

# Microsoft **FLIGHT SIMULATOR** **2024**

Édition PlayStation 5

**MANUEL DU PILOTE - GUIDE NON OFFICIEL**

Cessna 172S Skyhawk G1000 NXi  
Formation PPL - Mode Carrière - Vol libre

*Avec explications détaillées et commentaires*

## Table des matières

Généralités.....	13
Le Cessna 172S Skyhawk G1000 NXi .....	14
Présentation .....	14
Composantes essentielles de l'avion .....	15
Le tableau de bord.....	20
PFD.....	25
SoftKeys .....	34
MFD .....	35
Disjoncteurs de protection.....	37
La barre d'outils .....	38
Panneau des caméras .....	39
Panneau du contrôleur.....	40
Panneau de la météo .....	41
Panneau du trafic radio .....	42
Panneau des étapes de la mission .....	43
Panneau des réglages du simulateur.....	44
La tablette électronique de vol .....	45
Limites d'emploi.....	51
Procédures d'urgence .....	53
Procédures normales .....	55
Performances .....	59
Liste des équipements .....	61
Description du simulateur et de ses installations.....	67
Activités.....	68
Photographe du monde.....	68
Ligue Challenge.....	69
Carrière.....	70
Spécialisations Avion .....	71
Spécialisations Voilure tournante.....	79
Missions .....	83
Activités diverses.....	91
Vol libre.....	94
Marketplace .....	94

Notes de mise à jour .....	95
Interface utilisateur .....	96
Profil du pilote .....	96
Notifications .....	97
Communauté .....	97
Messagerie.....	98
Marketplace .....	98
Opérations de piste .....	99
1 - Commandes du simulateur .....	103
2 - Essentiels de l'avion.....	105
3 - Assiette (tangage).....	107
4 - Virages (roulis) .....	109
5 - Régime du moteur.....	111
6 - Test de manœuvre.....	113
7 - Avant-vol.....	115
8 - Roulage au sol .....	117
9 - Décollage .....	119
10 - Gestion du volant .....	121
11 - Gestion de la manette des gaz à l'atterrissage .....	123
12 - Atterrissage .....	125
13 - Gestion du vent arrière.....	127
14 - Premier vol en solo .....	129
Entretien courant .....	131
Paramétrage général.....	131
Assistances.....	137
Commandes .....	139
Accessibilité.....	141
Suppléments .....	143
Examen pour l'obtention de la PPL .....	143
Certification - Licence de pilote privé.....	144
Certification - Licence de pilote commercial.....	147
Liste des aéronefs disponibles dans le simulateur.....	149
Configuration standard de la manette DualSense .....	153
Réglage de la sensibilité de la manette DualSense .....	155
Reconfiguration de la manette DualSense (mode expert) .....	161

Anomalies .....	167
Glossaire .....	171
Index.....	174
Table des illustrations.....	178

EXTRAIT

# Opérations de piste

Nous savons qu'en mode *Carrière* l'obtention de la licence de pilote privé est nécessaire.

Celle-ci s'obtient après une formation appelée dans le jeu *Certification*.

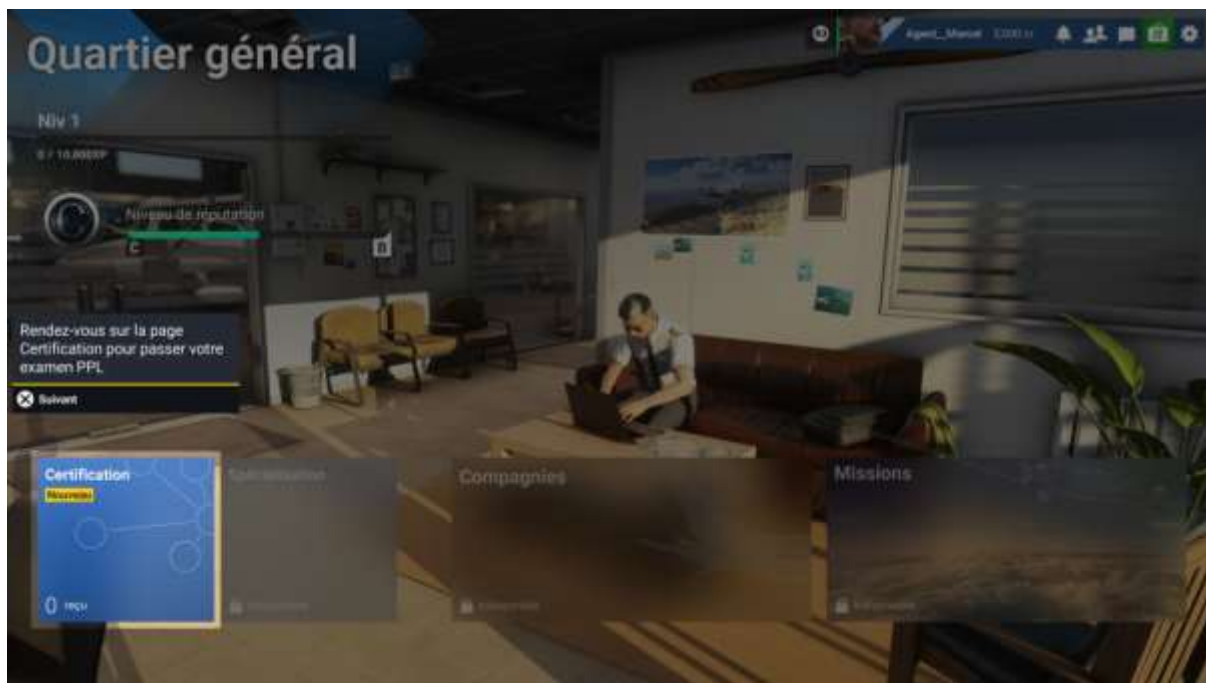


Figure 1 - Certifications

Vous trouverez page suivante la liste de toutes les certifications que vous pourrez passer ensuite afin de développer votre business aéronautique une fois que vous aurez obtenu votre PPL puis votre licence de pilote commercial.

Agent\_Marcel 3,000 cr.

R3

Qualifications Hélicoptère

Qualification sur moteurs à turbine

Qualification sur avions à sustentation motorisée

Licence de pilote commercial (Hélicoptère)

Licence de pilote privé (Avion)

Qualification sur avions à sustentation motorisée

Qualification Hélicoptère

Qualification sur moteurs à réaction

Qualification sur turbopropulseurs

Qualification haute performance

Qualification de vol aux instruments

Vol de nuit (Avion)

Licence de pilote de ligne (Avion)

Variante TW (train classique)

Retour au QG

Sélectionner

Zoom

Glossaire

Déjà payé

### Licence de pilote privé (Avion)

Vous permet de piloter un avion monomoteur dans de bonnes conditions météorologiques et d'effectuer des décollages et atterrissages depuis la terre ferme. Les pilotes privés ne peuvent pas piloter d'avions à des fins commerciales.

## Figure 2 - Licences

Voici maintenant la liste des cours à suivre pour être prêt à passer votre PPL.

Il y en a quatorze, et le dernier est « coton »...

- Commandes du simulateur
- Essentiels de l'avion
- Assiette (tangage)
- Virages (roulis)
- Régime du moteur
- Test de manœuvre
- Avant-vol
- Roulage au sol
- Décollage
- Gestion du volant
- Gestion de la manette des gaz à l'atterrissage
- Atterrissage
- Gestion du vent arrière
- Premier vol en solo

Ne vous laissez pas induire en erreur, les avions « disponibles » une fois l'examen réussi sont aussi disponibles via la rubrique *Vol libre*, mais vous ne pourrez pas en tirer profit financièrement (en monnaie virtuelle du jeu) car votre PPL est indispensable pour commencer votre business aéronautique.



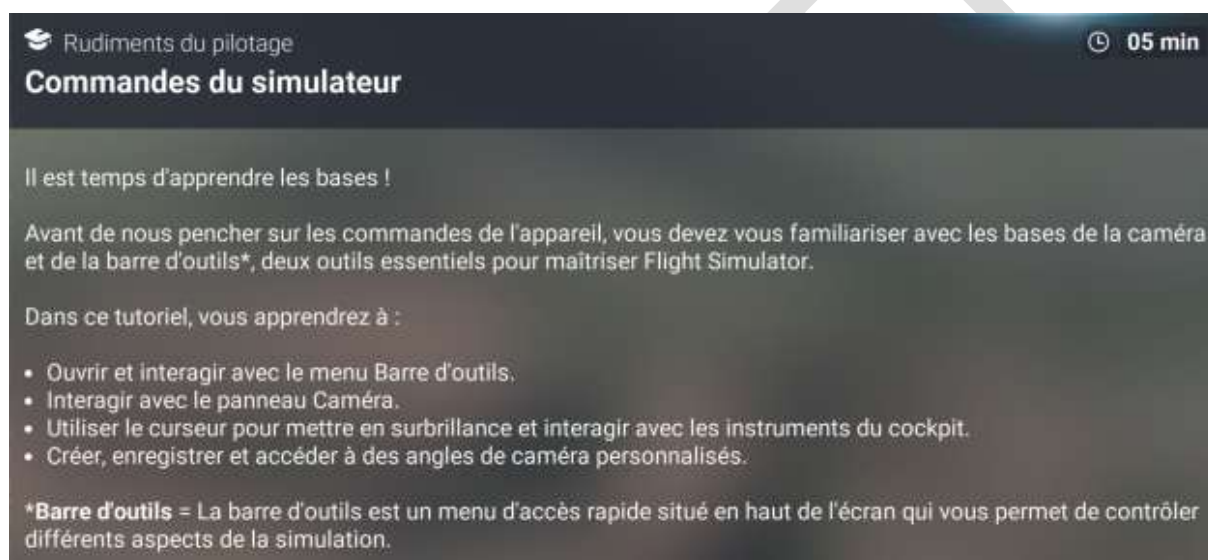
## 1- Commandes du simulateur

Avant de commencer un module de formation, il est recommandé de lire puis d'imprimer les *consignes*, car elles contiennent souvent des actions à mener qui ne sont pas demandées expressément pendant le cours.

Or, pour obtenir le score maximum, A, toutes les actions doivent être réalisées.

Cela dit, la note B valide la formation.

Si vous obtenez une note C, nous allons vous expliquer comment l'éviter ci-après.



Pour tout savoir sur la *barre d'outils*, voir le paragraphe qui lui est consacré dans le chapitre **Le Cessna 172S Skyhawk G1000**.

### L'exercice pas à pas



- Passer en mode curseur : R1 + L3<sup>1</sup> (affiche la barre d'outils)
- Ouvrir le panneau des commandes : cliquer sur l'icône représentant la manette *Dual Sense*
- Allumer l'écran de visionnage dans la barre d'outils : cliquer sur l'icône représentant une caméra

<sup>1</sup> Rappelons que L3 est un appui sur le joystick gauche. Lorsque l'on parlera de déplacement du joystick, on écrira : JSG droite/gauche/avant/arrière. Idem pour le joystick droit. R3 est son appui, et JSD droite/gauche/avant/arrière ses déplacements.

- Fermer tous les panneaux : soit cliquer sur la croix en haut à droite de chaque fenêtre, soit cliquer sur les boutons de la barre d'outils
- Passer à la vue du cockpit : soit appuyer sur le pavé central, soit sélectionner la caméra « cockpit » dans l'écran de visionnage
- Masquer le volant (et non le *manche*) du pilote : sortir du mode curseur et cliquer sur le volant quand il est en surbrillance
- Déplacement libre de la caméra du cockpit : maintenir L1 et utiliser l'une des combinaisons suivantes :
  - L1 + L2 : abaisse verticalement la caméra
  - L1 + R2 : monte verticalement la caméra
  - L1 + JSG : avant = avance la caméra (effet *zoom in*), arrière = recule la caméra (effet *zoom out*), droite = déplace la caméra horizontalement vers la droite, gauche = déplace la caméra horizontalement vers la gauche. Ces quatre mouvements sont cantonnés à l'intérieur du cockpit. On verra plus loin la gestion de la caméra extérieure et du drone.
  - L1 + JSD : tourner la tête à droite ou à gauche
- Réinitialiser l'angle de la caméra : R3 (appui sur JSD). Ceci remet la caméra exactement dans l'axe de l'avion.



## 2- Essentiels de l'avion

 Rudiments du pilotage  04 min

### Essentiels de l'avion

Puisqu'il s'agit d'une de vos premières leçons, commençons par vous familiariser avec les principaux instruments et commandes de l'appareil.

Dans ce tutoriel, vous découvrirez :

- Le **manche**, qui commande les ailerons et l'axe de la gouverne de profondeur.
- Les **pédales de la gouverne de profondeur**, qui commandent l'axe de lacet de l'appareil.
- La **manette des gaz** et le compte-tours (tachymètre).

Utiliser les pédales de la gouverne de direction pendant le roulage est essentiel pour la plupart des avions de l'aviation générale. Appliquer un freinage dissymétrique peut également s'avérer utile pour déplacer votre avion dans la direction de votre choix.

**\*Roulage** = Déplacer un avion au sol en utilisant sa propre puissance, par exemple pour quitter la piste de décollage et rejoindre son emplacement de stationnement.

**\*Freinage dissymétrique** = Appliquer les freins de manière plus forte d'un côté que de l'autre, ce qui permet d'orienter le véhicule dans la direction souhaitées.

**/T\** La traduction est erronée. Dans un Cessna, il s'agit d'un volant, pas d'un manche.

Pour ce qui est du freinage dissymétrique, chaque pédale du palonnier commande, pour un Cessna réel, les freins de la roue correspondante.

On peut donc faire tourner l'avion soit en utilisant la gouverne de direction (qui commande la roulette de nez) soit en freinant une seule roue, l'avion tournera alors de l'autre côté.

### L'exercice pas à pas

- Activer/désactiver la visibilité du volant : le sélectionner (il passe en surbrillance bleue) et cliquer

**/!\** Les propos de l'instructeur que l'on entend sont erronés. On peut aussi tirer et pousser un manche, sauf qu'il pivote autour de sa base au lieu d'avancer ou de reculer le long d'un axe comme peuvent le faire les volants d'un Cessna.

- Regarder le stabilisateur horizontal : c'est la partie horizontale fixe située de part et d'autre de la dérive
- Regarder l'empennage horizontal : c'est l'ensemble stabilisateur

horizontal + gouverne<sup>2</sup> de profondeur

- Regarder l'empennage vertical : c'est la dérive, ensemble stabilisateur vertical + gouverne de direction
- Regarder la manette des gaz et la sélectionner : placer le curseur sur son extrémité jusqu'à ce que la manette passe en surbrillance
- Pousser la manette pour augmenter la puissance : utiliser JSD vers l'avant
- Tirer sur la manette pour réduire la puissance : utiliser JSD vers l'arrière
- Désélectionner la manette des gaz : déplacer le curseur pour qu'elle ne soit plus en surbrillance
- Augmenter la puissance (sans utiliser le curseur sur la manette) : touche X (raccourci préprogrammé)
- Régler les gaz sur ralenti : touche Rond.

---

<sup>2</sup> Bien qu'il y en ait deux, une de chaque côté de la dérive, on dit « gouverne de profondeur » au singulier.

## 3- Assiette (tangage)

Rudiments du pilotage
🕒 02 min

### Assiette (tangage)

Dans ce tutoriel, vous apprendrez les bases de la gestion de l'assiette.

L'assiette désigne l'orientation de l'appareil par rapport à l'horizon, en terme de tangage\* ou de roulis\*.

Dans ce tutoriel, vous apprendrez à gérer 3 assiettes longitudinales :

- Montée
- Croisière
- Descente

Vous en apprendrez également davantage sur la relation entre tangage et vitesse. Tanguer vers le haut (cabrer) fera perdre de la vitesse à l'appareil tandis que tanguer vers le bas (piquer) lui en fera prendre.

Sur l'image à droite, les lignes en pointillés représentent la position de l'horizon pendant la montée ou la descente.

Ne confondez pas **assiette** et **altitude** (cela dit, il existe bien un lien entre les deux : l'appareil prend ou perd de l'altitude en fonction de son assiette).

\***Tangage** = Un des trois axes de mouvement principaux, géré par la gouverne de profondeur. Permet d'incliner l'appareil vers l'avant ou vers l'arrière (du nez à la queue), ce qui lui fait généralement prendre ou perdre de l'altitude.

\***Roulis** = Un des trois axes de mouvement principaux, géré par les ailerons. Permet de faire pencher l'appareil d'un côté ou de l'autre (d'une extrémité d'aile à l'autre) autour d'un axe central, ce qui, conjugué à la gouverne de profondeur, permet d'effectuer des virages.

### L'exercice pas à pas

**/A\** Avant toute chose, *ne pas ajuster la hauteur de la caméra pour améliorer la visibilité du pilote vers l'avant*, car cet exercice prend en compte la position des traits d'alignement (assiette) par rapport à l'horizon. Si l'on change la hauteur du « siège du pilote », les points de référence seront modifiés et la formation sera considérée comme échouée.

**/!\** Par défaut, le trait central (assiette de croisière) est censé être aligné sur l'horizon au début de l'exercice, ce qui n'est pas le cas avec le jeu pour PS5. Il faut donc tirer très légèrement sur le volant pour l'y mettre et l'y conserver ou utiliser le *trim* (voir en annexe les réglages de la manette *Dual Sense* pour obtenir une moindre sensibilité des actions sur JSD et JSG, sinon le simulateur est inexploitable).

**/!\** Pour ce qui est du **trim**, les concepteurs du simulateur l'ont tout simplement oublié dans les modules de formation. Un paragraphe spécial lui est dédié ici dans le chapitre sur le tableau de bord du cockpit. Sachez déjà qu'il sert à réaliser un réglage fin de la stabilité verticale de l'avion en agissant sur un petit volet situé à l'extrémité de la partie droite de la gouverne de profondeur. Avec un trim bien réglé, l'avion volera horizontalement sans changer d'altitude si l'on ne touche ni au volant ni aux gaz.

- Aligner l'assiette de montée sur l'horizon et la maintenir : le simulateur a une tolérance d'un centimètre à peu près. Tant que votre réglage est bon, la fenêtre qui contient les étapes de la mission affiche le texte concerné sur un fond vert, et reste sur un fond gris tant que le bon réglage n'a pas été atteint.
- Aligner l'assiette de descente sur l'horizon et la maintenir : idem

**/T\** « *C'est bien, ce n'est pas grave<sup>3</sup>* » est une erreur de traduction, ne pas en tenir compte.

**/!\** Au moment où votre instructrice vous demande d'aligner l'assiette de descente sur l'horizon, elle dit ensuite « *Allez-y, tirez sur le manche* ». C'est bien évidemment une erreur de script. Pour descendre, il faut le pousser..

---

<sup>3</sup> Traduction de « *Fine, no problem* » = C'est bien, vous n'avez rencontré aucune difficulté.

## 4- Virages (roulis)

🕒 Rudiments du pilotage
🕒 02 min

### Virages (roulis)

Dans cette leçon, vous allez apprendre à virer aux commandes de votre appareil.

Pour effectuer un virage, vous devez déplacer le manche dans la direction de votre choix tout en conservant l'inclinomètre centré en appliquant de légères corrections grâce à la gouverne de direction.

Comme pour la montée et la descente, maintenir une assiette vous permettra de conserver votre altitude et votre vitesse.

Vous pouvez confirmer l'angle d'inclinaison de l'appareil grâce aux crans en haut du coordonnateur de virage. Chaque cran représente une plage de 10°.

L'inclinaison d'un virage classique est inférieure à 30°. Coordonner l'usage du manche et des commandes par pédale de la gouverne de direction vous permettra d'effectuer des virages plus fluides et de maintenir la bille du coordonnateur de virage centrée.

**\*Inclinomètre** = Instrument qui fournit aux pilotes des informations sur l'équilibrage et les changements de cap de l'appareil.

**!/ \ A la place de « déplacer le manche », lire « tourner le volant ».**

**!/ \ Le décor du vol est aléatoire. Une fois sur deux, quand l'exercice commence, nous ne sommes qu'à 500 pieds du sol et l'on peut entendre l'alarme « DON'T SINK » générée par le *Enhanced Ground Proximity Warning System* (EGPWS<sup>4</sup>). Si l'on effectue les manœuvres demandées par la monitrice, on s'écrase direct. Vous n'y êtes pour rien. Ne pas s'en soucier et recommencer le module, vous vous retrouverez dans un autre décor.**

### L'exercice pas à pas

- Cet exercice est un peu plus ardu que le précédent car vous devrez gérer deux paramètres : l'altitude et l'inclinaison du virage. Or, un avion descend quand il tourne, il faut donc compenser.
- Pour le virage à droite, « l'horizon artificiel du PFD » est un arc de cercle situé en haut de l'écran (PFD signifie *Primary Flight Display*, c'est l'écran en face du pilote, on le verra en détail plus loin).
- Chaque trait correspond à un angle d'inclinaison de 10°.
- Sur un avion léger comme le Cessna 172, l'inclinaison recommandée en virage normal est d'environ 30°. Au-delà, la marge par rapport au décrochage diminue.

<sup>4</sup> Voir le glossaire en annexe.

- Lorsque l'avion tourne, la valeur qui change s'appelle un *indicateur d'assiette*.

EXTRAIT

## 5- Régime du moteur

Rudiments du pilotage
🕒 02 min

### Régime

Dans ce tutoriel, vous allez découvrir la relation entre le régime\* et la gestion de la manette des gaz\*.

Pour ce faire, vous devrez :

- Maintenir une assiette de croisière constante.
- Réduire/augmenter le régime (voir les effets des changements de puissance sur la vitesse et l'altitude).

La plage verte du tachymètre représente la plage d'utilisation normale de l'avion. Le dépassement de cette plage risque d'endommager le moteur.

Dans un avion comme le Cessna 172, les pleins gaz seraient utilisés pour monter tandis qu'une réduction du régime serait attendue pour une descente.

\*Régime = les tours par minute (tr/min) qui mesurent la vitesse à laquelle le moteur tourne.  
 \*Manette des gaz = la manette des gaz est la commande qui ajuste le réglage de puissance de l'avion affiché sur le tachymètre.

### L'exercice pas à pas

**/!\** Pour réussir cet exercice, il est recommandé de zoomer un peu sur le MFD (*Multifunction Flight Display*, l'écran devant le copilote), l'affichage des paramètres de vol moteur et alimentation électrique (EIS) pouvant se faire sur le PFD ou sur le MFD au choix du pilote. Dans cet exercice, il apparaît sur le MFD. Pour la version PC, ce n'est pas gênant car le joueur a le nez sur son écran, mais pour un joueur sur console, il peut être difficile de lire les affichages. Un zoom est donc souhaitable (L1 + JSG vers l'avant).

- Atteindre 1800 tours/mn : diminuer les gaz jusqu'à ce que le tachymètre<sup>5</sup> affiche 1800 (l'aiguille doit descendre).
- Revenir à 2400 tours/mn : augmenter les gaz.

**/!\** Si vous entendez « Five hundred », c'est votre EGPWS<sup>6</sup> qui vous annonce que vous êtes à 500 pieds au-dessus du sol. En approche, c'est normal. Ailleurs... il est peut-être temps de se poser quelques questions.

<sup>5</sup> Indicateur du nombre de tours du moteur. Voir plus loin le chapitre détaillé sur le PFD.

<sup>6</sup> *Enhanced Ground Proximity Warning System* : Système amélioré d'alerte de proximité du sol.

## 6- Test de manœuvre

✈️ Rudiments du pilotage
🕒 03 min

### Test de manœuvre

Passons en revue ce que vous avez appris lors de vos leçons précédentes ! Ce premier test est une étape importante pour l'obtention de votre licence PPL\* !

On vous demandera de :

- Maintenir différentes assiettes.
- Combiner les montées, le vol en palier, les descentes et les virages.
- Gérer la puissance de votre appareil.

Bonne chance ! Gardez votre sang-froid, suivez les consignes de sécurité et vous réussirez !

\*PPL = Licence de pilote privé (certification d'aviation non commerciale qui permet aux pilotes de piloter des avions en tant que commandant de bord et d'avoir des passagers à bord).

### L'exercice pas à pas

**/A\** Pendant la montée, si vous entendez soudain « STALL ! STALL ! », c'est le **système d'alerte de décrochage** (*Stall Warning System*) qui vous avertit que l'avion approche du décrochage, généralement en raison d'un angle d'attaque trop élevé. Abaissez immédiatement le nez de l'avion pour retrouver de la vitesse.

**/!\** Lors de la phase de montée, la monitrice dit : « *Commencez votre montée dès que vous êtes prêt* », alors que vous êtes probablement déjà en montée avec une assiette d'environ 10°, full puissance. Il convient de ne pas en tenir compte. Augmenter davantage l'assiette (par exemple à 15°) peut entraîner un décrochage.

Sinon, pas de commentaire particulier sur cet exercice destiné à valider vos précédents acquis (ou non). 😊

## 7- Avant-vol

✈ Décollage et atterrissage
🕒 05 min

### Avant-vol

Tout bon vol commence au sol !

Préparer votre appareil et prendre toutes les précautions nécessaires sont des passages obligés, quel que soit le niveau d'expérience du pilote.

Aujourd'hui, nous allons apprendre à contrôler les différentes parties de l'appareil et à utiliser les outils qui permettent d'accomplir cette tâche.

- Familiarisez-vous avec les gestes à accomplir en dehors de l'appareil.
- Retirez les carters\* et les cales\*.
- Montez dans l'avion.
- Familiarisez-vous avec l'EFB\*.
- Démarrez le moteur en suivant bien toutes les étapes et en prenant toutes les précautions nécessaires qui figurent sur la check-list.

\*EFB= Electronic Flight Bag (un appareil électronique qui contient toutes les informations utiles au pilote ainsi que plusieurs logiciels conçus pour vous aider à accomplir certaines tâches relatives à la navigation, aux check-lists, etc.)

\*Carters = Éléments additionnels placés sur l'appareil quand il n'est pas en service qui aident à prévenir les dégâts potentiels dus à la météo et à d'autres facteurs environnementaux.

\*Cales = Éléments additionnels placés à l'avant et à l'arrière des roues de l'appareil qui l'empêchent de bouger une fois au sol et aident ainsi à prévenir les dégâts potentiels.

### L'exercice pas à pas

**/T\** Les « cartés » (sic) sont bien évidemment les carters de protection du train d'atterrissage. Anomalie de prononciation par le logiciel de traduction automatique utilisé par l'éditeur (tout comme « zulu » pour *zoulou*).

**/T\** La « *couverture statique babord* » est une erreur de traduction. Le terme exact est *protection de la prise statique gauche*. On n'utilise pas *babord* et *tribord* en aéronautique.

**/R\** « *Couvercle des sondes Pitot* ». Il s'agit en fait du *capuchon de la sonde Pitot*.

**/R\** Le simulateur ne rentre pas assez dans le détail de la check-list extérieure qui impose une visite visuelle de l'ensemble train, fuselage, ailes, antennes, entrées d'air et hélice, afin de détecter des anomalies (chocs, ampoules brisées, pièces manquantes ou cassées, pneu dégonflé, coffre à bagages non fermé, traces d'effraction, etc.)

- Ouvrir l'EFB (*Electronic Flight Bag*) : appui sur L1 + pavé central
- Terminer la check-list : fermer l'EFB : appui sur L1 + pavé central

- Démarrer le moteur : R1 + flèche basse

**/R\** Dans la réalité, il faut utiliser le sélecteur de la magnéto qui comporte une position *démarrage*, après avoir évidemment mis en œuvre la batterie, alimenté les Bus avionique, sélectionné les deux réservoirs de carburant, réglé la richesse au maximum et mis la manette des gaz sur ralenti, ce que le simulateur permet aussi.

EXTRAIT

## 8- Roulage au sol

✈️ Décollage et atterrissage
🕒 05 min

### Roulage au sol

Le roulage au sol est une compétence essentielle à maîtriser avant de voler avec votre avion.

Avant de décoller, les avions doivent suivre les voies de circulation\*. Dans cette session de formation, vous apprendrez à manœuvrer sur ces voies.

À la fin du tutoriel, vous serez capable de :

- Utiliser les pédales de direction pour diriger l'avion.
- Contrôler la vitesse au sol de l'avion à l'aide de la manette des gaz et des freins.
- Maintenir l'alignement sur l'axe central.
- Rouler jusqu'à un point d'arrêt et vous arrêter.

Augmentez les gaz pour faire avancer votre avion, puis réduisez le régime pour vous caler sur une vitesse de marche rapide pendant le roulage. Le régime peut être mis au ralenti s'il faut réduire la vitesse de l'avion.

\*Voies de circulation = un chemin prédéterminé entre les places de stationnement des avions et les pistes de l'aéroport.

**/A\** Pour tous les déplacements au sol, si vous n'y voyez pas grand-chose depuis le cockpit, sélectionnez la vue extérieure, ce sera beaucoup plus facile pour vous de suivre les lignes jaunes car l'exercice et l'examen de la PPL prennent en compte la précision avec laquelle votre avion se déplace avec sa roulette de nez sur les lignes. Évidemment, si vous utilisez le simulateur pour vous préparer à apprendre à piloter dans la vraie vie, oubliez cette suggestion qui est totalement irréaliste.

### L'exercice pas à pas

- Desserrer le frein de stationnement : R1 + carré
- Mettre les gaz pour faire avancer l'avion et rouler : monter à 1400 tours/mn et dès que l'avion commence à avancer, baisser à 1100 sinon vous allez basculer sur une aile au premier virage.
- Virer à gauche : L2
- Rester aligné sur la ligne : L2 / R2 en douceur. Lors de l'examen, le logiciel mesure les à-coups pour dégrader votre note.
- Essayer les freins : carré (pas la peine de réduire les gaz, c'est juste un test mais, dans la réalité, si vous voulez vous arrêter totalement, à un point d'attente, par exemple, il est souhaitable de réduire la vitesse puis de mettre le moteur au ralenti avant de freiner).

**/A\** Pour s'arrêter pile dans la zone bleue, il vaut mieux arriver trop lentement et mettre un poil de gaz jusqu'à la zone plutôt qu'arriver un peu trop vite car les freins de votre Cessna de simulation ne sont pas très efficaces.

EXTRAIT

## 9- Décollage

✈ Décollage et atterrissage
🕒 04 min

### Décollage

Rien ne vaut le frisson de sentir les roues quitter le sol.

Le décollage mobilise toute l'attention du pilote, et toutes les étapes clés de cette manœuvre seront abordées dans ce tutoriel.

Cette session d'entraînement vise à vous apprendre à décoller et à prendre votre envol.

Dans ce tutoriel, vous allez :

- Rouler pour vous mettre en position sur la piste.
- Accélérer à 65 nœuds avant de cabrer pour décoller (rotation).
- Maintenir une vitesse de 75 nœuds tout en grimpant à une altitude de sécurité de 5 500 pieds.

Les numéros de piste ne sont pas arbitraires : chaque numéro correspond à l'orientation de la piste sur une boussole. Les numéros de piste vont de 1 à 36. Une piste orientée vers le nord sera numérotée 36 (360° sur un compas) ; si elle est orientée au sud, 18 (180°) ; à l'ouest, 27 (270°) et à l'est, 9 (90°). Les autres numéros correspondent aux orientations entre les points cardinaux. Pour identifier plusieurs pistes parallèles dans les grands aéroports, les lettres L, C ou R (respectivement la piste à gauche, au centre et à droite) sont ajoutées après le numéro de piste.

La plupart des avions ont un niveau « Décollage » pour leurs volets. N'oubliez pas de vérifier qu'ils sont correctement réglés avant de décoller ! Sur le Cessna 172, le réglage recommandé des volets est de 10° (deuxième cran sur le levier des volets).

**/!\** Le texte ci-dessus est erroné. Les trois crans des volets sont 10°, 20° et 30°.

### L'exercice pas à pas

**/!\** Le réglage des volets imposé n'est pas adapté à la situation. Sur piste en dur et de longueur normale, les volets ne sont généralement pas nécessaires. Un réglage à 10° correspond plutôt à un décollage sur piste courte ou terrain mou.

**/R\** Le simulateur est peu réaliste dans ce module. Le texte narratif indique que l'on doit toujours décoller face au vent, mais on ne voit aucune manche à air nulle part.

Sinon, cet exercice ne présente *a priori* aucune difficulté particulière tant que l'on respecte les consignes de taxi<sup>7</sup>, vitesse et altitude.

<sup>7</sup> Les zones de roulage autres que la piste d'envol sont appelées *Taxiway*. L'expression *Taxi* signifie se déplacer avec un avion de la piste vers les parkings et réciproquement.

## 10- Gestion du volant

🕒 Décollage et atterrissage
🕒 04 min

### Atterrissage : gestion du manche à volant

Ce tutoriel d'atterrissage porte sur l'utilisation du manche à volant. Il ne sera pas nécessaire d'actionner la manette des gaz ou les volets à ce stade.

Pour effectuer un atterrissage en bonne et due forme, la vitesse et le taux de descente de l'avion sont réduits pour permettre d'effectuer un atterrissage en douceur.

Dans ce tutoriel, vous apprendrez à :

- Gérer votre vitesse et votre alignement de descente lors de l'approche finale.
- Effectuer un arrondi à l'atterrissage\* et poser l'appareil en douceur.
- Freiner après l'atterrissage pour finaliser le vol en toute sécurité.

Penser à atterrir en posant d'abord les roues arrière.

Maintenir les freins enfoncés trop longtemps peut provoquer une surchauffe (qui pourrait grandement réduire l'efficacité des freins). Optimisez votre freinage en les appliquant progressivement puis en les relâchant jusqu'à l'arrêt de l'appareil ou jusqu'à ce que vous ayez atteint la vitesse de roulage souhaitée.

**\*Manœuvre d'arrondi** = Redresser le nez de l'avion afin de diminuer sa vitesse de descente avant l'atterrissage, ce qui permet d'atterrir en douceur. Réaliser cette manœuvre avec excès peut conduire à ce que l'on appelle le « ballooning » (l'altitude augmente, tandis que la vitesse de l'avion diminue).

**/T\** La traduction est erronée. Pour un Cessna, on parle d'un *volant*, pas d'un manche.

### L'exercice pas à pas

**/T\** « *Pour atterrir de manière sans augmenter les gaz* » Traduction incorrecte. Préférer « *Pour atterrir sans devoir augmenter les gaz* ». Et effectivement, si l'on regarde le tachymètre, le moteur est réglé sur ralenti.

Sinon, nous arrivons dans cette formation au point d'orgue.

L'atterrissage est probablement l'opération la plus délicate à réussir. Plusieurs facteurs peuvent conduire à un atterrissage manqué :

- a) avion non aligné dans l'axe de la piste (dans ce cas, il vaut mieux remettre les gaz et recommencer)
- b) vitesse de descente trop rapide (on risque soit un toucher dur, soit un rebond qui obligera à remettre les gaz)
- c) vitesse trop faible (risque de décrochage ou d'approche trop courte)
- d) angle de descente trop important (on arrivera trop court)

e) angle de descente insuffisant (on risque de dépasser le point de toucher prévu)

f) volets sortis avec une vitesse trop élevée (les volets ne sont pas des aérofreins)

g) volets non sortis (l'atterrissage reste possible, mais la vitesse d'approche est plus élevée et la distance d'atterrissage augmente).

Explication de ce dernier point :

**/A\** Les volets augmentent la **portance** et la **traînée**. Sans volets, la vitesse de décrochage augmente légèrement, la vitesse d'approche doit donc être plus élevée. De plus, l'avion présente moins de traînée et plane davantage. Il peut donc « flotter » plus longtemps avant de toucher la piste. Le point de toucher se situe alors plus loin que prévu, ce qui peut conduire à dépasser la sortie de piste (d'autant plus que les freins du Cessna dans ce simulateur ne sont pas très efficaces).

**/A\** Objectif de cet exercice : Comprendre que **c'est le volant qui contrôle** (ou plus exactement qui doit contrôler) **la vitesse de descente**. Sans toucher aux gaz, si on tire sur le volant, on ralentit l'avion (il va vouloir remonter), et si on le pousse, il accélère.

**/A\** L'objectif de l'exercice suivant, *Gestion de la manette des gaz à l'atterrissage*, sera de comprendre que **ce sont les gaz qui contrôlent l'angle de descente** (alignement vertical) si l'on ne touche pas au volant. Si l'on met plus de gaz, l'avion descend moins et si on les réduit il descend plus.

- Maintenir une vitesse de 65 nœuds : piquer si on est trop lent, cabrer si l'on est trop rapide (et utiliser la gouverne de direction pour rester aligné avec la piste)
- Quand on sera 10 pieds au dessus de la piste, il faudra faire l'arrondi : les instructeurs recommandent tous de ne pas regarder la piste au raz du capot, ni l'altimètre, mais le bout de la piste à l'horizon pour « sentir » que le sol est proche.
- Ne pas oublier de rentrer les volets une fois que l'on est au sol.

**/T\** « *Le train d'atterrissage touchera le sol avant la roue avant* ». Lire « *Le train d'atterrissage devra toucher le sol avant la roue de nez* ».

## 11- Gestion de la manette des gaz à l'atterrissage

✈️ Décollage et atterrissage
🕒 04 min

### Atterrissage : gestion de la manette des gaz

Ce deuxième tutoriel vous demandera de vous concentrer sur la gestion de la manette des gaz avant l'atterrissage.

Une bonne gestion de la manette des gaz vous permettra de conserver l'alignement de descente de l'appareil pendant l'approche finale sans devoir faire appel à la gouverne de profondeur.

Dans ce tutoriel, vous devrez :

- Conserver votre alignement de descente grâce à la manette des gaz pendant l'approche finale.
- Exécuter une manœuvre d'arrondi et poser l'appareil en douceur grâce au manche.
- Freiner après l'atterrissage pour mettre fin au vol en toute sécurité.

Même en restant concentré sur la manette des gaz, n'hésitez pas à appliquer de petites corrections avec le manche pour rester aligné sur la piste.

**/!\** Le texte est imprécis. Il s'agit de conserver l'alignement de descente *vertical*. Car il faut aussi ajuster et conserver l'alignement horizontal dans l'axe de la piste. De plus, pour conserver l'alignement horizontal, le texte devrait préciser que l'on utilisera d'abord le volant en vol puis le palonnier au sol (en douceur..)

**/A\** Rappel : Résistez à la tentation d'utiliser la caméra extérieure, même si cela semble plus facile. Cette solution de facilité empêche d'acquérir les habitudes comportementales d'un vrai pilote dans un vrai avion (et quand vous en serez à essayer de poser un Boeing 737 Max à Nice, vous serez beaucoup plus occupé à pianoter sur votre tableau de bord, ou sur votre panneau supérieur, ou jouer avec vos manettes vu que vous n'aurez probablement pas de copilote à vos côtés...)

### L'exercice pas à pas

**/A\** Rappel : Ce sont les gaz qui contrôlent l'angle de descente (assiette = alignement vertical) si l'on ne touche pas au volant. Si l'on met plus de gaz, l'avion descend moins et si on les réduit, il descend plus.

**/A\** Attention, dans cet exercice, le joystick gauche de votre manette est désactivé dans son déplacement avant-arrière (réglage de l'assiette). C'est volontaire pour obliger le joueur à ajuster son assiette de descente uniquement avec la manette des gaz.

- Au début de la vidéo, l'avion n'est pas aligné avec la piste, utilisez le volant pour mettre le point blanc au début de la piste (*point de*

*toucher*), puis ajustez la position de la caméra et son zoom avec L1 + JSG : un ou deux crans à droite, trois crans en avant. Ne pas centrer la caméra sinon le compas qui est au dessus du tableau de bord vous cachera la piste.

- La vitesse idéale en approche est d'environ 75 nœuds. Pour la maintenir, appliquez un peu de puissance (environ 1 400 à 1 500 tr/min), quitte à la réduire en approchant du seuil si vous êtes trop haut. C'est précisément l'objectif de cet exercice.
- Pour être correctement aligné avec la piste, utilisez le repère en forme de V jaune sur l'écran (au-dessus du compas) plutôt que de regarder directement le seuil : cela permet un alignement plus précis.
- Lorsque la monitrice indique que vous pouvez utiliser la gouverne de profondeur, votre joystick est réactivé. Évitez de tirer dessus brusquement : à cette vitesse, vous pourriez vous rapprocher du décrochage. Si vous avez l'impression d'être trop bas, il est préférable d'ajouter légèrement de la puissance.
- Lorsque vous entendez<sup>8</sup> le « Five hundred » du *Radio Altimeter Callouts* (RAC), vous êtes à environ 500 pieds au-dessus du sol. Cette information permet de vérifier que l'approche est stabilisée, mais elle ne remplace pas le pilotage visuel. Dans un Cessna, le PFD n'indique pas la hauteur réelle au sol : il faut donc regarder vers le bout de la piste pour estimer votre hauteur et préparer l'arrondi. En pratique, le Cessna 172 Skyhawk n'est généralement pas équipé de radio-altimètre : l'atterrissage repose donc avant tout sur des repères visuels.
- Lorsque la monitrice annonce : « *Passez au régime de ralenti* », réduisez les gaz au minimum, puis tirez doucement sur le volant pour cabrer l'avion. Cela permet de diminuer progressivement la vitesse de descente et de faire en sorte que le train principal touche en premier lorsque la portance devient insuffisante. Cette manœuvre s'appelle l'*arrondi*.

---

<sup>8</sup> Cette fonctionnalité a été ajoutée pour le simulateur. Le Cessna 172 ne dispose pas en standard d'un système RAC.

## 12- Atterrissage

✈ Décollage et atterrissage
🕒 04 min

### Atterrissage

Montrez-moi ce que vous avez retenu des précédents tutoriels d'atterrissage !

Vous allez exécuter l'approche finale tout seul en vous servant des manettes de poussée et du manche au besoin.

Vous devrez :

- Gérer la vitesse et l'alignement de descente pendant l'approche finale.
- Effectuer une manœuvre d'arrondi et atterrir en douceur.
- Freiner après l'atterrissage pour mettre fin au vol en toute sécurité.

N'oubliez pas que réduire la poussée pour maintenir l'assiette vous fera perdre de l'altitude.

Afin d'éviter une surchauffe des freins, essayez de les appliquer progressivement, puis de les relâcher jusqu'à l'arrêt complet de l'appareil ou jusqu'à ce que vous ayez atteint la vitesse de roulage souhaitée.

**/!\** La traduction est incorrecte. On parle de *manettes de poussée* sur les avions de ligne. Pour un Cessna, il s'agit de la manette des gaz.

**/R\** Les consignes disent « *jusqu'à ce que vous ayez atteint la vitesse de roulage souhaitée* ». En fait, dans l'exercice, il n'y en a pas d'indiquée.

### L'exercice pas à pas

- Déplacez la caméra vers le centre du cockpit sans être gêné par le compas (L1 + JSG droite), puis zoomez (L1 + JSG avant).
- Pour maintenir une vitesse d'environ 65 nœuds, réduisez légèrement la puissance (environ 1 400 tr/min) et ajustez l'assiette en cabrant légèrement si nécessaire.
- Lorsque le PAPI<sup>9</sup> est visible, ajustez votre trajectoire avec les gaz, et non avec le volant (voir exercice précédent).
- À l'approche du seuil de piste, réduisez progressivement les gaz jusqu'au ralenti afin de préparer l'arrondi (mais votre vitesse doit rester au dessus de 55 nœuds, sinon c'est l'alerte STALL STALL). L'arrondi ne se déclenche pas avec un instrument, mais grâce à la perception visuelle : lorsque la piste "monte et s'élargit" dans votre champ de vision, c'est le moment de tirer doucement sur le manche pour permettre un toucher sur le train principal (sans rebondir).

<sup>9</sup> *Precision Approach Path Indicator* : Indicateur de trajectoire d'approche de précision. 2 blancs 2 rouges : ok, 4 blancs trop haut, 4 rouges trop bas.

Certains instructeurs disent : « *Lorsque la piste commence à disparaître sous le nez de l'avion et semble s'élargir rapidement, vous êtes à la bonne hauteur pour commencer l'arrondi.* »

- Quand la roulette de nez est posée, maintenez l'axe de piste avec le palonnier, puis freinez progressivement.
- Ne pas oublier de rentrer les volets une fois que vous êtes au sol et que vous avez commencé votre freinage.



Figure 3 - Dispositif PAPI

## 13- Gestion du vent arrière

✈️ Décollage et atterrissage
🕒 04 min

### Vent arrière

Cette session de formation couvre les procédures à suivre lors d'un vol en circuit d'aérodrome gauche, de l'étape vent arrière à l'approche finale.

Les circuits d'aérodrome sont des trajectoires à respecter au décollage et à l'atterrissage, permettant aux avions de se déplacer en toute sécurité autour des aéroports. Chaque segment du circuit est appelé « étape ».

Cette formation vous enseignera les éléments essentiels du circuit : vent arrière, base et approche finale :

**Vent arrière** désigne la partie du circuit parallèle à la piste, mais en sens opposé à la direction d'atterrissage ou de décollage.

**Base** correspond à la dernière étape avant la finale.

**Approche finale** se réfère à l'étape menant directement à l'atterrissage.

- Une fois en étape vent arrière, le long de la piste 21 à 6 000 pieds (1 828 mètres), préparez-vous à l'atterrissage en réduisant votre vitesse à 80 nœuds et en déployant les volets à 10°. Une bonne distance par rapport à la piste correspond à une distance de plané, que vous pouvez estimer en voyant la piste depuis le cockpit, à environ la moitié du hauban sous l'aile.
- Lorsque vous virez vers l'étape de base, réduisez votre vitesse à 75 nœuds et déployez les volets à 20°.
- En approche finale, maintenez 65 nœuds et suivez l'alignement de descente, en ajustant la puissance si nécessaire.

Cela peut sembler évident, mais dans un « circuit gauche », tous vos virages seront vers la gauche.

### L'exercice pas à pas

- Dans l'étape vent arrière, réduisez les gaz à 1 700 tr/mn environ tout en conservant une altitude approximative de 6 000 pieds.
- Si vous descendez, cabrez un peu pour obtenir la vitesse de 80 nœuds.
- Quand la monitrice le demande, sortez les volets d'un tiers (10°) en appuyant une fois sur flèche basse.
- En fin d'étape vent arrière, virez à gauche à 90° tout en surveillant votre altitude (un avion descend quand il vire).
- Naviguez jusqu'à la fin de l'étape de base avec une vitesse de 75 nœuds.
- Si votre altitude descend trop vite, remettez les gaz.

- La piste est au sommet d'une colline (Sedona Airport, Arkansas, USA), n'hésitez pas à mettre plus de gaz pour aborder le seuil à une hauteur raisonnable (appréciable grâce au PAPI).

EXTRAIT

## 14- Premier vol en solo

✈️ Décollage et atterrissage
🕒 08 min

### Premier vol en solo

Il est temps de montrer que l'entraînement a porté ses fruits !

Rappelez-vous tout ce que vous avez appris sur le pilotage et achevez un circuit d'aérodrome complet sans l'aide de votre instructeur.

Vous allez devoir :

- Décoller et grimper à une vitesse de 75 nœuds jusqu'à atteindre une altitude de 5 400 pieds tout en maintenant le cap de la piste.
- Virer à gauche pour entrer dans l'étape en vent traversier et grimper à 6 000 pieds tout en conservant une vitesse de 75 nœuds.
- Une fois l'étape vent arrière entamée, maintenir une altitude de 6 000 pieds. Réduire la vitesse à 80 nœuds et sortir les volets à 10°.
- Entrer dans l'étape de base et vous préparer pour l'étape finale.
- Pendant le virage avant l'approche finale, conserver une vitesse de 65 nœuds et suivre l'alignement en descente. Utiliser la puissance ou les volets pour ajuster votre alignement.
- Maintenir l'alignement en descente tout en conservant une vitesse de 65 nœuds. Amorcer l'arrondi, atterrir, puis freiner près de la ligne centrale de la piste.

Détendez-vous, gérez votre appareil en toute sécurité et profitez bien du vol !

**!/ \ Le texte est imprécis. Il s'agit de l'alignement *vertical*.**

### L'exercice pas à pas

- Mettre les volets à zéro. Sur ce type d'appareil léger, on ne sort habituellement les volets que pour décoller sur piste courte ou terrain mou.
- Contrairement aux spécifications du constructeur<sup>10</sup> qui donne une vitesse de rotation de 55 kt, il est souhaitable dans le simulateur de continuer à prendre de la vitesse pour décoller à 70 voire 75 kt.
- Monter à 5 300 pieds en conservant cette vitesse de 75 kt.

**!/ \ Le code du programme de simulation est mal paramétré. Il est impossible de monter à 5 300 pieds avec le Cessna 172S en maintenant cette vitesse et, si on tire plus sur le manche, on risque le décrochage. Donc, il faut prendre son mal en patience et attendre d'atteindre l'altitude demandée, ce qui peut prendre plusieurs minutes.**

- Pour maintenir la vitesse de 75 kt demandée, vu que l'on est déjà

<sup>10</sup> Cessna 172S Pilot Operating Handbook, édition du 12 mai 1981, page 4-8.

plein gaz et que la notion de réglage du mélange<sup>11</sup> n'est pas abordée dans cette formation, il suffit d'ajuster son assiette, même si on n'arrive pas à atteindre la nouvelle altitude demandée de 6 000 pieds.

- Pour rester à 80 kt à cette altitude, agir sur le manche et sur les gaz.
- Quand on vous demande de sortir les volets : flèche basse un cran (10°).
- En début d'approche finale, si vous arrivez trop vite, cabrez et réduisez un peu les gaz, puis alignez vous avec la piste.
- Servez-vous du PAPI pour ajuster votre pente d'approche (angle de descente), puis sortez les volets à 2/3 puisque l'on vous demande de vous poser à 65 kt.
- Quand vous arrivez au seuil de la piste, mettez le moteur au ralenti, puis faites l'arrondi comme vous l'avez appris dans l'exercice précédent. N'attendez pas l'alarme « STALL »<sup>12</sup> pour arrondir : elle indique que l'angle d'attaque devient trop élevé. Un léger avertissement peut survenir juste avant le toucher (ce qui est normal car le SWS n'est pas censé savoir que vous êtes sur le point d'atterrir), mais il ne doit pas être recherché.



<sup>11</sup> Le réglage de richesse permet d'adapter la proportion air/carburant du moteur. À basse altitude, le mélange est généralement riche. En montant, l'air se raréfie : il faut donc appauvrir le mélange pour maintenir un fonctionnement optimal du moteur.

<sup>12</sup> Émise par le *Stall Warning System* (SWS).



Tome 2 à suivre sur

[www.papocle.fr](http://www.papocle.fr)