



# Le guidage radar

A partir du grade  et programme examen du grade  et supérieurs

---

## 1. Introduction

Sur les grands aéroports, le guidage radar est la méthode nominale utilisée pour amener les avions vers l'axe d'approche final.

Sur les aéroports plus petits, il est usuel de trouver une mixité entre le guidage radar la surveillance radar (des avions évoluant sur des procédures publiées)

## 2. Pré-requis

Il est nécessaire que le contrôleur ait une **connaissance profonde de ses espaces aériens** (TMA/classe d'espace, position des IAF, croisement des trajectoires de départ et d'arrivée...)

## 3. Objectifs

Le service de guidage radar permet :

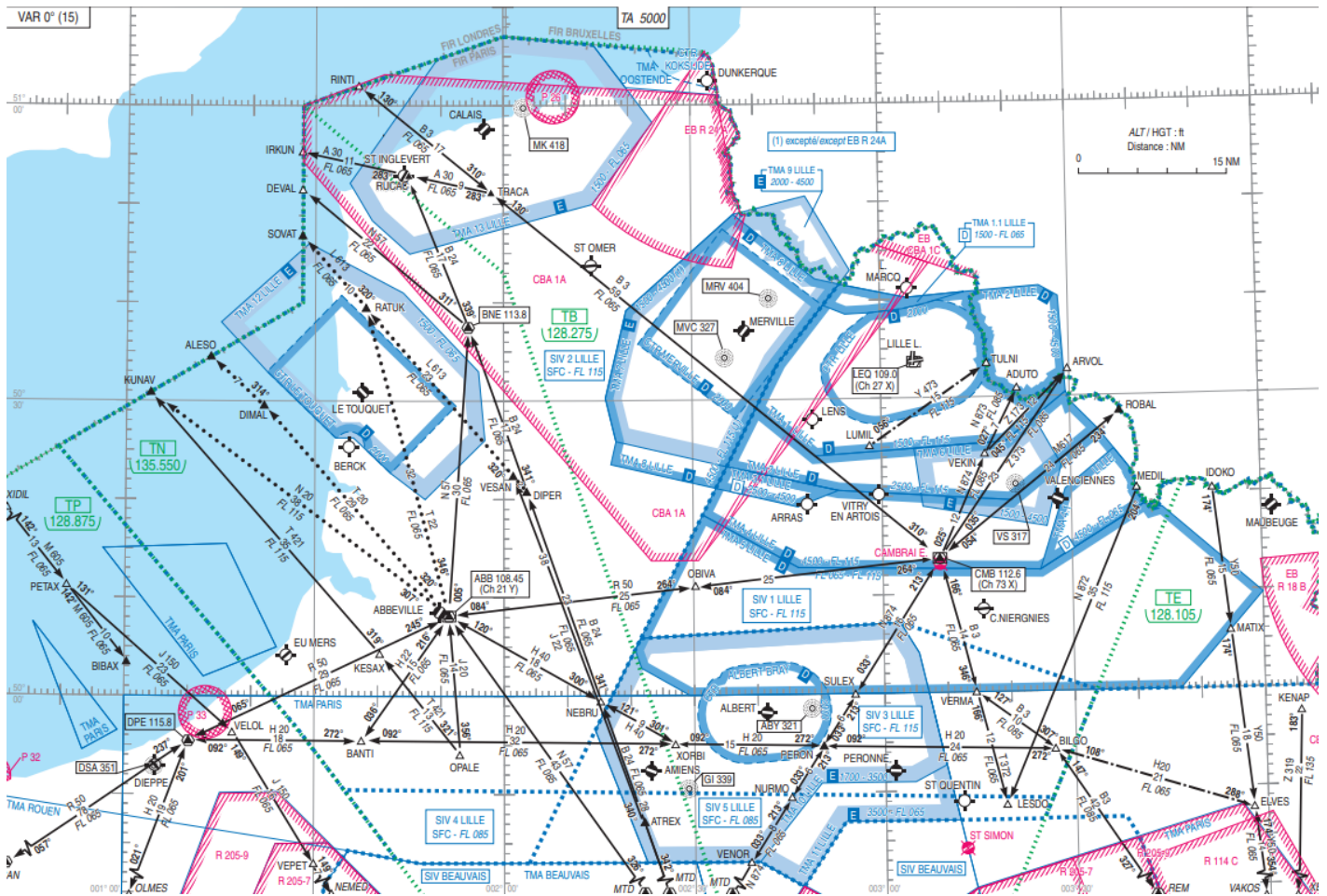
- D'établir un minimum de séparation radar ;
- D'optimiser les trajectoires ;
- De réguler les flux ;
- De guider un aéronef vers un point à partir duquel le pilote peut exécuter lui même l'approche finale ;
- De guider un aéronef vers un point où une approche à vue peut être effectuée.

Si le guidage radar ne répond aux critères cités ci-dessus, il est inutile et est à éviter

## 4. Espaces aériens

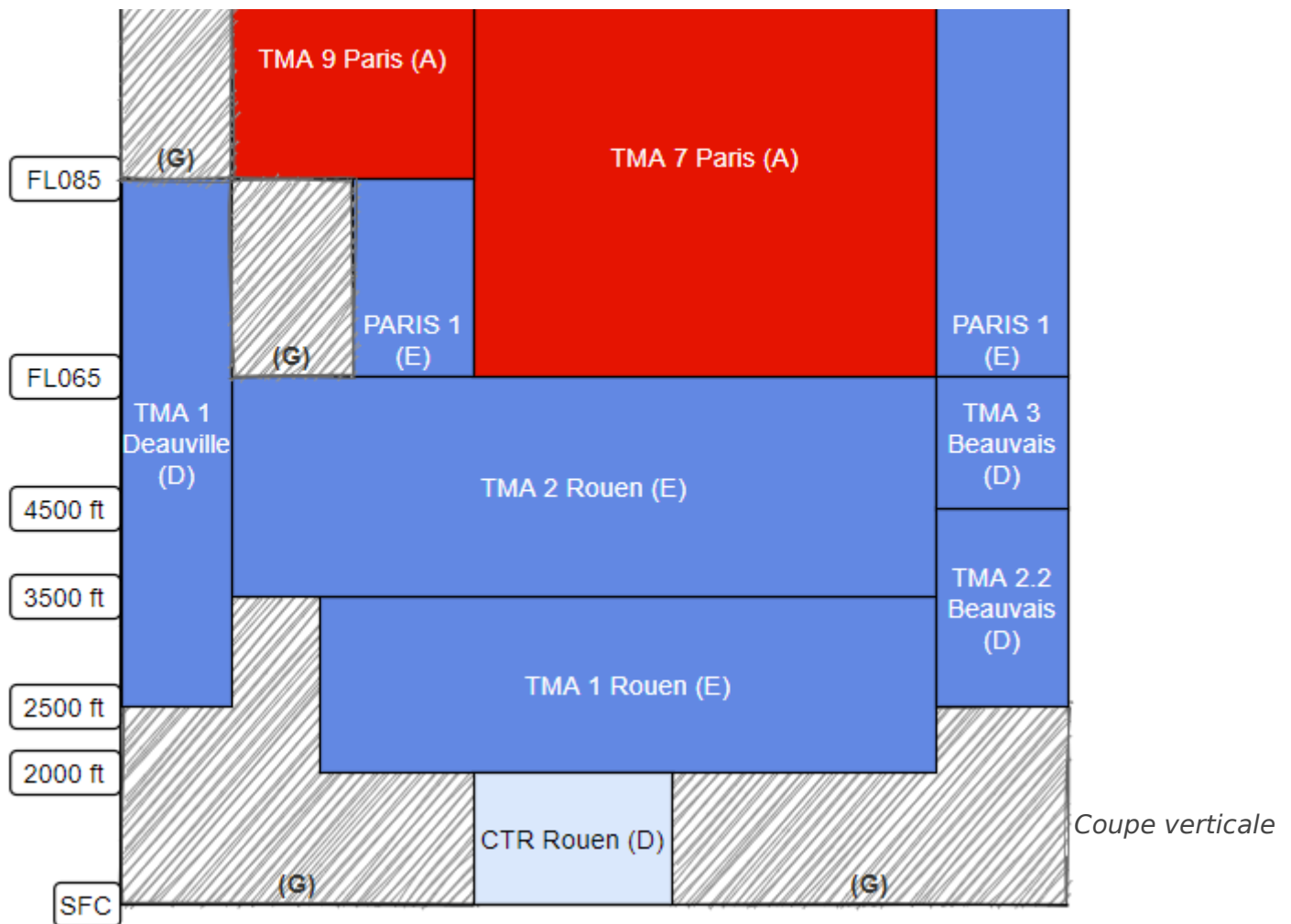
- **Le contrôleur doit garder l'avion à l'intérieur de ses espaces de contrôle**

Les délimitations des espaces aériens sont disponibles dans l'AIP (ENR 2) et dans les MANEX.



Carte régionale associée à l'aéroport de Lille Lesquin (LFQQ)

Les limites latérales et verticales doivent être prises en compte afin de ne pas guider un avion évoluant en IFR en espace aérien non contrôlé (classe G).



*des espaces aériens de Rouen et des espaces adjacents*

- Si le contrôleur l'estime nécessaire, il peut informer le pilote qui passe en espace aérien de classe E de la présence possible de **VFR** inconnus

“

Espace aérien de classe E, présence possible de V\_F\_R inconnus.  
Classe E airspace, beware of unknown V\_F\_R traffic.

## 5. Séparation

### 5.1 Valeur de séparation recherchée

Sur la majorité des aéroports, la séparation recherchée pour obtenir un séquençage expéditif est de **2 minutes**.

Cette valeur dépend directement de la **capacité d'accueil de la piste**. Cette dernière **dépend de la configuration de l'aérodrome** (e.g. *unique taxiway et remontée de piste systématiquement nécessaire*) **et des conditions environnantes** (e.g. *visibilité*).

**Cette valeur peut être changée au cours d'une même session de contrôle** (e.g. s'il y a beaucoup de trafic au départ, le contrôleur tour et le contrôleur approche peuvent convenir d'augmenter la séparation recherchée entre les aéronefs à l'arrivée afin de permettre plus de départs).

## 5.2 Normes de séparation établies

La valeur de séparation recherchée ne sera jamais inférieure aux normes de séparation radar établies. Ces dernières sont rappelées dans la fiche séparation et dans les règles ATC. En division France, elles sont de :

- **3NM** dans toutes les TMA/CTR
- **5NM** dans les autres espaces en division France
- **1000 ft** (ou 2000 ft en espace CVSM)

## 6. Méthode

**L'emploi du guidage radar doit explicitement être annoncé au pilote**

“

Blue Tie 251A, tournez gauche cap 030, descendez 5000 ft QNH1024, guidage I L S 2 5 R

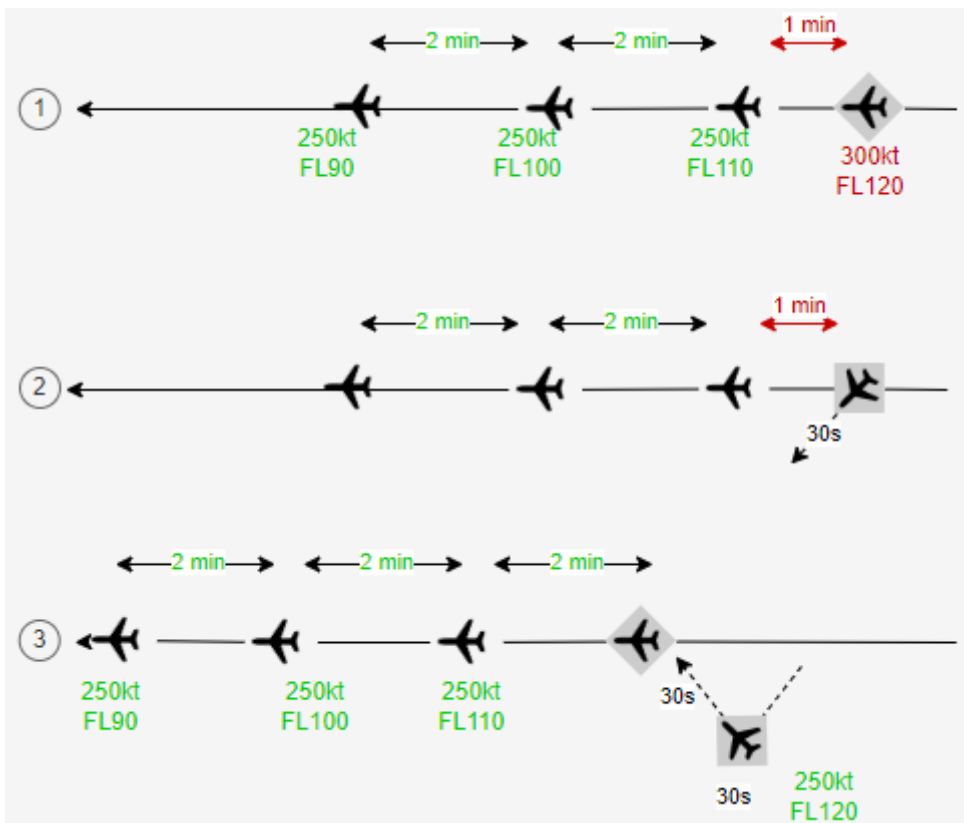
Blue Tie 251A, turn left heading 030, descend 5000 ft QNH1024, vectoring I L S 2 5 R

- Lorsqu'un contrôleur fournit un guidage radar à un avion, il prend entièrement sa navigation en charge (i.e. cap, altitude, vitesse...).
- Le contrôleur doit avoir une **vision claire de sa séquence**. Il doit notamment connaître l'ordre d'approche qu'il attribue aux avions qu'il gère.

### 6.1 Gestion du plan latéral

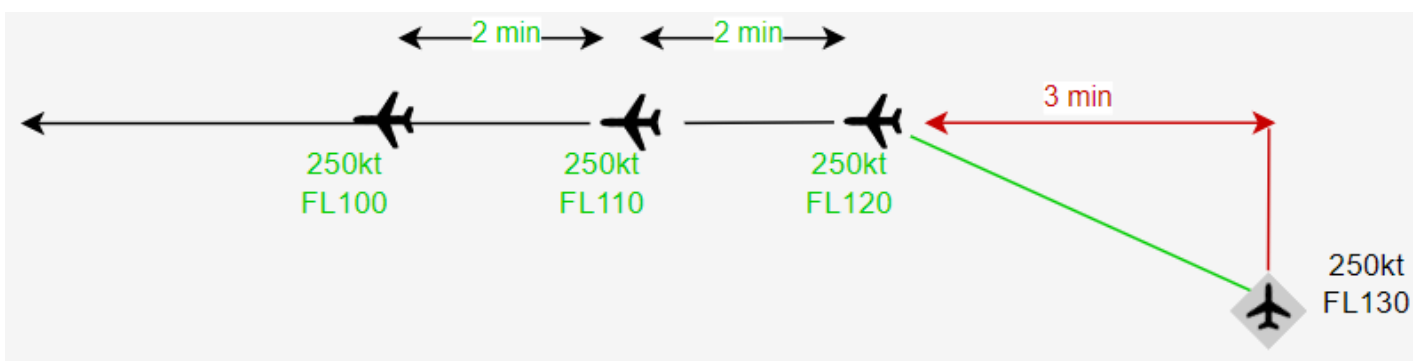
- Une technique consiste à placer les avions les uns derrière les autres

**Lorsque deux avions sont trop proches, il est possible d'assigner des caps afin d'augmenter la séparation entre eux**

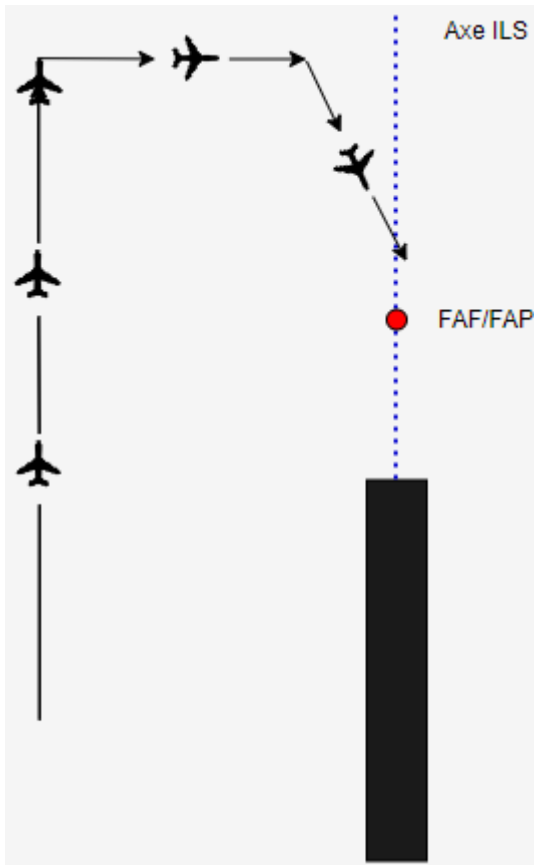


1. une séquence est établie mais les deux derniers avions sont trop proches (1 min) et le dernier avion est plus rapide
2. un changement de cap de 45° et la même vitesse que l'avion précédent est assignée
3. au bout de 30 sec, un nouveau changement de cap de 90° est assigné afin de faire revenir l'avion dans la séquence, à 2 min et à la même vitesse que l'avion précédent

**Lorsque deux avions sont trop éloignés, il est possible d'assigner un cap raccourcissant la trajectoire de l'avion suivant afin de réduire la séparation**



- Le dernier cap assigné permet à l'avion d'intercepter l'axe d'approche final avant le **FAF/FAP** avec un angle d'interception idéal de 30°. La clairance d'approche est transmise en même temps que ce dernier cap.

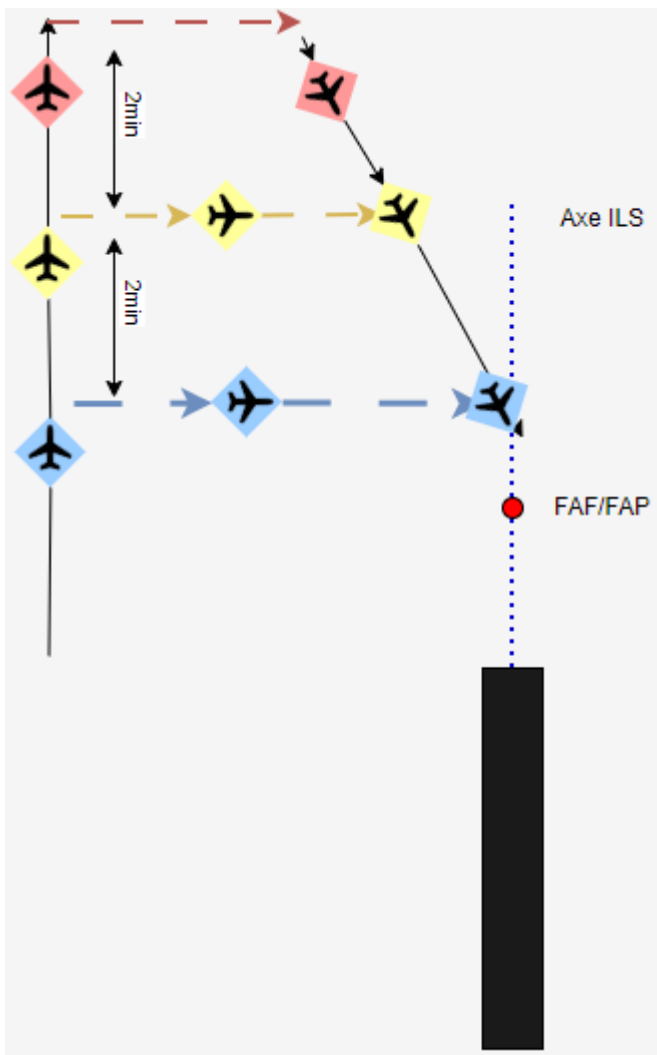


Dans tous les cas, cet angle ne doit pas être inférieur à  $10^\circ$  et ne doit pas être supérieur à  $45^\circ$

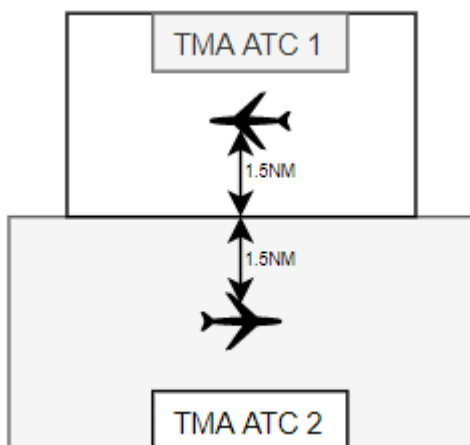
“

FHSCL, tournez à droite cap 150, autorisé approche I L S piste 18

- Lors d'une **situation anormale**, il peut être nécessaire de changer l'ordre d'approche des avions déjà séquencés. Dans cet exemple, l'avion bleu (n°3) a déclaré une situation de détresse, il passe alors n°1 et les avions précédents prolongent la vent arrière



- Afin d'assurer la séparation latérale avec les avions se situant en dehors de ses espaces, le contrôleur ne guidera pas un avion à moins de la moitié de la valeur de séparation latérale requise par rapport aux limites latérales de ses espaces.

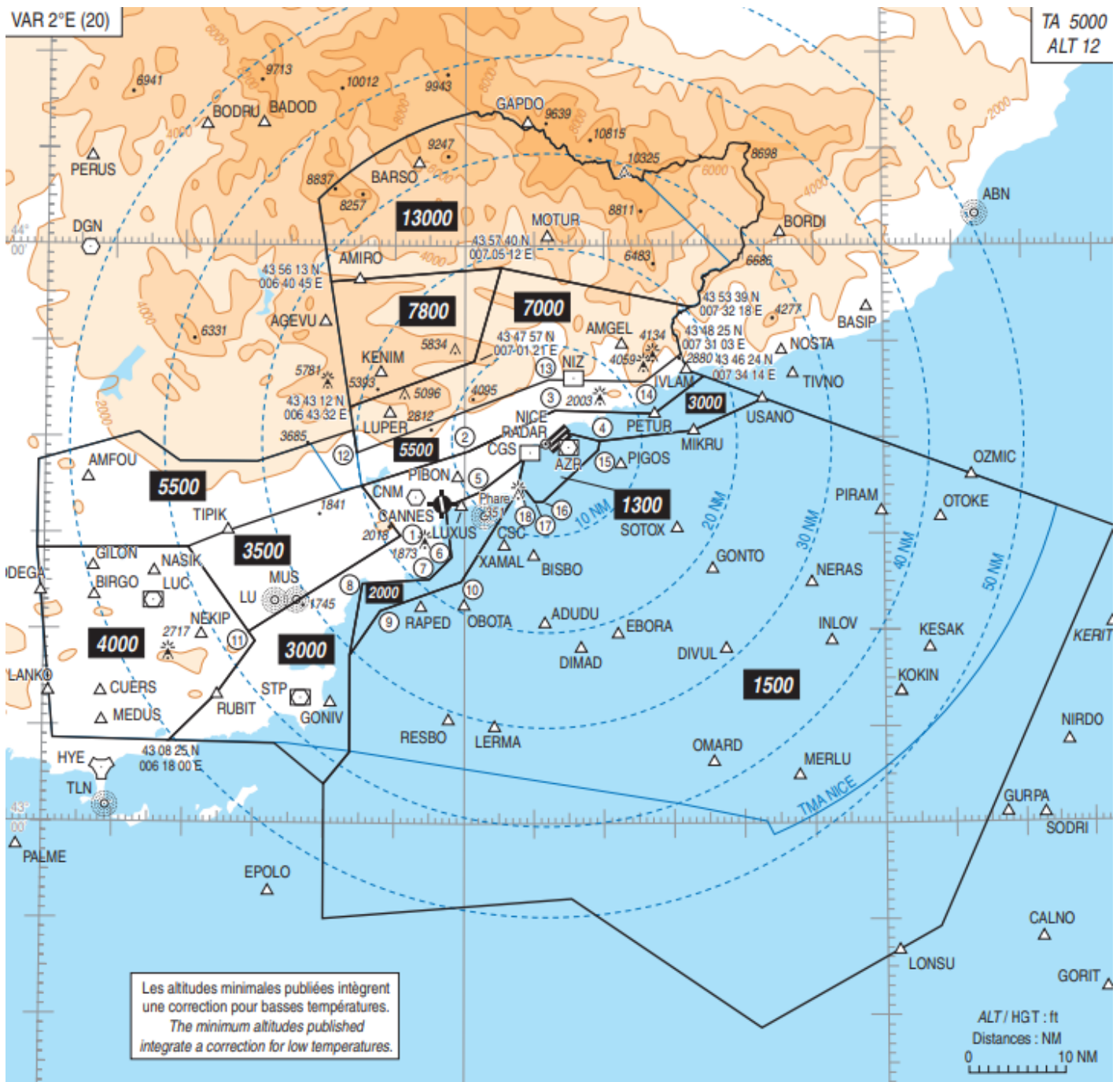


*Dans cet exemple, chaque contrôleur maintient son avion à au moins 1.5NM des limites latérales de sa TMA. Ainsi, au minimum 3NM de séparation sont toujours garantis entre ces deux avions*

## 6.2 Gestion du plan vertical



- Lors du guidage radar, le contrôleur ne doit **jamais** autoriser un avion à voler sous une altitude minimale appelée **Altitude Minimale de Guidage - AMG**. Cette altitude permet de s'assurer que l'avion survolera les obstacles/reliefs avec une marge de franchissement suffisante. La carte d'altitudes minimales de guidage est mise à disposition dans l'**AIP** lorsque des procédures de guidage ont été établies.



Carte des Altitudes Minimales de Guidage Radar autour de l'aéroport de Nice (LFMN)

- Il peut être utile de conserver au moins 1000 ft de séparation verticale lors de l'intégration d'un avion au milieu d'une séquence (e.g. avion en remise de gaz) et de le faire descendre une fois intégré dans la séquence en étant sûr que la



séparation soit établie ;

- Lors d'un guidage radar vers l'axe d'approche final, le contrôleur doit s'assurer que le guidage fournit permettra au pilote d'intercepter le plan de descente par dessous (e.g. *il est impossible de guider un avion à 4000 ft vers le point où il devrait intercepter l'ILS à 3000 ft*).

## 6.3 Gestion des vitesses

- Il est souvent nécessaire d'assigner des vitesses aux avions afin de conserver une séparation longitudinale entre eux. Le contrôleur assigne une **vitesse indiquée** ou un **nombre de Mach** (au dessus de l'altitude de conjonction - FL260 environ).

On peut retenir l'approximation suivante :  $V_{TAS} = V_{IAS} + (FL/2)$

Ces vitesses sont, généralement, les suivantes :

- **250 kt** en dessous du FL100 ;
- **220 kt** ou **200 kt** avant l'interception de l'axe d'approche final ;
- **180 kt** ou **160 kt** une fois l'avion établi sur l'axe d'approche final.

Il est possible d'assigner une vitesse jusqu'à une distance donnée de la piste à un avion établi sur l'axe d'approche final. Cette vitesse ne sera jamais supérieure à :

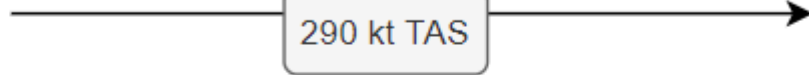
- **180 kt** au delà de **6 NM** ;
- **170 kt** au delà de **5 NM** ;
- **160 kt** au delà de **4 NM**.

Il est interdit de modifier la vitesse d'un appareil à moins de 4 nautiques du seuil de piste.

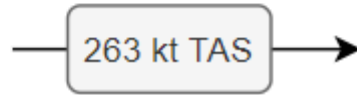
- Il est nécessaire de savoir que deux avions avec la même vitesse indiquée assignée ou le même nombre de Mach assigné ne voleront pas nécessairement à la même **vitesse sol** :



FL100  
250 kt IAS



3000ft  
250 kt IAS



Avec la même vitesse indiquée assignée, l'avion volant plus haut volera plus vite (sans vent)



FL380  
M0.78



FL300  
M0.78



Avec le même nombre de Mach assigné, l'avion volant plus haut volera plus lentement (sans vent)

La phraséologie relative à l'assignation des vitesses est disponible [ici](#).

## 7. Cas typiques

On distingue 2 cas typiques :

- La création et la gestion d'une seule et unique séquence ;
- La création et la gestion de 2 séquences parallèles.

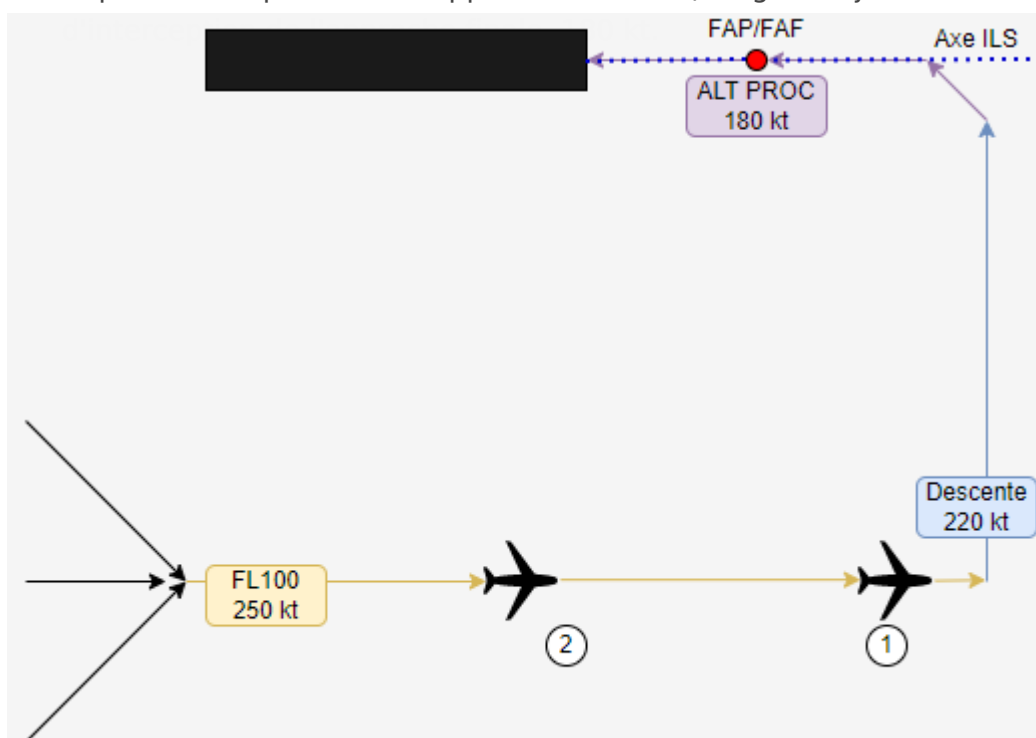
## 7.1 Création et gestion d'une seule et unique séquence

Cette méthode est à privilégier sur les positions de contrôle ayant des espaces aériens associés restreints (e.g. LFPO à cause de la proximité de LFPG au nord, LFKJ à cause du relief environnant)

L'objectif est de suivre un schéma simple : **vent arrière, étape de base, finale.**

Le schéma classique est le suivant :

- Cap d'intégration en vent arrière, FL100 (ou avoisinant), 250 kt ;
- Cap vers l'étape de base (virage toujours au même point), poursuite de la descente, 220 kt ;
- Cap d'interception de l'approche finale (virage toujours au même point), altitude

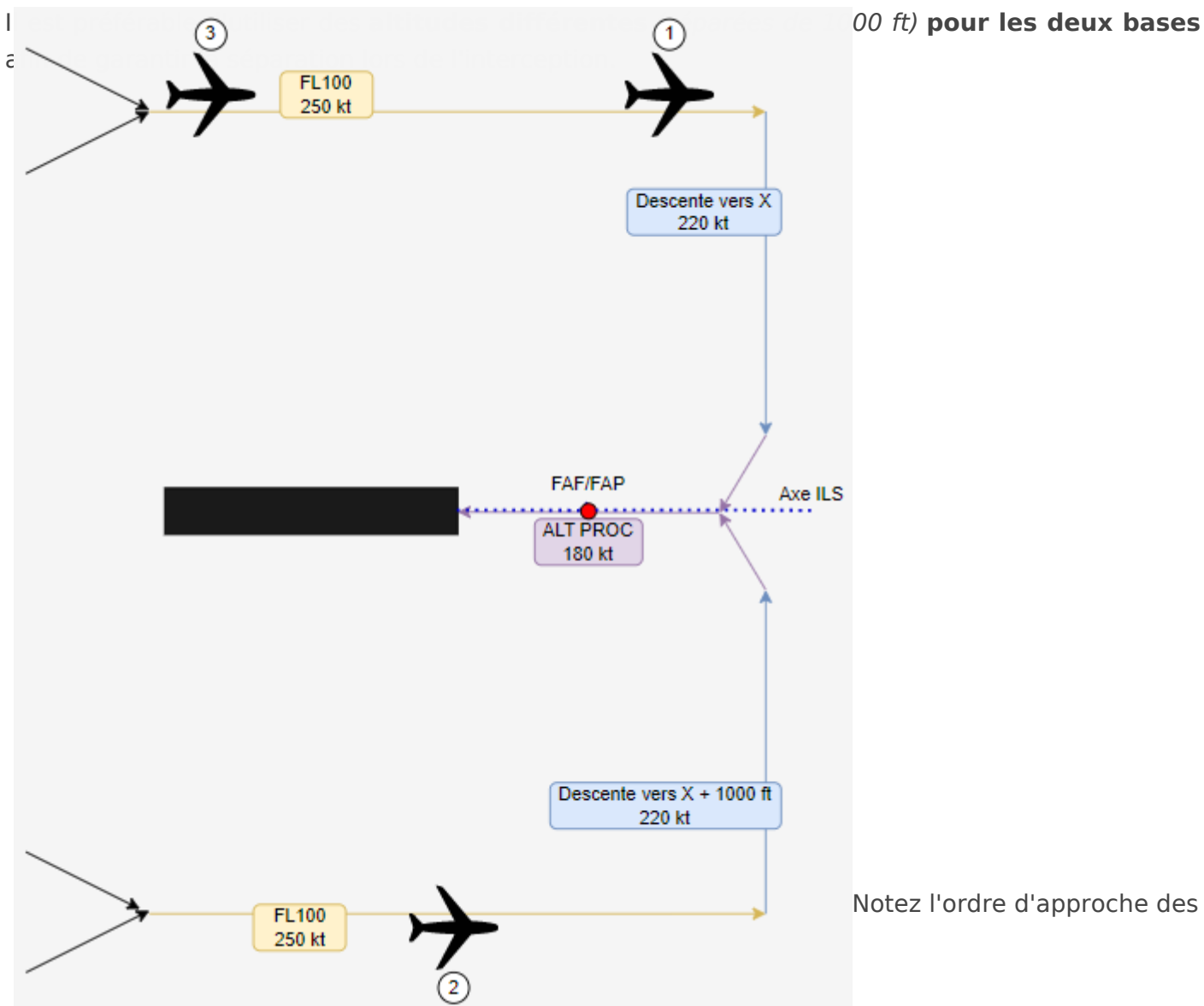


des trafics

## 7.2 Création et gestion de 2 séquences parallèles

Cette méthode est à privilégier lorsque des flux de trafic ne convergent pas vers un même IAF.

Le même schéma simple : vent arrière, étape de base, finale peut être gardé. Cependant, il faut veiller à ce que des **séparations augmentées** soient appliquées afin de créer des espaces disponibles entre deux avions se suivant pour intercaler un avion venant de l'autre base.



trafics

## 8. Les erreurs à ne pas faire

Les erreurs à ne pas faire lors du guidage radar sont les suivantes :

- Fournir un guidage radar inutile ;
- Assigner des caps trop nombreux (>4) ;
- Gguider un aéronef sous l'Altitude Minimale de Guidage - AMG ;
- Ne pas anticiper les pertes de séparation et/ou donner des clairances AIRPROX (entraînant une perte de séparation à court terme).