 100 ft avec les boutons Up et Down.

Si besoin, le système engage la montée ou la descente vers la cible.

Le collectif permet d'augmenter ou diminuer la vitesse verticale de ce mouvement.

Lorsque l'altitude cible est atteinte, le système régule pour s'y maintenir.

Les cibles apparaissent dans le PFD, comme marqueur bleu sur la couronne du compas pour le cap, ou dans la fenêtre en haut de l'altimètre numérique pour l'altitude.



L'AP peut bien sûr gérer en même temps le cap et l'altitude : HDG et ALT. Ce mode est parfois marqué ATT (attitude).

Gestion de l'altitude et collectif :

La position du collectif définit la puissance délivrée par les turbines, elle prime sur la programmation de l'altitude dans les deux cas extrêmes :

- si le collectif est trop faible, l'appareil peut ne pas atteindre ou maintenir l'altitude choisie par manque de puissance => augmenter le collectif.
- si le collectif est trop élevé, l'appareil peut continuer à monter au delà de l'altitude cible => diminuer le collectif.

Remarque : les fonctions ALT et HDG peuvent aussi être gérées partiellement à **partir de l'APCP** (en bas entre les sièges) : ALT peut être activé (mais pas HDG) et le cap de HDG peut être modifié avec la molette.



Navigation :

Navigation avec plan de vol :

Pour la navigation, on s'intéresse ici à l'articulation entre les systèmes du H135 et le GARMIN 3000 (supposé connu).

L'utilisation d'un **plan de vol** va avec le **GPS** comme source. Pour rentrer des balises VOR ou NDB comme waypoints, on saisit leur nom (et non leur fréquence) : par exemple pour le VOR de Montélimar le nom MTL et pas la fréquence 113.65.

Procédure :

- rentrer le plan dans le G3000 (ctrl 2 ou tablette - Flight Plan) ...
- dans le PFD, activer **la source GPS** par la **softkey NAV** : l'appui sur la touche fait défiler les sources possibles NAV1, NAV2, GPS
- activer **NAV** sur la **tablette** > active aussi l'AP
- ... en complément, programmer l'altitude sur la tablette par ALT puis Up/Down du "cyclic beep".

Pendant le vol, on peut corriger la trajectoire en passant en HDG et revenir à NAV, éventuellement après un Direct To vers le prochain waypoint, mais attention : le retour à NAV peut être surprenant !

Navigation avec les balises radio :

Je m'étends un peu sur la navigation avec les balises car l'hélicoptère se prête très bien à ce type de vol VFR.

Le G3000 permet de gérer un ou deux VOR (VOR1 et VOR2), et une balise NDB désignée par ADF (précisément l'ADF est le système qui traite le signal de la NDB dans l'aéronef). Les fréquences des VOR sont entrées dans NAV1 et NAV2 et la fréquence NDB dans ADF.



Pour ça, dans "Flight tools" cliquer la zone 1 "Audio & radios" puis cliquer sur la zone 2 de fréquence de la balise à rentrer NAV1 ou NAV2. Dans la page qui s'ouvre, saisir la fréquence et terminer par

- "**Transfert**" (XFER) pour activer directement la fréquence
- ou "**Enter**" pour la mettre en attente et l'activer plus tard.

Pour l'ADF, faire défiler l'écran vers le bas pour voir le champ ADF, puis même procédure que ci-dessus mais dans la saisie de la fréquence, **taper d'abord un zéro** si la fréquence est inférieure à 1000 (le système attend quatre chiffres alors que les fréquences en comportent le plus souvent trois!).

Bearing :

Pour visualiser dans le compas du PFD les flèches correspondant aux directions des balises et les infos associées, il faut affecter les balises aux "bearings" 1 et 2 du PFD par les **softkeys BRG1 et 2** à droite. Chaque bearing peut afficher NAV1, NAV2, ADF ou rien.

Ici, dans un vol Lyon - Genève, l'affichage du bearing 1 fait apparaître :

- la distance au VOR car c'est un VOR-DME (ici 0.2 NM)
- le nom de la balise (ici LSE pour Lyon St Exupéry)
- NAV1, NAV2 ou ADF et le type de flèche qui la visualise sur le compas (ici flèche bleue simple pour NAV1 cachée sous la flèche verte car la course choisie mène directement vers le VOR)

L'affichage du bearing 2 indique "NO DATA" car le signal de la balise NAV2 (Passeiry près de Genève) n'est pas capté au sol à LFL (Lyon St Ex.). La direction de NAV2 sera visualisée par une double flèche bleue quand la balise sera captée.

Navigation :

Pour utiliser la navigation NAV de l'AP, choisir la balise NAV1 ou NAV2 comme **source** par la softkey NAV du PDF et activer AP/NAV dans la tablette : l'AP oriente l'appareil pour rejoindre la **radiale** de cette balise définie par la **course** en cours puis suit la radiale. Dans le compas numérique, la direction de la radiale est visualisée par une flèche verte.

Attention :

- le changement de source par la softkey NAV du PFD désactive le NAV dans l'AP : penser à le réactiver par exemple par la softkey CPL. De façon générale, il vaut mieux utiliser la **softkey CPL / DCPL** pour désaccoupler la source de NAV par DCPL pendant les réglages de source et de course, puis de ré-accoupler la source à la fin avec CPL.
- il n'y a **pas de raccourci** pour aller **directement sur la balise** (en général, il suffirait de cliquer au centre de la molette de réglage de la course) : la course doit être réglée manuellement sur le cap de la balise (flèche verte alignée)
- dans la version actuelle, l'AP est trop lent à rejoindre la radiale, il vaut mieux la rejoindre en manuel en s'aidant de la flèche verte du compas et passer l'AP en NAV après

Gestion de la course : dans le PFD, activer la softkey "obs1" ou "obs2" (respectivement pour NAV1/VOR1 ou NAV2/VOR2) pour le VOR activé par la softkey NAV ; lorsqu'elle est allumée, changer la course avec la molette du bas d'écran.

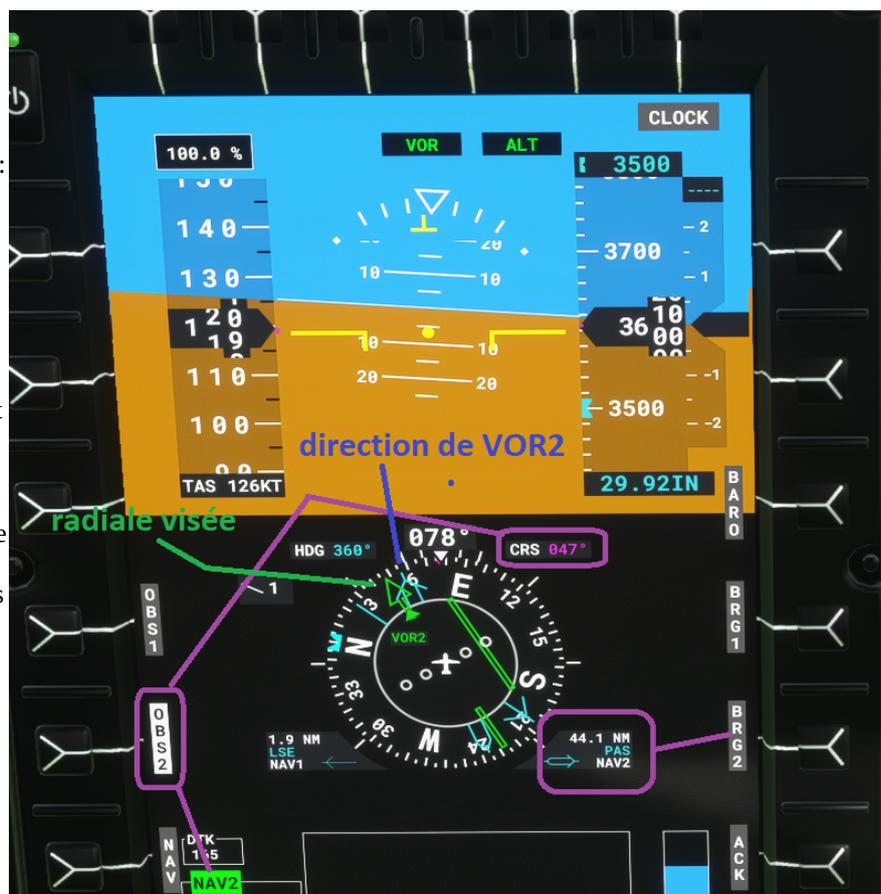
Seul le VOR choisi par la softkey NAV est gérable ainsi.

Suite de l'exemple :

Maintenant on se dirige vers la balise VOR2 (softkey NAV sur NAV2) qui est captée car nous sommes plus haut : elle est à 44.1 nautiques, s'appelle PAS (Passeiry) et sa direction est visualisée sur le compas par la double flèche bleue.

Sur le compas, la radiale correspondant à la course choisie (au 047 soit l'axe de la piste de LSGG) est indiquée par la double flèche verte et nous en sommes encore assez écarté.

Le bearing1 à gauche nous montre que nous nous sommes éloigné de 1.9 nautique de la balise VOR1 à qui nous tournons le dos (flèche bleue simple).



La softkey CPL / DCPL couple ou découple l'AP de la source de navigation NAV.

Cas de l'ADF

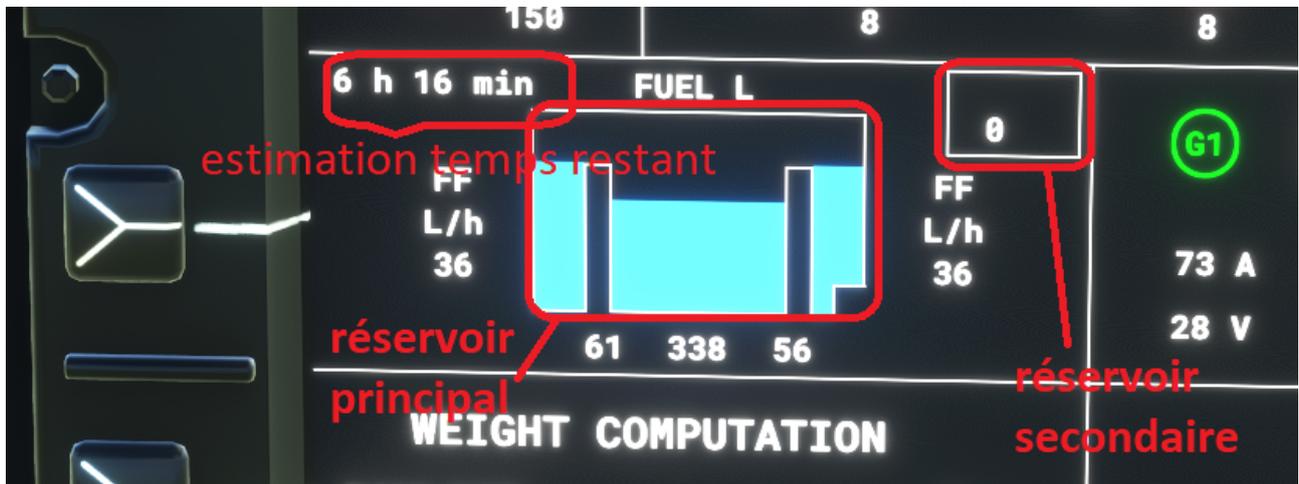
Il n'est pas possible d'utiliser une balise NDB / ADF comme source de navigation AP/NAV. Pour utiliser l'ADF, l'affecter à un bearing et s'aligner manuellement vers la balise en mode HDG grâce à la flèche du bearing quand le signal de la balise est reçu. Pour mémoire, la portée du signal NDB est très inférieure à celle des VOR.

Consommation et autonomie :

Les hélicoptères consomment toujours plus qu'un avion à ailes fixes.

Le H135 a deux réservoirs dont les capacités varient selon les sources :-(
La consommation moyenne en croisière est de 100 litres / heure par turbine.

Sur l'écran central (en affichage VMS) :

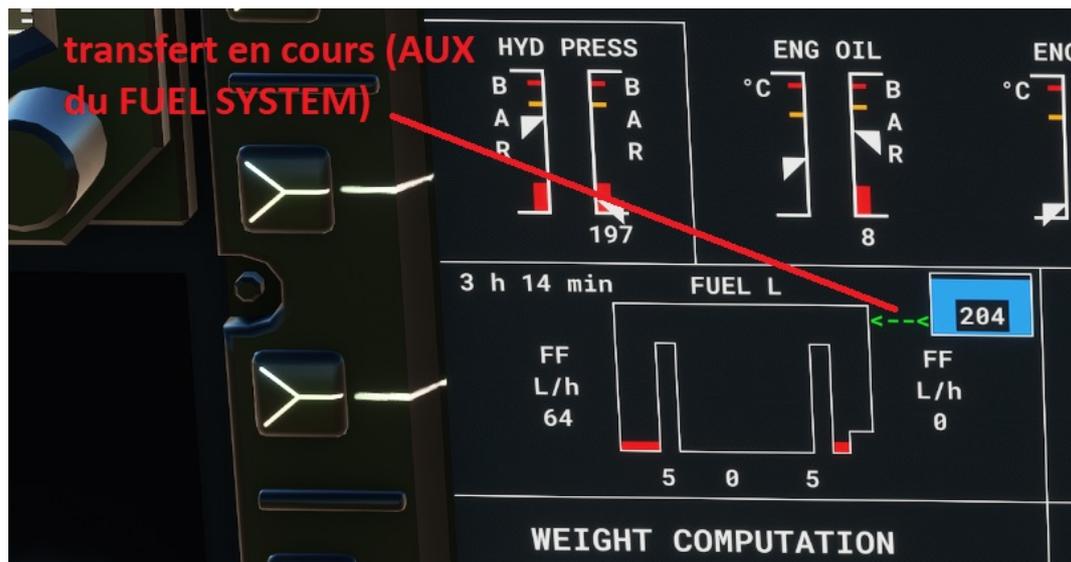


Les zones du FUEL Level en bleu visualisent le fuel restant dans chaque réservoir en litres (ici 61+338+56 pour le principal et 0 pour le secondaire) et la consommation actuelle de chaque turbine (Fuel Flow : ici 36 litres / heure chacune).

En haut à gauche, temps de vol restant si on maintient la consommation actuelle.

En bas à droite du PFD du pilote, une indication FUEL Level du même type récapitule la totalité du fuel disponible.

La gestion entre les compartiments du réservoir principal est automatique. Mais le réservoir secondaire doit être géré : mettre ON l'interrupteur **AUX du FUEL SYSTEM** dans le panneau overhead (ctrl 4) pour transférer le fuel du secondaire dans le principal (flèche verte entre les deux).



Des messages LOW FUEL en jaune dans la zone des messages du PFD et le haut de l'écran central avertissent quand le compartiment central du principal passe à zéro (il reste encore les deux autres compartiments) puis les compartiments passent en rouge et un message "AFT+FWD FUEL PUMP" apparaît quand il ne reste que quelques litres ...

Autorotation - procédure d'urgence

C'est un bel exercice d'apprendre à sortir indemne d'une mise en autorotation ! Il fait d'ailleurs partie des techniques à maîtriser pour l'obtention du brevet de pilote d'hélicoptère.

Définition (source wikipedia <https://fr.wikipedia.org/wiki/Autorotation>)

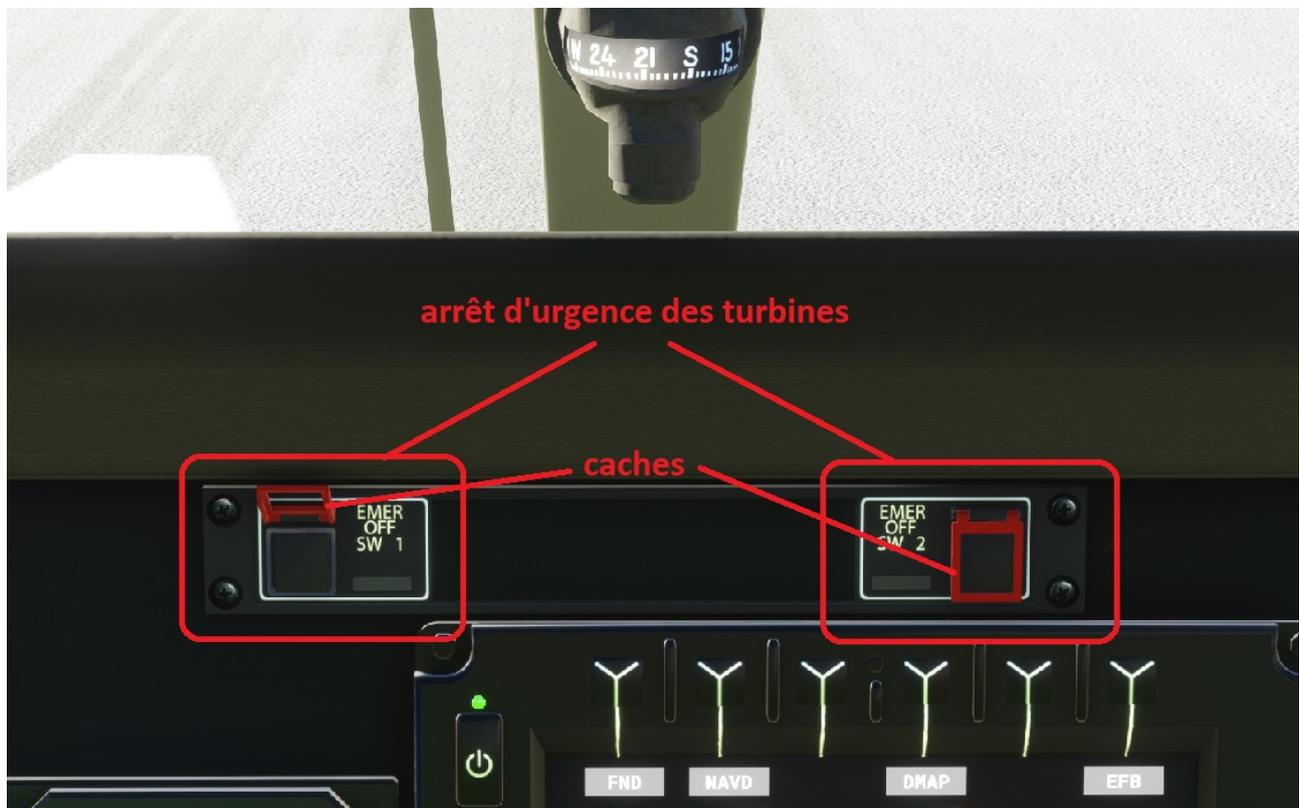
En cas de panne de moteur sur un hélicoptère survenant à une altitude suffisante, la mise en autorotation du rotor principal permet de descendre et d'atterrir sans dommage. Lorsque la panne moteur survient, l'embrayage centrifuge permet le désaccouplement du rotor. Il peut ainsi tourner sur son axe. Le pilote intervient sur la commande de pas collectif en l'amenant à sa position minimale. Cette action a pour effet d'inverser l'incidence des pales du rotor principal. De cette façon, l'hélicoptère amorce un mouvement descendant. Relativement au rotor, le flux d'air est donc ascendant. C'est alors lui qui entraîne l'autorotation du rotor dans le même sens, au même titre qu'une éolienne ou un autogire. Il s'agit du mode de fonctionnement en « moulinet ». L'entraînement du rotor par le flux ascendant lui oppose une résistance qui permet la sustentation de l'hélicoptère. Cette résistance aérodynamique équivaut à celle d'un parachute.

D'une manière générale, lorsque la panne moteur survient, l'hélicoptère est en translation horizontale vers l'avant. Pendant la descente en autorotation, l'hélicoptère conserve sa vitesse horizontale. À l'approche du sol, le pilote agit sur le pas cyclique pour cabrer l'appareil ce qui a pour effet de réduire puis d'annuler sa vitesse de translation. Pour atterrir en douceur, le pilote relève enfin la commande de pas collectif afin de réduire puis d'annuler la vitesse de descente au contact du sol.

*Il convient de noter que l'autorotation concerne principalement les hélicoptères monomoteurs. Pour ces derniers, la validation de l'autorotation est nécessaire à leur certification. **Pour les appareils bimoteurs, la fiabilité moteur est telle qu'il est très peu probable que les deux moteurs tombent en panne simultanément.***

Simuler une autorotation :

En pratique, pour s'entraîner à sortir d'une autorotation, il faut couper les deux moteurs avec les interrupteurs d'arrêt d'urgence des turbines (*emergency switch EMER SW1 et 2*) sous le pare-brise du cockpit et protégés par un cache rouge. Ils sont destinés en principe à couper un moteur en feu.



On peut aussi utiliser **Ctrl Shift E** .

Attention : l'option "General Options / Accessibility / User interface / cockpit interaction system" doit être en mode LEGACY pour pouvoir ouvrir les caches "guard" des EMER SW1&2 ...

Pour sortir de l'autorotation, voici la technique conseillée par le manuel "EMERGENCY PROCEDURES" du cockpit (écran central / softkey EFB) révisée avec la vidéo sur youtube de *Rotor Sim Pilot* leçon 9 (en anglais)
<https://www.youtube.com/watch?v=wQETcUDWkBI> :

- **collectif à zéro IMMEDIATEMENT !!!**
- **maintenir NR1 (vitesse de rotation du rotor) à 100% (min 85 %, max 112%) jusqu'à l'arrondi !!!**
- **maintenir la vitesse horizontale à 75 KIAS (60 min, 90 max)**
- **arrondi à 100 pieds du sol (AGL)**
- **minimiser les mouvements avant/ arrière et latéraux**
- **utiliser le collectif pour un atterrissage en douceur ("cushion" landing) :
à l'altitude d'atterrissage, tirer le collectif pour amortir la descente
au posé au sol, baisser le collectif lentement**

La vitesse verticale de descente influe sur NR (plus de vitesse = plus de NR) : on la contrôle avec le collectif (plus de collectif = moins de vitesse = moins de NR).

Bonne chance !

Annexes :

Des informations sont accessibles dans l'hélicoptère dans l'écran central par la softkey EFB, ou, en dehors de la simulation, **dans les fichiers du répertoire** :
.../Community/hpg-airbus-h135/html_ui/HPG/EFB/ sous forme d'**images** .png

On y trouve :

"NORMAL PROCEDURES",
"EMERGENCY PROCEDURES",
"TECHNICAL DESCRIPTION",
"LIMITATIONS - ENGINE",
"LIMITATIONS - GENERAL",
"LIMITATIONS - TRANSMISSION",
"DIMENSIONS"

"NORMAL PROCEDURES" contient les **checklists** ; faire défiler vers le bas avec la molette de l'écran pour voir la fin du document.

Exemple : "Dimensions"

H135-S00 DIMENSIONS [SIMPLIFIED – MSFS USE ONLY]

LAYOUT PASSENGER TRANSPORT

- 1 or 2 pilots + 6 or 5 passengers (standard version)
- 1 or 2 pilots + 5 or 4 passengers (VIP advanced package-version)
- 1 or 2 pilots + 7 or 6 passengers (option)

LAYOUT CASUALTY EVACUATION

- 1 pilot + 1 litter + 3 seats for doctor/attendants (2nd litter in stowed position possible)
- 1 pilot + 2 litters + 2 seats for doctor/attendant
- 2 pilots + 1 litter + 3 seats for doctor/attendants (2nd litter in stowed position possible)
- 2 pilots + 2 litters + 2 seats for doctor/attendant

WEIGHTS

- Empty weight, basic version, wet 3,285 lb. / 1,490 kg
- Pilot 176 lb. / 80 kg
- Useful load 2,789 lb. / 1,265 kg
- Maximum take-off weight 6,250 lb. / 2,835 kg
- Maximum take-off weight with external load 6,400 lb. / 2,900 kg

FUEL

- Main Tank: Total 996.5 lb. / 452.0 kg; Useable 989.0 lb. / 448.6 kg
- Supply Tank: Total 202.8 lb. / 92.0 kg; Usable 193.6 lb. / 87.8 kg
- All Tanks: Total 1199.3 lb. / 544 kg / Useable 1182.6 lb. / 536.4 kg

PRINCIPAL DIMENSIONS

- Total length: 39.9 ft / 12.16 m
- Fuselage length: 33.5 ft / 10.20 m
- Fuselage width: 5.1 ft / 1.56 m
- Rotor diameter: 33.5 ft / 10.20 m
- Height, top of tail: 11.5 ft / 3.51 m
- Total width, of horizontal stabilizers: 8.7 ft / 2.65 m
- Length of skids: 10.5 ft / 3.20 m
- Width of skids: 6.6 ft / 2 m
- Ground clearance, fuselage 1.3 ft / 0.4 m
- Ground clearance, tail 2.2 ft / 0.66 m

On trouve aussi diverses indications dans les fichiers du répertoire ../Community/hpg-airbus-h135/tools/ dont "KEY BINDINGS.txt" qui donne les associations à faire pour affecter des fonctions à des controls de FS2020.

Le guide utilisateur (gratuit - en anglais) du H145 est téléchargeable via le [site de Hype Performance Group](#) : une bonne partie est applicable au H135 ...

Extrait du guide H145 de HPG :

Acronyms and terms

ACAS - Airborne Collision Avoidance System
ACOL - Anti-collision light
ADC - Air data computer
ADF - Automatic direction finder
AEO - All engines operating
AFCS - Automatic Flight Control System
AGL - Above ground level
AHRS - Attitude Heading Reference System
ALT - Altitude or Altitude hold
ALT.A - Altitude acquire
AMC - Aircraft Management Computer
APCP - Auto pilot control panel
ATT - Attitude or Long term attitude hold
BAT - Battery
BOT - Bottle
CRHT, CR.HT - Cruise height
DA - Decision Altitude
DEG, DEGR - Degraded
DG - Directional gyro
DH - Decision height
DISCH - Discharge
DISCON, DISCONN - Disconnected
DME - Distance measuring equipment
DSAS - Digital SAS
DST - Distance
DTD - Data Transfer Device
DTK - Desired Track
EMER - Emergency
EPU - External power unit
FADEC - Full Authority Digital Engine Control
FLI - First limit indicator
FMS - Flight management system
FND - Flight Navigation Display
FPA - Flight Path Angle
GEN - Generator
GPS - Global positioning system
GTC - Ground trajectory control
GTC.H - Ground trajectory control with hover mode
GTN - GARMIN GTN 750
HDG - Heading
HIGE - Hover in ground effect
HOGE - Hover out of ground effect
HTAWS - Helicopter Terrain Awareness and Warning System
IAS - Indicated airspeed
IBF - Inlet Barrier Filter
IESI - Integrated Electronic Stand-by Instrument/Indicator
IMA - Integrated Modular Avionics
LNAV - Lateral Navigation approach (non-precision)
LNAV+V - Non-precision LNAV approach with vertical guidance
LNAV/VNAV - Lateral Navigation and Vertical Navigation approach
LOC - Localizer
LOW ALT - Low altitude
LP - Localizer Performance without vertical guidance
LP+V - Localizer Performance with advisory vertical guidance
LPV - Localizer Performance with vertical guidance
L/VNAV - Lateral Navigation and Vertical Navigation approach
LSK - Line select key

MFD - Multifunction display
MGB - Main gearbox
MISC - Miscellaneous
MSG - Message
MTOW - Maximum Takeoff weight
N1 - Gas generator speed
N2 - Power turbine speed
NAVD - Navigation display
OAT - Outside air temperature
OBS - Omni Bearing Selector
OEI - One engine inoperative
OGE - Out of ground effect
OVHT - Overheat
PAX - Passenger
QTY - Quantity
RA - Radar altitude
RNAV - Area Navigation
SAS - Stability augmentation system
SBAS - Satellite Based Augmentation System
SEMA - Smart electro-mechanic actuator
sk - Soft key
STBY- Standby
SUSP - Suspended
SVS - Synthetic Vision System
SYS, SYST - System
TAS - True airspeed
TGB - Tail gearbox
TOP - Takeoff power
TOT - Turbine outlet temperature
TRQ - Torque
TRK - Track
V.APP - Vertical approach
VENT - Ventilation
VMS - Vehicle Management System
VNE - Never-exceed speed
VNE power off - Maximum speed in autorotation
VOR - VHF omnidirectional radio ranging
VS - Vertical speed
VTOSS - Takeoff safety speed
VY - Best rate-of-climb speed
XFER - Fuel transfer pump