







PERFORMANCE DES AERONEFS

A partir du grade :  et programme examen du grade  et supérieurs

A partir du grade :  et programme examen du grade  et supérieurs

1. VITESSES CARACTERISTIQUES DES AERONEFS EN APPROCHE :

En approche la vitesse maximum autorisée est **250Kt en dessous du FL100**.

1.1.VITESSE DE 220KIAS

La vitesse 220 KIAS (Kt IAS) est une **vitesse typique en contrôle d'approche** car presque tous les appareils (sauf l'aviation générale) peuvent l'utiliser.

Les avantages sont :

- pour la plupart des avions, la vitesse minimale en lisse (sans becs ni volets) est inférieure à 220 KIAS;
- C'est la vitesse maximale autorisée dans les circuits d'attente si le niveau maximal est le FL140
- L'aéronef peut accélérer facilement si nécessaire car les becs et volets ne sont pas encore sortis
- L'aéronef peut aussi facilement réduire car souvent, becs et volets peuvent être sortis immédiatement sans attendre une vitesse plus faible

Gardez à l'esprit que la plupart des pilotes sont défavorables à une sortie prématurée des volets, car cela a une influence néfaste sur la consommation de carburant (à l'exception de quelques uns classés "heavy" dont la vitesse minimale sans volets est de l'ordre de 230 à 250 KIAS).

1.2.VITESSE MINI EN LISSE (MINIMUM CLEAN SPEED)

En dessous de 220 KIAS et afin de ne pas pénaliser le pilote, le contrôleur peut demander une réduction à la **vitesse minimale en lisse**. Cette vitesse est la vitesse minimale d'opération sans sortir le train d'atterrissage et les volets.

Cette vitesse peut être utile en termes de réduction de vitesse pour un contrôleur sans pénaliser la consommation des aéronefs qui augmentent fortement avec la sortie des volets et becs.

*Note : Cette vitesse est très variable selon le type d'aéronef. De plus les aéronefs de catégorie de turbulence de sillage **Heavy** ont une vitesse mini en lisse supérieure à 220 KIAS.*

1.3.VITESSE ELEVEE EN FINALE

En fonction de l'aéronef, la vitesse d'approche finale varie entre 110 et 170 KIAS (aviation générale exclue).

Si le contrôleur a besoin qu'un appareil maintienne une vitesse élevée en finale, la vitesse **180 KIAS** devrait être le maximum demandé, jusqu'à l'**OM** (outer marker) ou jusqu'au **FAF/FAP**.

Au-delà du **FAF/FAP** ou **OM**, le contrôleur **ne peut plus imposer une restriction de vitesse** et doit négocier avec le pilote le choix de sa vitesse d'approche finale.

Note : le pilote peut refuser de commencer l'approche finale avec une vitesse élevée.

1.4.VITESSE MINIMALE D'APPROCHE

Si le contrôleur a besoin d'assurer une séparation en finale, il peut faire réduire la vitesse de l'aéronef jusqu'à sa **vitesse minimale d'approche** (vitesse minimale en configuration volet complètement sorti et train sorti).

Il est déconseillé de demander cela à plus de 15 NM du terrain car cela ferait maintenir l'appareil trop longtemps à une vitesse proche de sa vitesse de décrochage, ce qui rend le pilotage inconfortable. D'autre part, cela augmente la consommation de carburant de manière significative.

Note : soyez prudent quant à l'utilisation de cette vitesse; pour certains aéronefs, la vitesse minimale d'approche est très faible (moins de 80 kt).

Avoir un aéronef à 10 NM du terrain avec une vitesse d'approche de 80 KIAS peut compromettre la séquence approche à suivre.

2. VMO (MAXIMUM OPERATION SPEED)

Il s'agit d'une **vitesse air ne devant pas être délibérément dépassée**, quel que soit le domaine de vol.

Note : Il peut être permis de dépasser cette vitesse en vol d'essai. Cette vitesse est incluse généralement une marge de sécurité pour tenir compte d'éventuels dépassements involontaires.

En cas de dépassement, des dégâts peuvent se produire sur l'aéronef :

- des contraintes excessives sur la cellule conduisant à des déformations permanentes,
- des contraintes excessives sur les entrées d'air moteur
- des déformations des surfaces portantes
- des ondes de choc avec l'apparition de tremblements, des pertes de portance ou de manœuvrabilité
- un échauffement anormal

A la VMO, un appareil peut prendre son plus fort taux de descente (la valeur maximale des intervalles ci-dessus).

En remplacement de la VMO, pour certains aéronefs, il est défini les vitesses suivantes :

- V_{NO} : vitesse maximale de croisière (de l'anglais *Normal Operating*),
- V_{NE} : vitesse à ne jamais dépasser (de l'anglais *Never Exceed*).

Sur certains anémomètres, la VNE est indiquée par un trait rouge.

La VNO ne doit pas être dépassée en atmosphère agitée, car en cas de rafale, la VNE pourrait se retrouver être dépassée. Sur certains anémomètres, la plage de vitesses au-delà de la V_{NO} est indiquée par un arc jaune

3. REDUCTION ET REGULATION DE VITESSE :

3.1. REDUCTION NORMALE :

Si le contrôleur demande une réduction de vitesse sans autre précision, le pilote se contentera de réduire les gaz jusqu'à atteindre la vitesse demandée.

Cela peut être long : une réduction de 320 à 220 KIAS nécessite 10 NM à 10 000ft et 7 NM à 5000ft.

3.2. REDUCTION RAPIDE :

Si le contrôleur a besoin d'une réduction rapide, le pilote réduira les gaz et sortira les aérofreins ou spoilers. Une fois la vitesse demandée atteinte, il rentrera les aérofreins ou spoilers et adaptera la poussée pour maintenir cette vitesse :

- aérofreins : génèrent une traînée supplémentaire.
- spoilers : génèrent une traînée supplémentaire et diminuent la portance.
- les deux accélèrent la réduction de vitesse.

Note importante : réduction de vitesse et descente sont généralement peu compatibles. Lorsqu'on leur demande de réduire la vitesse pendant la descente, la plupart des pilotes stoppent la descente ou prennent un faible taux de descente jusqu'à ce qu'ils atteignent la vitesse demandée, après quoi ils reprennent un taux de descente normal.

Aussi est-il préférable pour le contrôleur de faire un choix :

Demander au pilote **de réduire la vitesse, suivi de la descente à vitesse réduite, ou**

Demander au pilote **de descendre, suivi de la réduction de vitesse après la stabilisation en altitude**

3.3. REGULATION DE VITESSE

La vitesse indiquée affichée sur l'anémomètre des aéronefs est la vitesse **IAS**. Elle est différente de celle affichée sur les scopes radar qui est la vitesse sol **GS** qui est égale à la vitesse propre **TAS** de l'aéronef auquel on ajoute l'effet du vent. Avec une vitesse **IAS** constante, la vitesse **TAS** augmente quand l'altitude augmente.

Ce qui fait qu'il est inutile pour les contrôleurs d'utiliser la vitesse indiquée IAS pour réguler le trafic quand les aéronefs ont plus de 2000ft d'écart.

En cas de conflit potentiel entre deux aéronefs, ceux-ci évoluent plus ou moins à la même altitude. Pour une vitesse indiquée **IAS** donnée à un **niveau** donné, la vitesse propre **TAS** **varie peu dans une tranche de ± 2000ft** autour de ce niveau. En pareil cas, les vitesses indiquées (IAS) des appareils en question sont comparables et le contrôleur peut les utiliser pour des mesures de régulation.

4. INCLINAISON :

L'inclinaison normale est de **25° à 30°** (configuration lisse). **Dépasser 30°** d'inclinaison est considéré comme inconfortable pour les passagers.

En circuit d'attente, à la vitesse mini en lisse ou à la vitesse maxi d'attente spécifiée sur la carte d'approche, l'inclinaison ne doit pas être inférieure à 25°.

Avec les volets sortis, l'inclinaison est réduite à 15°. Cela est principalement dû au fait qu'à ce moment, la vitesse indiquée est proche de la vitesse de décrochage et l'avion est généralement bas.

D'autre part, pour une inclinaison donnée, plus la vitesse est élevée, plus le rayon de virage est large. Enfin, à une vitesse donnée, plus l'inclinaison est forte, plus le virage est serré.

Cela est important pour la gestion des avions en circuit d'attente; la taille des "hippodromes" d'attente peut être très variable, en fonction de l'inclinaison et de la vitesse adoptées par les appareils en attente. Dans tous les cas, le volume de protection de l'hippodrome est conçu en tenant compte de beaucoup de paramètres d'erreurs et prend également en compte les différentes entrées dans l'attente.

5. TABLEAU D'EXEMPLE DE PERFORMANCE

Voici quelques spécifications générales (intervalles) donnant quelques indications aux contrôleurs en fonction du type d'appareil.

Type d'appareil (exemples)	Vitesse au-delà de 30 NM du terrain (IAS)	Vitesse d'approche (IAS)	Vitesse mini en lisse (sans volets) (IAS)	Vitesse d'approche finale (IAS)	Vitesse minimale d'approche (IAS)	Taux de montée/descente (ft/min)
Aviation générale BE55 C182 C310 PA31 PA46 TB20	120-220 (V _{mo})	80-180	75-100	70-110	60-95	M: 500-1500 D: 800-1000
Turbopropulseurs AT42 BE90 B350 C130 DHC8 E120 F27 F50 S340	180-280 (V _{mo})	150-250	120-150	110-140	80-115	M: 1000-2500 D: 1000-2500

Avions d'affaires BJ40 C550 FA20 FA50 HS25 LR35 LR45	230-390 (Vmo)	180-280	150-180	120-150	95-125	M: 1500-5000 D: 1500-5000
Av. commerciaux A310 A320 B717 B737 B757 CRJ7 DC10 IL62 MD80	220-350 (Vmo)	200-280	170-230	120-160	105-145	M: 1000-3500 D: 1500-3500
Les "Heavy" A330 A340 B747 B777 MD11 A225	230-360 (Vmo)	200-260	210-250	140-170	125-155	M: 1500-3500 D: 1500-3000

Ce manuel est destiné uniquement à la simulation de vol et de contrôle aérien sur IVAO™.
Ce document ne doit pas être utilisé dans l'aviation réelle. Il reste la propriété de IVAO™ Division France