

Académie de Vol Militaire C6

Guide du chef de patrouille et sous-chef de patrouille

Version 1.0, de février 2021

Table des matières.

1	INTRODUCTION	4
1.1	Particularités du "Niveau 4 SCP" et "Niveau 5 CP"	4
1.2	Niveau 4 SCP ou/et Niveau 5 CP ?	4
1.3	Expérience préalable du Pilote Virtuel.	4
1.4	Mise en garde.	4
1.5	Scope de cette documentation & cadre de l'AVM.	5
2	PARTIE 1 : LE RÔLE DE CHEF DE PATROUILLE	6
2.1	CONSIDERATIONS PREALABLES	6
2.1.1	Leader : Un rôle de chef.	6
2.1.2	Considérations psychologiques.	6
2.2	BRIEFING	7
2.2.1	Planification de mission.	7
2.2.2	Gestion des risques.	7
2.2.3	Le briefing.	7
2.2.4	Exemples de Briefing Guide.	8
2.3	LE LEADER DANS L'EXECUTION DE LA MISSION.	10
2.3.1	Généralités à propos de la conduite de mission.	10
2.3.2	Situation Awareness (SA)	10
2.3.3	Communications.	11
2.3.4	Priorisation des tâches.	12
2.3.5	Saturation des tâches.	14
2.3.6	Accomplissement de la mission.	15
2.3.7	Support mutuel.	15
2.3.8	Répartition des tâches en cours du vol.	15
2.3.9	Vol en formation.	17
2.3.10	Surveillance du ciel.	17
2.3.11	Départ terrain.	18
2.3.12	Rassemblement.	21
2.3.13	Montée initiale.	22
2.3.14	Descente/Approche.	22
2.3.15	Atterrissage.	22
2.3.16	Retour au parking.	23
2.4	DEBRIEFING	24
2.4.1	Objectif.	24
2.4.2	Déroulement.	24
2.4.3	Retour d'expérience.	24
3	PARTIE 2 : PREPARATION DE MISSION.	25
3.1	ANALYSE DE LA SITUATION GENERALE	25
3.1.1	Activités aériennes.	26
3.1.2	Météorologie.	27
3.1.3	Analyse des Menaces.	27
3.1.4	Analyse des supports alliés.	29

3.2	DEFINITION DU PLAN DE VOL	30
3.2.1	Données initiales, menaces et autres contraintes.....	30
3.2.2	Vérification du carburant.....	32
3.2.3	Particularités de la navigation dans l'espace aérien AMI.....	32
3.2.4	PUSH point / SPLIT point.....	33
3.2.5	Particularités de la navigation dans l'espace aérien HOSTILE.....	35
3.2.6	Considérations supplémentaires.....	36
3.2.7	Préparation des engagements Air-Air.....	37
3.2.8	Préparation des attaques Air-Sol.....	38
3.2.9	Choix des emports.....	39
3.2.10	Emport carburant.....	40
3.2.11	Terrains de déroutement.....	41
4	CONCLUSION.....	42

1 INTRODUCTION

1.1 Particularités du "Niveau 4 SCP" et "Niveau 5 CP"

Le niveau 4 (qualification Sous-Chef de Patrouille - SCP), et le niveau 5 (qualification Chef de Patrouille - CP), se distinguent des modules précédents en ce sens qu'ils ne décrivent ni des systèmes de l'avion, ni une procédure, ni quoi que ce soit d'applicable directement dans le cockpit. Le scope de ces modules est plus large et mobilise des compétences plus générales que le pilotage virtuel ou l'usage de l'avionique et de l'armement.

Cette documentation ne se veut ni complète, ni suffisante. Certains aspects seront bien entendu développés et détaillés mais cette documentation devrait plutôt être appréhendée comme un guide, présentant des concepts généraux et apportant des éléments de réponses partiels. Nous laisserons donc certaines interrogations sans réponses, auxquelles chacun pourra répondre avec sa propre sensibilité, de par ses propres savoirs et connaissances, et bien entendu par son expérience et ses désirs de pilote virtuel, notamment en ce qui concerne la préparation de mission et les choix tactiques et opérationnels.

Cette documentation serait plutôt une porte d'entrée vers des recherches documentaires spécifiques, et vers la mise en pratique, l'auto-critique et la recherche de résultats en tant que pilote virtuel d'une part, et en tant que leader de patrouille virtuelle d'autre part.

1.2 Niveau 4 SCP ou/et Niveau 5 CP ?

Cette documentation s'adresse en premier lieu aux futurs Sous-Chefs de Patrouille, leader d'une patrouille de 2 avions. Mais la plupart des informations transcrites ici peuvent s'appliquer au cadre d'une patrouille de 4 appareils aussi bien qu'à une patrouille de 2 appareils.

1.3 Expérience préalable du Pilote Virtuel

On suppose ici que l'élève a une certaine expérience en tant que pilote virtuel, et qu'il a participé en tant que Pilote Opérationnel (PO) à de nombreuses missions dans des environnements variés, et en multijoueur (évidement ^^).

On suppose qu'il connaît l'avion (le F-16 modélisé dans le simulateur), ses systèmes, son avionique, ainsi que le contexte et les missions multi-rôles dans lesquelles il est engagé.

On suppose également que l'élève connaît l'environnement logiciel du simulateur et les outils à sa disposition pour analyser une situation stratégique, pour préparer une mission et notamment créer un plan de vol.

1.4 Mise en garde

Les conseils, solutions et réactions tactiques ou opérationnelles distillés ici sont directement influencés par les différentes documentations disponibles et à ma portée (surtout pour la première partie du document), ainsi que par ma propre pratique du simulateur. Bien entendu il n'y a pas une unique façon d'appréhender la préparation de mission dans le simulateur, ou le lead de patrouille virtuelle. J'expose ici mon point de vue et ma propre conception du sujet (qui est d'ailleurs susceptible d'évoluer).

Rédiger ce guide a été un vrai challenge mais j'espère qu'il permettra aux élèves de niveau 4 et 5 de l'Académie de Vol Militaire de progresser dans leur pratique en tant que leader de patrouille.

1.5 Scope de cette documentation & cadre de l'AVM

D'après la Documentation des moniteurs, le niveau 4 doit permettre à l'élève d'acquérir les notions suivantes :

- Gestion connexion Falcon 4.0
- Briefing de l'équipier
- Gestion équipier en arrivée et départ de terrain
- Mission pop-up
- Gestion de l'équipier au combat
- Débriefing de l'équipier
- Vol de Certification

Gestion connexion Falcon 4.0

Ce sujet ne sera pas traité ici. La documentation fournie avec le simulateur devrait servir de référence dans ce domaine.

Briefing de l'équipier

Le sujet du briefing sera traité dans la première partie du document.

La préparation de mission grâce aux outils disponibles dans le simulateur sera développée dans une seconde partie.

Même s'il est question de délégation dans ce document, le prétendant au niveau SCP devra évidemment maîtriser la totalité des aspects de la préparation de mission.

Gestion équipier en arrivée et départ de terrain

Ce sujet sera traité : certaines généralités concernant la gestion de l'équipier tout au long du document, et les spécificités de ces phases de vol dans un paragraphe dédié.

Mission pop-up

Ce type d'attaque Air-Sol ne sera pas traité ici. Ce sujet nécessiterait une documentation dédiée qui dépasse le cadre général abordé ici.

Gestion de l'équipier au combat

Ce sujet sera traité en profondeur. Il constitue le cœur de la première partie de cette documentation. La finalité du module est bien là : avoir une patrouille (de deux appareils, ou plus) coordonnée et efficace au combat.

Débriefing de l'équipier

Ce sujet sera traité en fin de première partie.

Vol de Certification

Une fois l'ensemble des notions acquises par l'élève pilote candidat au niveau SCP, le moniteur lui proposera une situation dans laquelle l'élève devra montrer qu'il peut analyser tous les aspects et leader une patrouille de 2 appareils afin de remplir l'objectif défini. Une seule situation ne sera peut-être pas suffisante et il ne sera pas rare de réaliser plusieurs vols dans des environnements variés pour mettre en évidence les compétences différentes nécessaires au Chef de Patrouille.

Habituellement, que ce soit pour les vols d'instruction ou le vol de certification, le moniteur prendra un rôle d'aillier, et l'élève la position de leader. Le moniteur prendra le rôle d'un pilote opérationnel efficace et discipliné, aux ordres de son leader.

Pendant les vols d'instructions, l'expérience du moniteur en place d'aillier permettra d'aiguiller et de former l'élève chef de patrouille. Le moniteur pourra donc donner des conseils au cours du vol, et essentiellement lors du débriefing. En revanche, lors du vol de certification, le moniteur veillera à ne pas outrepasser les compétences attendues d'un PO.

L'élève candidat au vol de certification veillera à justifier ces choix. Car finalement peu importe qu'ils soient "bons" ou "mauvais", l'important est : quelles décisions ont été prises et quelles sont les raisons qui ont motivé ces décisions.

2 PARTIE 1 : LE RÔLE DE CHEF DE PATROUILLE

2.1 CONSIDERATIONS PREALABLES

2.1.1 Leader : Un rôle de chef

Le leader de patrouille est le décideur et le responsable de la patrouille. Il s'assure de la bonne relation leader/ailier et de l'efficacité de ce lien. Son jugement et sa maturité seront le socle de cette relation.

Le leader de patrouille encadre la préparation de mission.

En premier lieu, il doit analyser l'objectif de mission. Il s'assure que la patrouille possède les prérequis nécessaires à son accomplissement. Le leader s'informe donc des capacités et de l'expérience des membres de sa patrouille. Il décline les objectifs de la mission en termes de compétence de combat, et met en relation les prérequis nécessaires pour remplir l'objectif et les compétences des pilotes. Il délèguera donc en conséquence les différentes tâches. Cela concerne le vol mais aussi sa préparation.

En second lieu, le leader décide. Il choisit comment briefer et assure le briefing de sa patrouille. Il décide de la manière dont sera exécutée la mission.

2.1.2 Considérations psychologiques

Pour être à l'aise dans l'accomplissement de la mission, le pilote doit avoir confiance :

- en son avion.

Par chance notre avion virtuel est en parfait état d'un vol à l'autre et ne subit jamais les conséquences d'une maintenance imparfaite ou incomplète : en bref, il est aisé pour le pilote virtuel que nous sommes d'avoir pleinement confiance dans le simulateur. En revanche, côté matériel, il peut y avoir des surprises avec les installations complexes comme les home-cockpits ou les multiples périphériques mis en œuvre. Pensez à prendre des précautions pour vérifier votre matériel de pilote virtuel, comme si vous effectuiez le "tour avion".

- en ses équipiers (ailiers et/ou leader).

Des échanges préalables sont bienvenus afin de faire connaissance entre simeurs avant de se lancer dans un vol. Le partage de notre passion, entre passionnés, doit toujours être un plaisir. Le stress est un élément qui peut être présent à l'AVM (notamment lors des vols de qualification comme le vol PO, SCP ou CP), mais nous sommes là pour nous divertir : détendez-vous et prenez du plaisir avant tout !

- en sa capacité d'accomplir sa mission.

Une référence commune, le cursus AVM par exemple ou l'appartenance à une escadrille virtuelle, est un très bon moyen d'avoir confiance en ses propres compétences ou celle des autres membres de la patrouille. Les doutes, s'il devait y en avoir, devraient de toute manière être facilement levés en échangeant lors de la préparation du vol.

Le leader s'assurera que son ailier se trouve effectivement dans les dispositions adéquates pour remplir pleinement son rôle.

2.2 BRIEFING

Le briefing de la patrouille est l'aboutissement de la préparation de mission. Le but est de prévoir tout ce qui peut l'être avant le vol afin de réduire les zones d'incertitudes au maximum. Le vol sera alors l'exécution du plan prévu.

Les communications seront également facilitées par une bonne préparation. L'accent sera alors mis sur les actions à prendre face aux changements rencontrés, aux nouveautés et aux aléas.

2.2.1 Planification de mission

Tous les membres de la patrouille peuvent être sollicités dans la préparation de la mission. Le leader établit les priorités et pourra déléguer certaines tâches aux ailiers en fonctions de leurs connaissances.

Le niveau de détail et la profondeur de la préparation est fonction du programme du vol, du type de mission, de sa difficulté, et de l'expérience et connaissances des pilotes.

Le briefing sera aussi complet que possible, concis, et aisément compréhensible. Plus une mission ou une tâche est complexe et plus le briefing sera détaillé et précis.

La préparation du vol doit être centrée sur l'accomplissement de l'objectif. Elle doit permettre d'avoir une vision globale du déroulement de la mission. Une représentation mentale des différentes phases du vol, des événements successifs et des actions à réaliser devrait se construire solidement.

Il faut donc mettre en relation l'objectif, avec l'environnement, les menaces attendues, les moyens mis en œuvre, les connaissances et l'expérience des pilotes impliqués dans les différentes tâches à réaliser afin d'atteindre ce but commun.

2.2.2 Gestion des risques

Une part de la planification est de juger des risques. Pour cela, on se concentrera sur l'analyse des phases critiques qui seront rencontrées durant le vol.

On anticipera les incidents possibles durant les différentes phases de la mission :

- le décollage
- le rassemblement
- la navigation
- les phases de combat (ou d'entraînement au combat)
- l'atterrissage.

Pour chaque phase, on se demande comment réagir face aux aléas possibles. Il faut donc évaluer de manière critique les sujets suivants :

- pilotes : niveau de compétences, connaissances et expérience
- environnement : météo, heure, terrain, altitude
- avion : configuration et limitations, setup cockpit et avionique.

2.2.3 Le briefing

Le but du briefing de mission est de communiquer clairement le "quoi" et le "comment". L'accent sera mis sur l'objectif à remplir.

L'utilisation d'un canevas est utile pour organiser le briefing. Les items seront plus ou moins détaillés suivant la familiarisation des pilotes avec les sujets : moins le sujet est connu et plus le briefing devra être détaillé.

Enfin, toutes les questions encore en suspens devront être posées. Une fois en vol il est souvent trop tard. Si nécessaires, une revue des responsabilités sera faite ainsi qu'un rappel des procédures à appliquer (sécurité notamment).

2.2.4 Exemples de Briefing Guide

Le "Mass briefing" est effectué par le "Mission Commander" dans le cadre d'une COMAO (COMposite Air Operation).

<p><u>MASS BRIEFING</u></p> <p><u>Composition</u> Callsigns / type d'appareil / mission / armement / Cible / profile d'attaque</p> <p><u>Mission du package</u> Objectifs Risques Cibles ROE AA ROE AG</p> <p><u>Renseignements</u> Menaces Sol-Air Menaces Air-Air Choix tactiques</p> <p><u>Bulleye</u></p> <p><u>Comm Plan</u> Codewords Fréquences</p> <p><u>GCI / AEW</u> Callsign / type</p>	<p><u>Attentes / Transits</u> Positions Altitudes (blocs) Vitesses</p> <p><u>Ingress / Egress</u> Push Flux / Routing Egress Altitudes (blocs) Déconfliction</p> <p><u>AA game plan</u></p> <p><u>Cibles</u></p> <p><u>Aléas</u> Refuel Rolex</p> <p><u>Sécurité</u></p> <p><u>Questions</u></p>
---	---

FLIGHT BRIEFING

Situation générale

Situation tactique
Renseignements (menaces)
ROE
Heure de décollage

Mission

Objectif
Description du package (callsigns, rôle)
Description de la patrouille (composition, armement, fuel)
Supports

Météorologie

Terrain de départ
Terrain d'arrivée
Terrain de déroutement
Zone cible

Procédure au sol

1^{er} contact radio
Démarrage
Roulage
Décollage

Procédure de Départ

IFR/VFR, procédure
Rejointe
Formation
Montée

Ingress

Profil (HA/MA/BA/TBA)
Attente
Fence-in
Formation
Push

Attaque

Formation
Cible
Procédures
Paramètres armement
Egress

Egress

Profil (HA/MA/BA/TBA)
Rassemblement
Formation
Split du package
Fence out

Procédure d'Arrivée :

Formation
Approche
Atterrissage
Roulage
Coupure

Comm Plan

UHF/VHF (presets / fréquences)
IFF
Supports

Coordination et timing

Roulage
Décollage
Push
TOT
Flux
Rejointes, ravitaillement en vol...

Sujets particuliers

Vol de nuit
Jettison
Limitations (vitesse / g)
Contremesures

Sécurité / Aléas

Anticollision
Réactions face aux menaces
Réactions face aux pannes
Fuel (joker, bingo, loto, minimums)
Ejection

Questions

Le briefing guide présente les différentes rubriques habituellement abordées. Bien entendu les rubriques et sous-rubriques seront adaptées en fonction de la situation, et des préférences et habitudes des pilotes virtuels.

L'utilisation de procédures standardisées (SOP) dans les escadrilles virtuelles permet de s'affranchir de bon nombre de rubriques.

2.3 LE LEADER DANS L'EXECUTION DE LA MISSION

2.3.1 Généralités à propos de la conduite de mission

Le leader manage sa patrouille et assure le niveau approprié de discipline nécessaire au vol. On est simplement des simeurs, pilotes virtuels qui "jouent aux pilotes de chasse". Il faut donc un minimum de sérieux, si on tient à ne pas finir la soirée prématurément suspendu sous le parachute, et cultiver le côté ludique et agréable qu'on attend d'un divertissement.

Le leader organise la réalisation des procédures d'urgences, et soutient ses ailiers si besoin. De manière générale, il encadre les règles et les responsabilités.

Le leader s'assure de la quantité de fuel disponible pour la patrouille et décide de la poursuite de la mission, de l'abandon, du déroutement, etc, en fonction des minima calculés et des conditions d'annulation.

Le leader assure en général les communications avec le contrôle (ATC, AWACS...) et assume les décisions en lien avec l'organisme de contrôle. Il pourra évidemment déléguer ces tâches si nécessaire (par exemple pour alléger sa charge, dans un but de formation d'un ailier, dans un cadre tactique particulier...).

Dans l'exécution de la mission, l'anticipation sera la clé. Le briefing et la préparation de mission ont permis de se faire une représentation mentale du déroulé de la mission. Une fois en vol, le leader devra se remémorer cette représentation en avance, afin d'être toujours "devant l'avion" et "devant la patrouille".

Le leader devra s'adapter aux aléas rencontrés et communiquer sur les changements et les décisions relatives aux nouvelles tâches à accomplir.

En vol, afin de simplifier les actions des ailiers, le leader veillera à être prévisible dans ses manœuvres. Il anticipera autant que possible ses trajectoires afin d'éviter les manœuvres brusques et/ou tardives.

2.3.2 Situation Awareness (SA)

La SA peut se définir comme la perception continue, de son propre avion, en vol dans son environnement dynamique, basée sur les informations gagnées par : la vue, les autres membres de la patrouille, les communications, et l'avionique (FCR, RWR, Datalink...). Le leader doit veiller à construire et conserver une SA correcte et complète. Il doit d'assurer que ses ailiers ont également une bonne SA.

Pour maintenir la SA, les pilotes de la patrouille doivent partager une compréhension commune du briefing, complétée par une vision commune des événements en vol, ainsi qu'une analyse continue de l'évolution de l'environnement. Les communications permettent de partager les informations nécessaires à la construction et au maintien de la SA de la patrouille.

2.3.3 Communications.

Les qualités essentielles sont l'écoute, la bonne réalisation des collationnements, la précision et l'efficacité dans les dialogues entre les membres de la patrouille et avec les stations de contrôle (ATC, AWACS...).

Dès la préparation de mission, le leader doit communiquer clairement le plan, les objectifs, et les attentes pour atteindre les objectifs. Il ne doit pas tolérer de communications bâclées ou ambiguës, il doit s'assurer que le dialogue se fait correctement entre les interlocuteurs.

Les communications doivent avoir un ton d'assertion correct, et correspondant au niveau de confiance dans l'affirmation énoncée.

Le leader veillera à ce que son ailier collationne ses ordres, et plus généralement qu'il collationne les annonces concernant la sécurité du vol.

Dans une patrouille de 4 avions, on pourra se contenter d'un collationnement par le sous-chef de patrouille (numéro 3) pour bon nombre d'annonces.

Le leader ordonne les changements de fréquences radio à sa patrouille et s'assure via les "rollcalls" que tous les pilotes de sa patrouille sont bien sur nouvelle la fréquence indiquée.

Le leader ordonne également les changements de calage altimétrique. En effet, afin d'assurer une lecture identique de l'altitude ou du niveau de vol, tous les appareils de la patrouille devront partager la même référence.

En patrouille constituée, le leader prend habituellement en charge les communications avec le contrôle pour l'ensemble de la patrouille. Il assure la prise de décision, les collationnements, les annonces pour l'ensemble de sa patrouille dans le respect des demandes du contrôle.

Si la patrouille est éclatée, par exemple pour une arrivée IFR, chacun devra prendre en charge ses propres communications.

Durant ces phases où les communications externes à la patrouille peuvent vite être denses, on évitera d'autant plus les communications inutiles entre les membres de la patrouille. Les annonces concernant la sécurité devront néanmoins être réalisées sans délais : interruption de décollage, perte de visuel, déconfliction, etc...

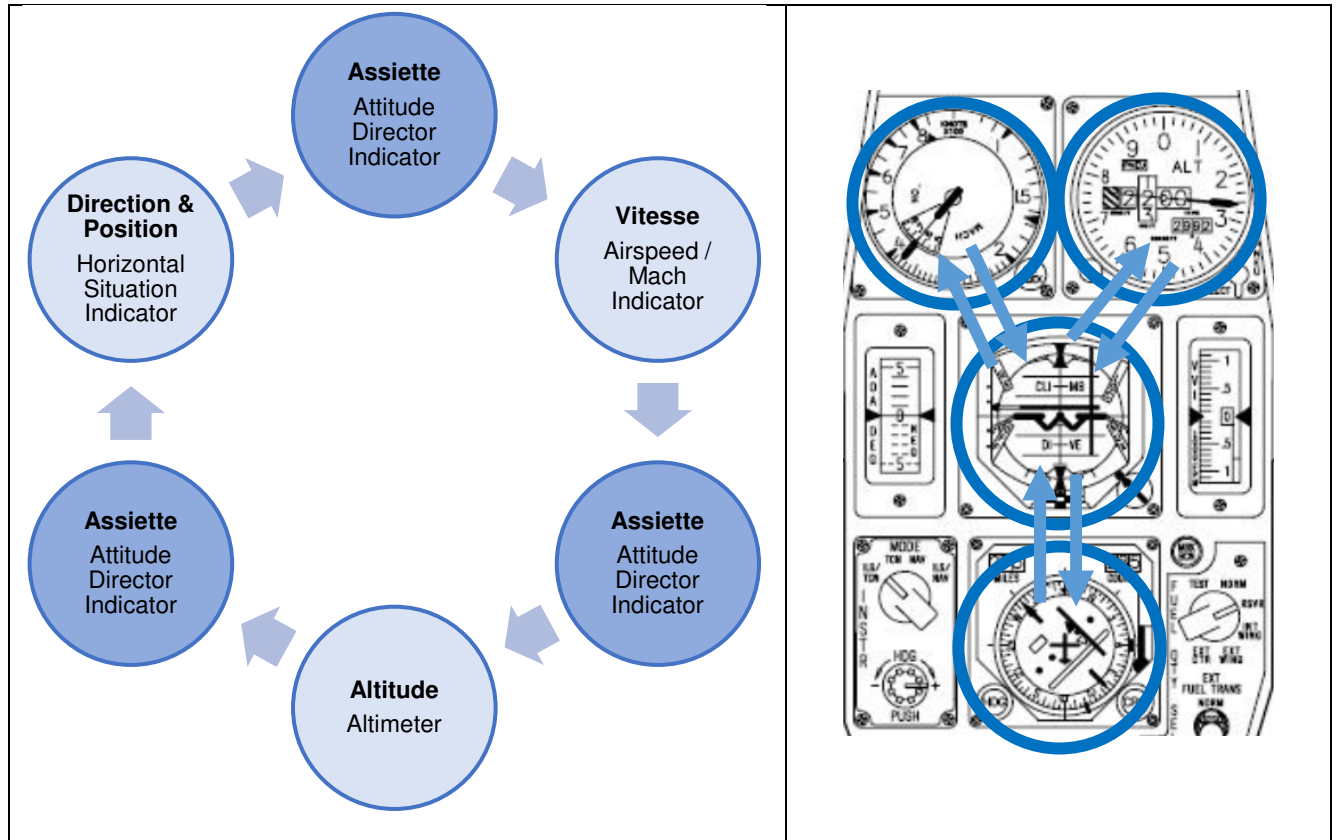
Il ne faut rien supposer et lever les doutes le plus rapidement possible. Mieux vaut échanger et valider une "certitude" ; plutôt que de conserver un doute, qui plane jusqu'à induire une situation inconfortable, voire dangereuse.

2.3.4 Priorisation des tâches

Cela consiste en l'établissement des priorités entre les actions à réaliser afin de maximiser l'efficacité et éviter la saturation.

On ne peut pas tout faire à la fois, il faut donc hiérarchiser et séquencer les actions : des tâches critiques absolument nécessaires, aux tâches optionnelles simplement souhaitées.

Exemple avec le pilotage tête basse en IMC (Instrumental Meteorological Conditions) :



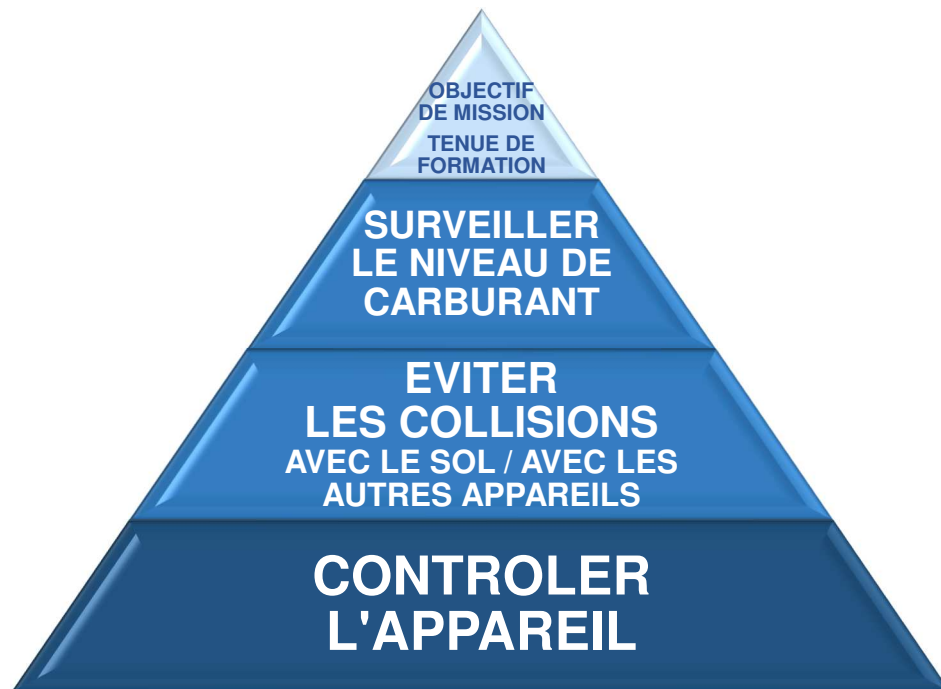
Les tâches critiques sont celles qui ne peuvent pas être ignorées sans provoquer de conséquences catastrophiques. Si des tâches secondaires causent un état d'inattention sur ces tâches critiques, elles doivent être immédiatement reportées jusqu'à ce que les tâches critiques soient accomplies.

Les tâches critiques sont :

- maintenir le **contrôle de l'appareil**.
- **éviter** toute collision avec le **sol**.
- assurer l'**anticollision** avec les autres **aéronefs**.
- surveiller le **niveau de fuel** pour assurer un retour au sol en sécurité.

Les tâches secondaires sont :

- tenir la formation / maintenir la cohérence de patrouille.
- réaliser la mission et les manœuvres tactiques.



Les tâches concernant la tenue de formation sont la déconfliction des trajectoires, la conservation de la position en patrouille (et la réalisation des annonces radios associées si nécessaires).

Les tâches concernant l'objectif de la mission sont les tâches tactiques, les manœuvres offensives et défensives, la gestion de l'avionique et la gestion de l'armement.

Il faut garder en mémoire que le succès de la mission est habituellement mesuré selon la réussite des tâches concernant l'objectif. Mais si l'appareil ne rentre pas se poser, la mission sera inévitablement un échec.

Si la tenue de formation devient secondaire par rapport à la réalisation de la mission, le succès de la mission va généralement en souffrir.

Une mauvaise priorisation des tâches peut avoir de fâcheuses conséquences. Il faut garder en tête l'ordre de priorité : Voler, Naviguer, Communiquer, et rester attentif aux situations qui demandent régulièrement de nouvelles tâches critiques ou non critiques : par exemple lors de changement d'aile et de formation, rejointes, descentes, passage en conditions météo de vol aux instruments, apparition de pannes...

2.3.5 Saturation des tâches

La saturation est un état de faillite dans l'analyse des informations permettant de prioriser et de réaliser efficacement les tâches à accomplir.

Les conséquences peuvent-être :

- perte d'efficacité par incapacité à réaliser la mission
- interférences entre les différentes tâches à accomplir
- gaspillage du carburant
- non-respect des règles (sécurité...)
- perte de control de l'appareil
- collision avec le sol
- collision en vol.

Causes :

Parmi les tâches habituelles à mener de front, on retrouve habituellement le contrôle de l'appareil, la navigation, la tenue de formation, la tactique et l'emploi des armes. Le pilote peut facilement être saturé lorsqu'il tente de faire plusieurs de ces tâches en même temps.

La perte des références visuelles, plus fréquemment par mauvais temps ou de nuit, augmente sensiblement le risque de saturation. En tant que pilote virtuel, nous ne serons pas touchés par cet aspect au point de faillir dans notre priorisation de tâches. Mais les "mauvaises conditions virtuelles" restent toujours plus complexes à gérer, même derrière notre écran.

La gestion des tâches en cockpit nécessite un jugement adéquat et de bonnes compétences de hiérarchisation des priorités.

Les symptômes de la saturation sont :

- oubli d'annonces radios
- difficultés à maintenir le contrôle de l'appareil
- perte d'anticipation (se retrouver "derrière" l'avion)
- dégradation de la SA (voire perte complète)
- désorientation spatiale (Le pilote virtuel est immunisé contre les désorientations, mais... ne tombez pas de votre chaise. ^^)
- tunnelisation (lorsque l'attention est concentrée sur une unique tâche au détriment de tout le reste).

Le leader, et les pilotes, doivent être très attentifs à ces signes, pour eux même et leurs coéquipiers afin de détecter au plus tôt un état de saturation et pour y remédier dès que possible.

Prévention :

Pré-vol :

- S'assurer de ne pas avoir de perturbation extérieure (matériel en bon état et fonctionnel, accord parental ou conjugal ^^...).
- Savoir ce qui est attendu de la mission, et clarifier au plus tôt toute incertitude.
- S'assurer que les opérations habituelles sont correctement réalisées (checklists, procédures...).

En vol :

- anticiper et se remémorer la prochaine étape du vol : rester "devant l'avion".
- ne pas persister dans l'erreur (toujours corriger, et corriger au plus tôt !).
- contrôler ses fausses sensations et revenir aux instruments dès que les repères visuels sont incertains (le cas est rare pour le "pilote de chaise", il faut bien l'avouer ^^).
- être toujours prêt à modifier ses priorités.
- réduire le temps passé "tête en cabine" et maintenir un bon séquençage des différentes tâches.
- surveiller les symptômes de saturation des tâches et agir en conséquence pour les minimiser :
 - En basse altitude : reprendre de l'altitude le temps de faire face.
 - Revoir la priorisation des tâches : le contrôle de l'appareil passe en premier !
 - Informer les équipiers de la situation.
 - Se remettre "devant l'avion".

2.3.6 Accomplissement de la mission

Cette tâche a une haute priorité lors d'une mission de combat, mais il n'y a aucun objectif plus important que le retour à la base des pilotes et des appareils.

Ainsi, le premier objectif d'une mission, avant l'accomplissement des objectifs de mission, sera de ramener le pilote et son appareil à la base (et si en plus l'appareil n'est pas trop abimé, c'est mieux ^^). Pensez à votre survie avant tout, ou plutôt à celle de votre avatar pilote virtuel ^^.

2.3.7 Support mutuel

C'est le contrat qui lie les membres d'une patrouille. Cela est directement lié à la SA et concerne les positions relatives, les évolutions relatives et la compréhension globale des menaces (vision globale issue des points de vue individuels).

Le leader a la responsabilité générale de la planification et de l'organisation de la mission, la prise de décision, la délégation et la répartition des tâches entre les membres de la patrouille. Il est responsable de l'accomplissement de la mission. Il doit connaître les capacités et les limites de ses ailiers. Une fois en vol, il a la responsabilité et l'autorité pour définir les formations en vol, maximiser l'efficacité de la patrouille, et orchestrer les actions des ailiers afin d'assurer le succès de la mission.

L'ailier doit soutenir le leader dans son rôle. Il l'aide dans la planification et l'organisation. Il assure la surveillance du ciel, des senseurs, et assure le backup de la navigation. Il exécute les ordres, donnés ou briefés, tout au long de la mission.

Un bon support mutuel devrait permettre au leader et aux ailiers :

- de connaître continuellement la position de tous les autres membres de la patrouille.
- de connaître plus tôt la position des menaces et leur direction.
- de communiquer les informations nécessaires aux actions offensives et défensives.
- de faciliter et d'accélérer le ciblage et l'utilisation de l'armement.
- d'augmenter les capacités d'attaques et de désengagements.

2.3.8 Répartition des tâches en cours du vol

La discipline est un élément clé du travail efficace en patrouille. Cela consiste en des compétences individuelles de contrôle de soi, de maturité et de jugement. Le travail d'équipe est une part de cette discipline, chacun doit évaluer ses actions et leurs effets en relation avec l'accomplissement des objectifs. Si chacun connaît précisément ses devoirs, l'efficacité du travail d'équipe est maximisée.

Une bonne répartition des tâches doit permettre d'alléger la part de chacun et d'augmenter l'efficacité de la patrouille.

Pour une patrouille de 4 appareils, le leader (#1) mènera au combat un ailier (#2) et un élément de 2 appareils (un sous-chef de patrouille #3, et un ailier #4). Les deux éléments de deux appareils peuvent être considérés comme deux subdivisions de la patrouille.

Cette modularité permettra une plus grande souplesse dans la répartition des tâches. En effet, le chef de patrouille aura à sa disposition son ailier, mais également un second élément complet (sous-chef et patrouille et ailier) pour le soutenir au combat et dans l'accomplissement de la mission.

La force de frappe de la patrouille sera décuplée et les tâches déléguées à l'élément seront plus complexes et ambitieuses que celles déléguées à un unique ailier. Cette capacité supplémentaire apporte une grande flexibilité dans les solutions tactiques pouvant être mises en œuvre par la patrouille.

La répartition des tâches en vol est habituellement la suivante :



Leader #1 :

- Planification et décisions tactiques.
- Navigation.
- FCR.
- Surveillance du ciel (et assurer le support mutuel).
- Engager son appareil (ou son élément) au combat en premier.



Ailier #2 :

- Tenir la formation.
- Surveillance du ciel.
- Supporter le leader au combat.
- Backup navigation.
- Backup FCR.

Sous-chef de patrouille #3 :

- Backup planification et décisions tactiques.
- Tenir la formation et supporter l'élément leader au combat.
- Backup Navigation.
- Backup FCR.
- Surveillance du ciel (et assurer le support mutuel).
- Supporter l'élément leader au combat.
- Engager son appareil (ou son élément) au combat en second



Ailier #4 :

- Tenir la formation.
- Surveillance du ciel.
- Supporter le leader au combat.
- Backup navigation.
- Backup FCR.

Le leader de patrouille n'est pas forcément le "leader tactique" ("Tactical Leader"). Dans certaines situations particulières l'ailier sera amené à prendre ces décisions de lui-même. L'ailier devra alors communiquer sur la tactique mise en œuvre. Le leader sera alors "ailier tactique" ("Tactical Wingman"), les rôles seront donc échangés temporairement et en ce qui concerne l'aspect tactique concerné.

Par exemple, si l'ailier est engagé par un appareil hostile et qu'il doit se défendre et s'engager alors que son leader n'est pas encore impliqué dans ce combat.

Les conditions définissant la prise du rôle de leader tactique devraient être définies au briefing afin qu'il n'y ait aucune ambiguïté en vol.

2.3.9 Vol en formation

Le maintien de la position en patrouille est, dans la plupart des formations, de la responsabilité de l'ailier (Formation de Manœuvre Offensive, Patrouille Serrée...). L'ailier doit donc annoncer dès qu'il perd sa capacité à conserver sa position. Le leader devra manœuvrer pour lui permettre de revenir en place rapidement (en effectuant une manœuvre de rassemblement par exemple).

Le leader doit néanmoins avoir conscience à tout instant de la place de ses ailiers. C'est d'autant plus important durant les phases de départ et arrivée terrain si la cohérence de patrouille doit être absolument maintenue. Le leader doit donc anticiper l'arrivée, rassembler sa patrouille assez tôt, et faire adopter la formation appropriée pour effectuer l'approche.

En formation établie (et sauf formation spécifique comme la Formation de Manœuvre Défensive), il est inutile, voire contre-productif, que le leader annonce les virages, les prises de pente ou les changements de régime moteur. Les annonces pourront néanmoins être réalisées dans les cas de variations extrêmes et rapides, ou si les paramètres tenus sont différents de ceux qui étaient prévus par le plan de vol.

Au contraire, si la formation tenue l'exige (Formation de Manœuvre Défensive par exemple), le leader veillera à annoncer cap, vitesse, virage... de manière claire et concise, et au moment opportun pour permettre aux ailiers de conserver la formation établie.

En ce qui concerne la tenue de vitesse, le leader veillera à toujours laisser de la marge à ses ailiers. Le leader n'affichera jamais plein gaz, mais laissera toujours une petite marge (de l'ordre de 2% à 3% RPM) pour permettre aux ailiers de conserver leurs places. De la même manière, le leader n'affichera jamais plein réduit et s'assurera qu'un filet de gaz soit toujours présent pour avoir un RPM supérieur au minimum et laisser de la marge de décélération aux ailiers.

2.3.10 Surveillance du ciel

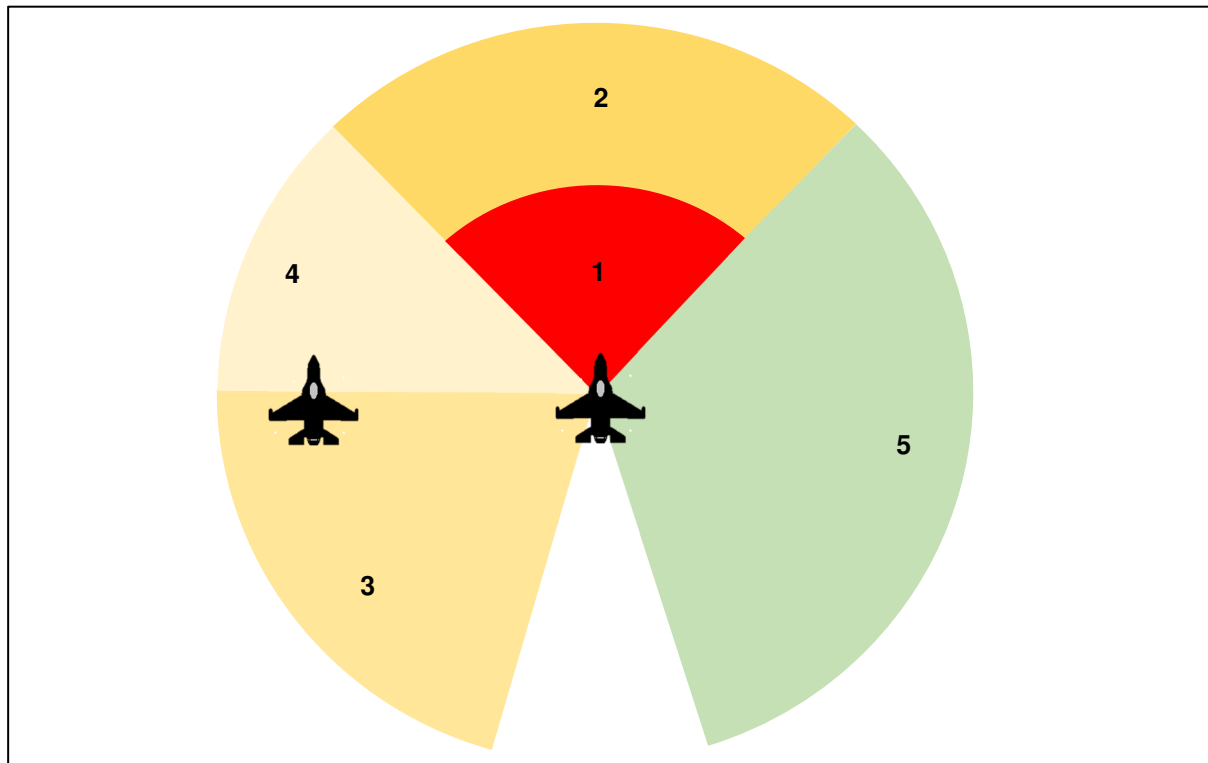
Une bonne surveillance visuelle du ciel sera la garantie de la sécurité anti-abordage. Regarder dehors participe également à l'augmentation de la SA. Cette surveillance est partagée entre les membres de la patrouille, qui s'informent afin de partager la SA.

La densité d'appareils en vol est susceptible d'augmenter aux abords des terrains. La surveillance du ciel sera donc primordiale dans les phases de départ et d'arrivée. Ajouté aux informations du contrôle, cela permet d'assurer l'anti-abordage avec les autres appareils évoluant dans la zone.

Lors d'un vol en formation, c'est habituellement l'ailier qui sera responsable de l'anti-abordage (par sa tenue de formation), mais le leader doit être prêt à manœuvrer si l'ailier annonce une perte de visuel et que la situation exige des manœuvres anti-abordage de la part des deux appareils (par exemple lors d'une perte de visuel en Patrouille Serrée pendant un virage).

En fonction de la formation tenue par la patrouille les zones à balayer du regard ont plus ou moins d'importance. Habituellement la priorisation est la suivante : zone frontale proche, zone frontale éloignée, zone arrière de l'ailier, zone latérale côté ailier, zone latérale opposée à l'ailier.

Exemple de surveillance du ciel en Formation de Manœuvre Défensive (FMD) :



2.3.11 Départ terrain

L'arrivée en 3D dans le simulateur pourra se faire en : ramp (avion au parking "cold and dark"), taxi (avion démarré, au roulage) ou takeoff (avion paré au décollage).

Pour le départ en ramp, la mise en route pourra être individuelle sans ordre, sur ordre, à une heure précisée, ou tout autre choix déterminé. Habituellement la mise en route se fait individuellement sans ordre.

Le roulage pourra également se faire à une heure précise, en patrouille, dans un ordre précis... Le leader briefera donc sa patrouille à propos de la solution retenue. Habituellement le roulage se fait sur ordre du leader, dans l'ordre de la patrouille.

Quel que soient les choix précédents, il faudra définir la première prise de contact radio entre les pilotes : à une heure donnée, dès que prêt, sur demande du leader, etc... Le canal et la fréquence radio de ce premier contact apparaîtront au briefing et dans le "Comm Plan". Suivant la fréquence sélectionnée et le poste radio, on prendra en considération que le premier échange pourra être plus tôt, ou retardé par rapport à la procédure de mise en route. L'UHF possède un poste backup disponible dès la mise sous tension de l'avion, alors que la VHF nécessitera quant à elle la mise en œuvre de "I'Up Front Control". Ce choix devra donc être cohérent avec l'ensemble de la procédure de départ.

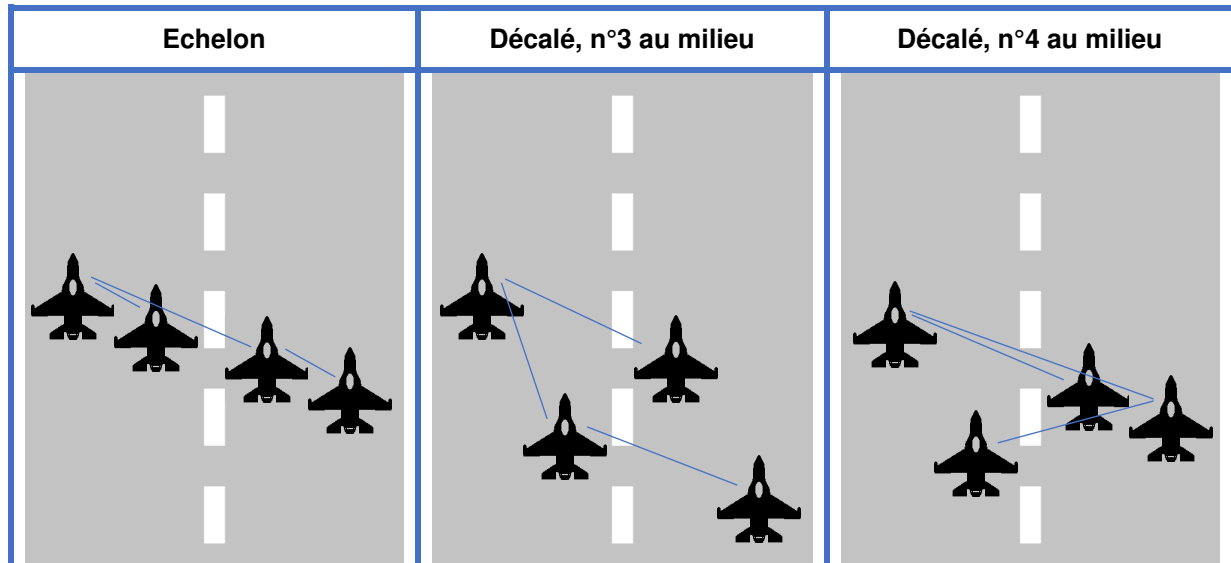
Habituellement le premier contact radio est réalisé soit sur une fréquence dédiée, soit sur la fréquence sol du terrain de départ, soit sur la fréquence patrouille.

Le type d'alignement sur la piste et les paramètres de décollage seront définis :

- nombre d'appareil simultanément alignés sur la piste. Habituellement jusqu'à 4 avions de jour, mais cela peut être limité à un seul de nuit.
- formation des appareils lors de l'alignement.
- décollage individuel ou en patrouille serrée si les conditions le permettent (pour des raisons de sécurité les décollages PS sont interdits : de nuit, si le vent traversier est supérieur à 10 kts, si la piste est inondée ou verglacée, en configuration dissymétrique, ou avec des charges externes actives).

- utilisation de la postcombustion ou non (si un décollage sans postcombustion nécessite plus de 50 % de la longueur de piste disponible, la postcombustion sera utilisée).
- décalage entre les différents avions de la patrouille. (10 s d'écart entre chaque lâché ; augmenté à 15 s si l'utilisation de la postcombustion est prévue ; ou à 20 s s'il y a emport d'armement air-sol).
- assiette et vitesse de rotation : en fonction des conditions météorologiques (température), de l'altitude du terrain de départ et du poids de l'avion.
- vitesse d'interruption de décollage le cas échéant (en fonction des paramètres précédents et de la longueur de piste disponible).

Exemples d'alignements à 4 avions :



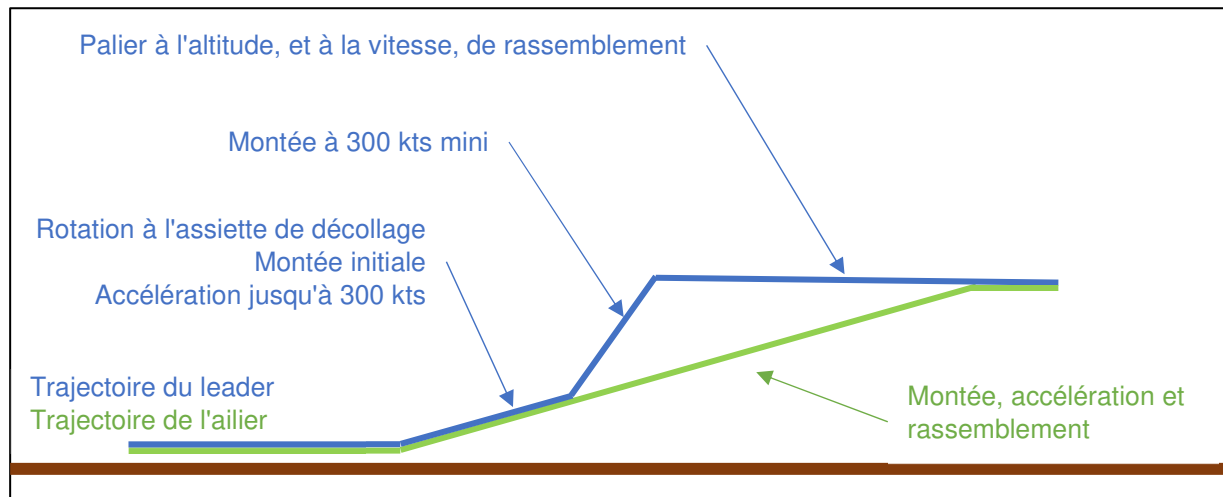
Le leader choisira la position sous le vent (par exemple : leader aligné sur la bande de gauche si le vent vient de droite). Ainsi, cela préservera les ailiers des turbulences générées par le décollage et le souffle réacteur.

Le décollage étant une phase critique, le leader veillera à réaliser des choix assurant la sécurité des appareils et des pilotes. De plus, il n'hésitera pas à rappeler les actions d'urgences si nécessaire (annonces, interruption de décollage, réactions face aux pannes...).

Le leader décolle habituellement en premier. Il signalera son lâché des freins par un "coup de tête", une annonce radio, ou décollera à un horaire déterminé.

Dès qu'il aura rentré les éléments et atteint une vitesse supérieure à 300 kts de CAS (Calibrated AirSpeed), il prendra une trajectoire de montée plus forte dans l'axe de montée. L'ailier qui conservera l'assiette normale (8° à 13°, habituellement 11°), évitera donc aisément les turbulences générées par son leader. De la même manière, le #3 pourra utiliser la même trajectoire que le leader (afin de préserver le #4).

Cette géométrie permet également au leader de réduire son accélération initiale et accélérera le rassemblement des ailiers.



L'appareil décollant en premier (habituellement le leader) n'annonce pas "Airborne". En effet les ailiers décollant à sa suite auront le visuel ce qui leur permettra d'avoir cette information sans monopoliser la fréquence radio (qui, dans cette phase critique, pourrait être nécessaire pour des annonces concernant la sécurité).


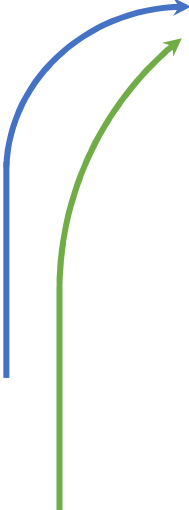
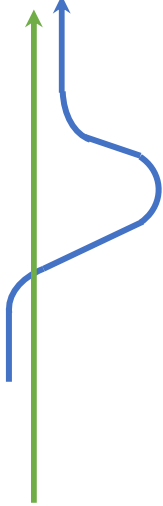
2.3.12 Rassemblement

Le briefing doit expliciter la formation à établir après le décollage et les manœuvres attendues pour effectuer le rassemblement.

Le rassemblement peut se faire par différence de vitesse, de trajectoire ou une combinaison des deux (voir exemples ci-dessous). Le leader donnera les paramètres de vol si nécessaire : altitude (pour les rassemblements en palier), vitesse (qu'il maintiendra jusqu'à la rejoinde de tous les autres appareils), cap, sens de virage...

Pour des raisons évidentes de sécurité, on évitera les rassemblements en très basse altitude, ainsi que dans les couches nuageuses.

Exemples de rassemblement :

<u>En ligne droite, par différence de vitesse.</u>	<u>En virage, par différence de vitesse et de trajectoire.</u>	<u>Baïonnette ("Dogleg")</u>
		
<p>La vitesse de l'ailier est supérieure de 75 kts à 100 kts à la vitesse du leader puis il réduit cet écart en ralentissant progressivement (en conservant une séparation latérale permettant de visualiser aisément la vitesse relative).</p>	<p>Le leader vire avec 30° à 45° d'inclinaison. L'ailier coupe la trajectoire avec une vitesse supérieure de 50 kts puis réduit en arrivant en place.</p>	<p>Les avions restent à vitesse égale et constante. Le leader vire (à environ 60° de la trajectoire). L'ailier poursuit puis demande le renversement quand il a (presque) rejoint.</p>

Le rassemblement en virage par différence de vitesse et de trajectoire est souvent utilisé car simple et rapide. Dans ce cas, après le décollage le leader poursuivra dans l'axe jusqu'à l'annonce "Airborne" du dernier avion de la patrouille. A ce moment, il virera, vers le cap d'éloignement du terrain ou le prochain point de navigation, et les ailiers pourront alors couper la trajectoire pour rassembler.

2.3.13 Montée initiale

Suivant le paramètre à optimiser la montée se fera de manière différente : taux de montée, taux de monté/consommation, etc...

La montée se fait habituellement à puissance fixe à l'incidence de finesse maximale (environ 6° d'incidence). On calcule donc habituellement la Vitesse Optimale de Montée (VOM) en fonction du coefficient de trainé ("Drag Factor").

Cela permet d'optimiser le rapport portance/trainée et optimise donc le carburant consommé lors de la montée initiale tout en ayant un taux de montée relativement élevé. Ce type de montée facilite également la tenue de formation (vitesse fixe, puissance fixe).

Pour une montée plein gaz sec, le leader affiche généralement 98% et laisse quelques pourcents de marge à ses ailiers.

2.3.14 Descente/Approche

La formation et les paramètres de descente seront donnés au briefing. Le leader s'assurera que ses ailiers sont effectivement à leur place avant la descente. La cohérence de patrouille doit être assurée avant de contacter l'approche si un retour en patrouille est prévu.

Si les retours se font individuellement, le moment où la patrouille est effectivement dissoute doit se faire expressément. Le moment où chacun est responsable de sa relation avec le contrôle doit être clair pour chaque pilote.

Les descentes se font habituellement à puissance, vitesse et configuration données. Par exemple 350 kts, 80 % rpm, aérofreins sortis. Le leader veillera à toujours laisser un filet de gaz pour laisser une marge de décélération à ses ailiers.

Le leader s'assurera que les membres de sa patrouille ont le carburant minimum requis pour réaliser l'approche et l'atterrissage. Si un appareil est en difficulté, il sera géré en priorité et le leader devra prendre des mesures pour assurer son posé au plus tôt : split de la patrouille, arrivée individuelle en urgence de l'appareil en difficulté...

2.3.15 Atterrissage

Lors d'une arrivée en patrouille constituée, les communications avec l'approche seront habituellement réalisées par le leader de patrouille. En revanche, lors de la phase d'atterrissage, chaque pilote devra assurer ses propres annonces avec le contrôle (sauf lors d'un atterrissage en Patrouille Serrée, où évidemment les annonces du leader concerneront l'élément complet).

Le type d'atterrissage sera prévu et anticipé suivant le terrain (et les installations disponibles), les conditions météo et la configuration des avions. Les cas possibles seront anticipés : approche à vue ou aux instruments, atterrissage en patrouille serrée ou individuel, longue finale, arrivée au break...

L'atterrissage en patrouille serrée est, pour des raisons de sécurité évidentes, interdit de nuit, si la composante de vent traversier est supérieure à 10 kts, si l'appareil emporte de l'armement air-sol actif ou si la longueur de piste est inférieure à 8000 ft et largeur de piste inférieure à 125 ft.

Si un avion de la patrouille se trouve en difficulté suite à pannes ou dommages, il sera, si possible, accompagné jusqu'au seuil de piste ou à minima jusqu'à ce qu'il soit autonome pour prendre en charge son atterrissage dans les meilleures conditions possibles. L'avion "sain" réalise dans ce cas une remise de gaz avant de se représenter dans le circuit.

Lors d'une arrivée en patrouille, les avions sont souvent assez proches lors du posé, notamment après une arrivée au break. L'avantage est un gain de temps dans l'usage des installations, mais il faudra veiller à la sécurité de tous les appareils. Un passage en "bande lente" (roulage sur un côté de la piste avant sa libération) sera habituellement réalisé. Cela afin de laisser l'axe de la piste dégagé au cas où l'avion suivant de la patrouille rencontre un problème lors de son atterrissage ou lors de son freinage.

Enfin, tous les avions libéreront la piste en utilisant si possible la même bretelle, ceci afin de regrouper la patrouille lors du roulage vers le parking.

2.3.16 Retour au parking

La libération de la piste se fera individuellement mais le retour au parking pourra être réalisé en patrouille pour simplifier les flux sur les taxiways.

La coupure des systèmes et du moteur sera généralement réalisée au parking, individuellement, sans ordre.

Lors de la coupure des systèmes, les communications radio pourront être maintenues sur le poste UHF backup si nécessaire. Dans ce cas, la fréquence à afficher sera déterminée au briefing (ou le cas échéant annoncée).

2.4 DEBRIEFING

2.4.1 Objectif

Le premier objectif du débriefing est de mesurer dans quelles proportions les objectifs de la mission ont été remplis. Le second objectif sera d'identifier les acquis et les aspects qui demandent à être revus ou entraînés.

"Ne vendez pas de saucisses !" Chaque pilote doit être honnête afin d'utiliser ce moment comme privilégié pour partager les expériences, apprendre des autres, et s'améliorer. La finalité sera d'être plus efficace, plus précis, plus rapide.

2.4.2 Déroulement

Le débriefing devrait suivre les phases abordées au briefing. Le briefing guide pourra donc être utilisé comme trame pour dérouler les événements du vol.

Avec le recul apporté par le retour sur le plancher des vaches, il faudra se méfier des différences possibles entre la perception vécue en vol, et la perception a posteriori relatée lors du débriefing. Pour critiquer avec justesse les décisions et les choix réalisés, il faudra veiller à détailler la perception et l'analyse présente dans le cockpit au moment de l'action ou de la prise de décision en vol. Cette remise en perspective, pas toujours aisée, sera nécessaire si on veut analyser justement, et exploiter correctement le déroulement de la mission.

Le leader doit s'assurer que chacun participe à la reconstruction des événements passés. On s'évertuera à ne pas critiquer les personnes, mais uniquement les actions et les faits.

Les outils d'enregistrement du vol seront une aide précieuse dans cette reconstitution (par exemple l'ACMI : Air Combat Maneuvering Instrumentation).

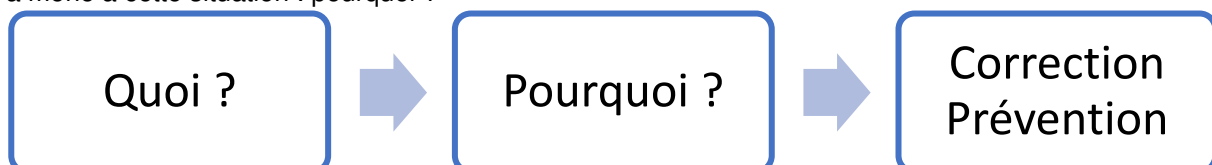
2.4.3 Retour d'expérience

Un dernier aspect du débriefing est enfin l'analyse dans un but d'amélioration :

- Quelles sont les leçons importantes à retenir ?
- Comment ne pas répéter les erreurs commises ?

On se focalisera sur les sujets principaux (atteinte des objectifs), et la sécurité.

La méthode d'amélioration est l'analyse des faits : se poser la question quoi ? Puis chercher la raison qui a mené à cette situation : pourquoi ?



Enfin, il faut se poser la question de la correction/prévention à apporter pour s'améliorer face à une situation similaire. Cela peut donner lieu à un rappel d'une procédure, voire conduire à un training spécifique pour les sujets plus complexes.

3 PARTIE 2 : PREPARATION DE MISSION

Avant de rentrer dans le vif du sujet de la préparation du vol, on commencera par se bâtir une représentation du contexte. En effet, une mission de combat aérien n'est généralement pas un acte isolé mais s'inscrit dans un contexte stratégique et opérationnel bien particulier. La globalité de l'engagement sur le théâtre, l'historique du conflit, l'état de l'engagement... Tout cela doit permettre de replacer la mission dans un contexte plus large. Passer outre cette vision globale pourrait conduire à de graves omissions susceptibles d'entraîner de fâcheuses conséquences sur l'issue de la mission.

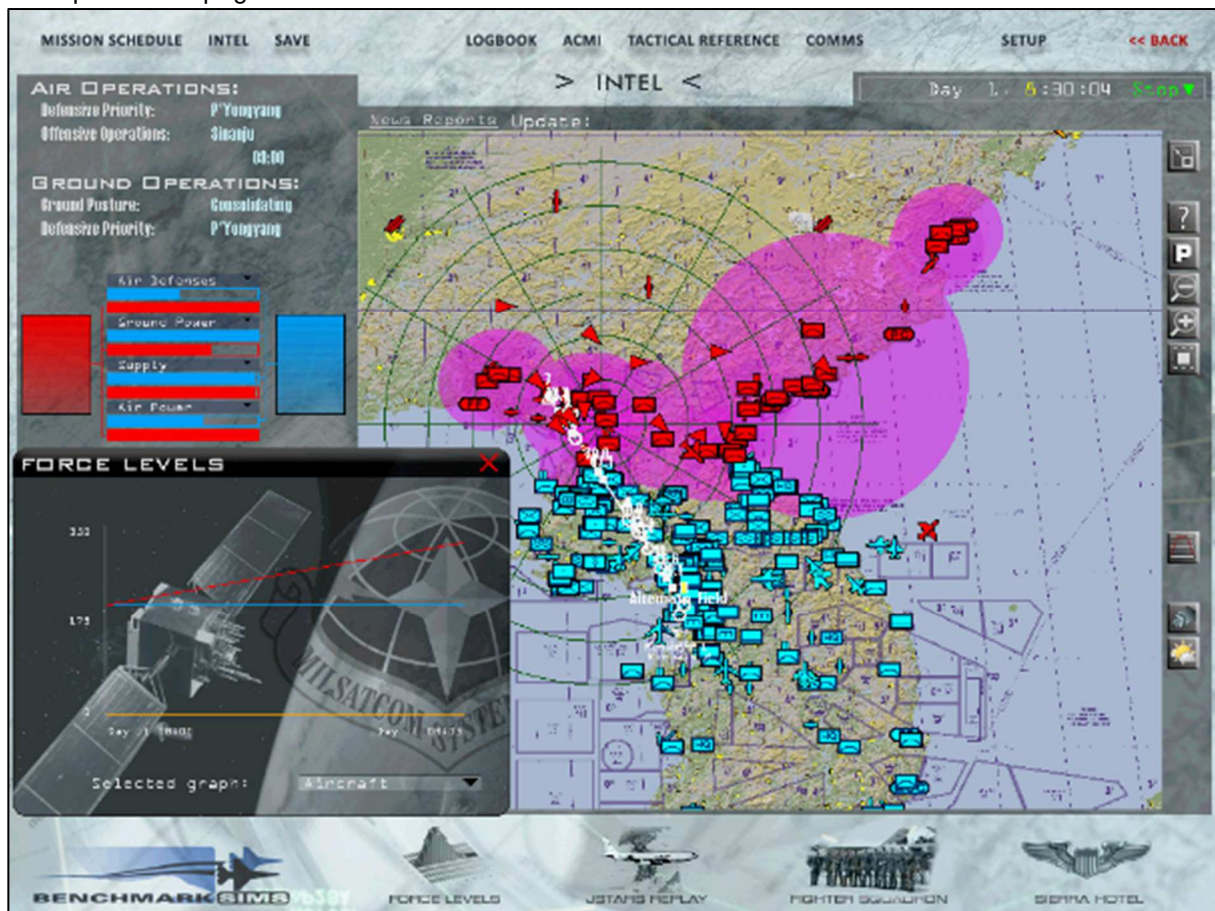
Le sujet de la préparation de mission est vaste et complexe. On ne va pas ici donner des solutions "clef en main" ou des réponses précises. On va plutôt se concentrer sur les angles avec lesquels regarder les différents sujets. On va tenter de se poser les bonnes questions, questions auxquelles les réponses participeront à une préparation correcte de la mission.

3.1 ANALYSE DE LA SITUATION GENERALE

Afin de se familiariser avec l'état du conflit, on utilise l'onglet **INTEL** en campagne.

Pour un "Tactical Engagement" (TE), le concepteur donnera habituellement des éléments de contexte pour expliquer la situation créée de toute pièce.

Exemple en campagne :



On s'attachera notamment :

- aux postures terrestre et aérienne (offensive, défensive, consolidation).
- à la durée du conflit.
- à l'équilibre des forces en présences (quantités et qualités relatives, variations...).
- à la géographie, aux zones d'engagements, à la position de la FLOT ("Front Line of Our Troops" : Ligne de front des troupes amies).
- aux types de troupes présentes sur la ligne de front et à proximité, aux troupes disponibles en soutien et en réserve.

3.1.1 Activités aériennes



La fenêtre PRIORITIES donnera des indications précieuses sur l'orientation stratégique et tactique de l'engagement aérien planifié (type de cible et missions prioritaires, zones géographiques ciblées).



Une lecture de l'ATO permettra de visualiser les appareils engagés, les COMAO prévues et les différentes missions planifiées ou en cours.

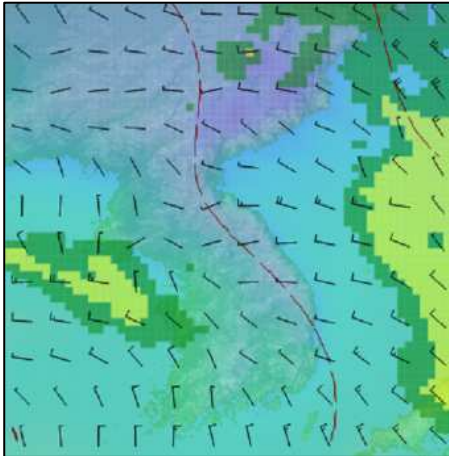
On visualisera également les éléments de soutien déjà en vol ou à venir.

On se concentrera sur les vols ayant lieu à proximité des axes possiblement utilisés pour l'ingress et l'egress ainsi que les opérations menées à proximité ou dans la zone cible.

On regardera par exemple :

- le type d'appareil engagé et leur nombre.
- leurs couloirs d'ingress et d'egress.
- leurs altitudes de transit.
- leurs heures de passage aux points d'importance (Push, Split, Target).

3.1.2 Météorologie



La météo est une contrainte importante à prendre en compte pour les opérations aériennes.

Les conditions générales sur le théâtre seront regardées, mais les points les plus importants pour la préparation de la mission seront les conditions :

- du terrain de départ
- du terrain d'arrivée
- de la zone d'opération ou la zone cible
- des terrains de déroutement envisagés
- des zones traversées durant la navigation.

Les paramètres les plus importants dans notre pratique virtuelle seront les conditions nuageuses, les précipitations, la visibilité, et les conditions de vent (direction, vitesse, profil).

3.1.3 Analyse des Menaces

Elément primordial de la gestion des risques, une bonne analyse des menaces sera la garantie de prises de décisions mesurées. Les choix opérationnels permettant un haut taux de réussite des objectifs de mission seront en grande partie dictés par l'anticipation des menaces et la préparation des réactions à prendre face à elles.

Une des difficultés de cette analyse viendra du fait que les données pourront être incomplètes ou imprécises. En effet, quels que soient les moyens engagés (renseignement, reconnaissance...), les informations collectées ne seront que rarement exhaustives, et leur exhaustivité ne pourra jamais être assurée. De plus, les informations sur les performances des systèmes seront extrapolées, consolidées (voire même expérimentées puisqu'on est dans un simulateur), mais ne pourront jamais être considérée comme fiables à 100%. Afin de réduire les risques, les décisions opérationnelles prendront en compte ces incertitudes en établissant des marges de sécurités.

Menaces SOL-AIR : Sol-Air Missiles (SAM) et Artillerie Anti-Aérienne (AAA) :

L'analyse des menaces sol-air est assez simple si, d'une part, la capacité de reconnaissance et de renseignement est correcte, et si, d'autre part, les informations sur les capacités des systèmes hostiles sont connues.

Le "Tactical Reference" permettra de se documenter sur les systèmes si nécessaire.



SAM et AAA fixes :

Afficher les cercles de menaces : analyser les différents volumes menacés : basse altitude et haute altitude.



SAM et AAA mobiles :

Ces sites sont détectés seulement par des vols de reconnaissance périodiques, ou les moyens de surveillance radioélectriques (radars air-sol notamment). L'avion E-8 JSTAR (Joint Surveillance Target Attack Radar System) sera un atout de grande valeur pour faire face à ce type de systèmes.

Ces sites sont mobiles par définition donc il faudra prendre en compte qu'entre l'heure de la préparation de la mission le moment du survol de la zone, les lanceurs pourront s'être déplacés. On pourra donc analyser, en plus de leur position, les axes routiers par lesquels ils sont susceptibles de se déplacer, ceci pour anticiper leurs nouvelles positions possibles.

Troupes :

Certaines troupes sont appuyées par des systèmes de défenses ayant des capacités anti-aériennes : SATCP (Sol-Air à Très Courte Portée, de type SA-7 ou SA-14 par exemple), ou AAA (de type ZSU-23 par exemple).

Ces menaces ne doivent pas être négligées, notamment à proximité de la FLOT ou leur densité est susceptible d'être élevée. Les troupes sont mobiles par définition, les missions de reconnaissances (ou le JSTAR) seront nécessaires pour avoir une vision correcte de leurs positions à un instant donné.

Navires :

Vérifier les types de navires, leurs systèmes de détections, d'armes anti-aériennes et leurs portées.

Menaces AIR-AIR :

L'analyse des menaces air-air s'avère moins prédictive que l'analyse des menaces air-sol. Un avion ça vole : vite, et loin ! La situation en l'air évolue donc très rapidement.

On se concentrera donc sur les informations stables à l'échelle à la mission : types et nombre d'appareils déployés sur le théâtre d'opération, bases aériennes en activité, composante aéronavale présente ou non...

Le radar d'un chasseur couvre une surface ridiculement petite. Même en patrouille constituée, où on "fusionne" les capteurs pour gagner en efficacité, les données récoltées par les systèmes restent très limitées. Le support d'un avion radar de type AWACS, sera donc quasiment obligatoire afin d'assurer la capacité de surveillance et d'alerte. Dans un conflit de haute intensité, sa présence sera une nécessité.

Types d'appareils / Bases aériennes de départ :

Analyser l'"Order of Battle" : relever la position des bases aériennes en activité, notamment par rapport à l'objectif visé et aux couloirs d'ingress/egress possibles.

Porte-avions :

Vérifier sa présence, sa position si possible, et les types d'appareils embarqués.

3.1.4 Analyse des supports alliés

Supports Anti-Aérien et Troupes alliées :

Les systèmes anti-aériens alliés peuvent s'avérer précieux. Ils représentent une menace pour la chasse hostile, ce qui fait que leur présence augmentera le niveau de sécurité.

Par conséquent, leur position et leur portée d'engagement seront utilisées (si possible) comme couverture pour la navigation en zone alliée. Par exemple, si une attente est prévue avant le push, on veillera à la réaliser dans une zone protégée.

Renseignement électronique (EW) :

Vérifier la présence des supports présents sur le théâtre d'opération : leurs bases de départ, leur présence en vol et leur position de patrouille, notamment par rapport à l'objectif de mission et les couloirs d'ingress/egress possibles.

Vérifier leurs portées de détection :

- E-2 Hawkeye : 200 NM.
- E-3 Sentry : 300 MN.
- E-8 Joints STARS : 155 NM.

Ces portées sont théoriques, il faudra également tenir compte de l'altitude de vol du radar aéroporté, de l'altitude de la cible, et de la courbure de la terre.

Vérifier leurs ETA (heure d'arrivée sur la zone de patrouille) et TOS (durée de mission).



Ravitailleurs :

Vérifier la présence en vol d'avions ravitailleurs et leurs zones de patrouille :

- KC-135 Stratotanker.
- KC-10 Extender.

Vérifier leurs ETA et TOS et si nécessaire leurs callsigns, fréquences radio, fréquences et canaux TACAN et codes transpondeurs.



Défense Aérienne :

Vérifier l'ATO : la présence de missions de vols de défense aérienne (type CAP, DCA...), augmente également la sécurité des zones dans lesquelles ces moyens sont déployés.

Suppression et destruction des défenses anti-aériennes hostiles (SEAD/DEAD) :

Vérifier l'ATO : la présence de mission de SEAD/DEAD sur des menaces dangereuses mais potentiellement traitées avant l'exécution de la mission peut grandement faciliter la préparation.

Cela étant dit, il vaut mieux ne pas compter sur une réussite parfaite de toutes les missions SEAD et DEAD ! On pondérera donc leurs actions et on anticipera des solutions alternatives.



3.2 DEFINITION DU PLAN DE VOL

Une fois le contexte appréhendé à travers la situation stratégique et tactique, la météo et les menaces militaires, on peut se pencher plus précisément sur la préparation de la mission aérienne et les choix opérationnels.

L'objectif de mission est au cœur de la réflexion puisque les décisions à prendre devront assurer la réussite de la mission. Il y a rarement une solution parfaite permettant de répondre aux questions qui vont se poser. Il faudra donc mettre en balance l'équilibre bénéfices/risques et évaluer la robustesse des solutions avancées face aux aléas susceptibles de survenir. La solution la plus simple sera habituellement privilégiée (plus c'est compliqué et plus le risque qu'un grain de sable fasse dérailler le plan sera élevé).

Enfin, gardons en tête qu'aucun plan de bataille ne survit longtemps au contact de l'ennemi. Il faudra donc être prêt à changer le plan en cours du vol. Dans la mesure du possible, on aura anticipé les solutions alternatives dès la préparation.

3.2.1 Données initiales, menaces et autres contraintes

- Menaces, supports, et environnement :

C'est le point de départ des décisions à venir, sujet développé dans le paragraphe précédent.

Liste des menaces, positions, niveaux de dangers relatifs...

- Objectif de mission :

Quelle est sa nature ?

Cible fixe (bâtiment...), mobile (véhicule, navire, aéronef...), militaire, civil...

Quels sont les résultats attendus ?

Destruction complète ou partielle, endommagement, mise hors de combat...

Quel est l'environnement de la cible ?

Maritime/terrestre, milieu urbain, désert, forêt, montagne/relief...

- Zones d'interventions et FLOT :

La patrouille opère-t-elle uniquement en zone amie ou en zone hostile ?

En zone amie uniquement, en zone amie et hostile, principalement en zone hostile...

Où la ligne de front peut-elle être franchie ?

Menaces présentes, limitations ou obligations du scénario...

Quel est le risque de dommages collatéraux ?

Quels sont ces risques ? Dans quelle mesure ces risques sont acceptables...

Quel est le risque de dommages amis ?

Quels sont les risques de tirs fratricides ? Comment les éviter ?...

- Moyens disponibles :

Quel type d'avion est engagé (les différents types de F-16 n'ont ni les mêmes systèmes, ni les mêmes performances) ?

Performances de vol, du FCR, du RWR, des contremesures et contre-contremesures électroniques...

De combien d'appareils se compose la patrouille ?

Nombre d'appareils...

Quels sont les emports disponibles ?

Disponibilité des emports, armements spécifiques...

- Supports disponibles :

Quels sont les supports de guerre électronique disponibles ?

[AEW, EW, ELINT... Positions, TOT, TOS, portées...](#)

Quels sont les supports de ravitaillement disponibles ?

[Tankers KC-10, KC-135... Positions, TOT, TOS...](#)

Quels sont les COMAO, et les vols en cours et à venir ?

[Voir l'ATO.](#)

- Timing général et coordination des opérations :

La mission est-elle coordonnée avec d'autres opérations ?

[Opérations aériennes et/ou terrestres...](#)

La mission est-elle intégrée dans une COMAO ?

[Nombre de patrouilles, nombre d'appareils par patrouille, objectifs des différentes patrouilles, objectif du package, timings des différentes patrouilles \(flux\), écarts \(temporels\) entre les patrouilles...](#)

La mission est-elle fortement intégrée et coordonnée dans une opération de plus grande envergure impliquant d'autres packages ? Si oui; quel est le niveau de dépendance entre les différentes missions ?

[Appareils engagés, objectifs, horaires de coordinations, flux, interdépendances des objectifs...](#)

- Contraintes d'utilisation de l'espace aérien :

Quelles sont les zones d'exclusions ?

[Zones, tailles, altitudes/blocs ?](#)

Quelles sont les zones de transits ?

[Corridors de transits, zones d'attente, couloirs de passage entre zone alliée et zone hostile... altitudes/blocs ?](#)

- Time On Target :

Quelle est l'heure prévue sur objectif / le slot prévu pour la frappe ?

[Time On Target](#)

Quel est l'avance ou le retard autorisé sur l'objectif ?

[Retard et/ou avance acceptable](#)

Quel est l'impact du non-respect du TOT ?

[Poursuite, annulation de la mission, annulation du package...](#)

Certains de ces points seront présents quel que soit le vol ou le contexte, alors que d'autres pourront simplement être des contraintes scénaristiques, inventées, ajoutées pour donner une dimension supplémentaire à la simulation et au contexte de la mission.

3.2.2 Vérification du carburant



Le sujet du carburant devra être analysé en détail une fois que le plan de vol sera établi, mais, afin de ne pas se lancer dans la préparation d'une mission impossible faute d'emport de carburant suffisant, cette question devra être soulevée dès le début de la préparation du plan de vol afin d'assurer la mise en place de solutions appropriées :

- emport de carburant supplémentaire (réservoirs pendulaires et/ou ventral).
- ravitaillement(s) en vol (auprès d'un tanker déjà disponible ou planification d'une mission de ravitaillement dédiée).

3.2.3 Particularités de la navigation dans l'espace aérien AMI

La base aérienne de départ dépendra de l'affectation de l'escadron rejoint par les pilotes virtuels.

L'axe de départ sera choisi en fonction des contraintes de la base aérienne de départ et des opérations menées à proximité immédiate (zone de survol interdites, couloirs aériens à utiliser, troupes hostiles à proximité...). La phase de rassemblement sera également préparée afin d'être rapidement effectuée avant le premier point de navigation.

La vitesse et l'altitude de vol seront choisies en fonction des menaces attendues dans l'espace aérien ami. De manière générale, on volera plus vite sous menace élevée. Les vitesses sol habituelles seront de 420 kts ou 480 kts.

L'altitude choisie sera habituellement de la moyenne ou de la haute altitude afin de limiter la consommation. On choisira ainsi des niveaux supérieurs au FL200 voire FL300 suivant la configuration des avions et la distance à parcourir. La distance nécessaire à la montée initiale devra être anticipée (et calculée si nécessaire grâce aux abaques de performance). On choisira également le niveau utilisé en fonction des autres vols et packages en transit dans les zones traversées, en vue d'assurer l'anti-abordage.

Si le respect du timing est important, un point d'attente permettra d'assurer un horaire précis à un point de passage important. On définira par exemple un point d'attente où un circuit pourra être réalisé en sécurité, avant de se diriger vers le push.

Autre solution pour faciliter le respect du timing, une "dogleg" pourra éventuellement être ajoutée (ajout d'un point tournant supplémentaire pour transformer une ligne droite en 2 segments plus long). En effet, cette distance supplémentaire à parcourir pourra facilement être raccourcie pour remettre la patrouille à l'heure.

3.2.4 PUSH point / SPLIT point

Les points de PUSH et de SPLIT représentent la transition entre la zone de transit et la zone d'opération.

Le PUSH est le point privilégié pour la coordination et le respect de timing, notamment en COMAO. Le point de PUSH sera habituellement placé avant le passage de la FLOT.

La FENCE IN sera habituellement réalisée une dizaine de nautiques avant le passage du push. La patrouille sera alors en pleine configuration de combat : formation établie, contact radio pris avec l'organisme de contrôle (check in avec l'AWACS par exemple), armement et contremesures paramétrés et prêts à l'emploi. Si le niveau de menaces attendues avant le PUSH est élevé, ou si les moyens de défenses déployés dans la zone de transit semblent insuffisants par rapport au niveau de menaces, le moment de passage "FENCE IN" pourra être ordonné plus tôt.

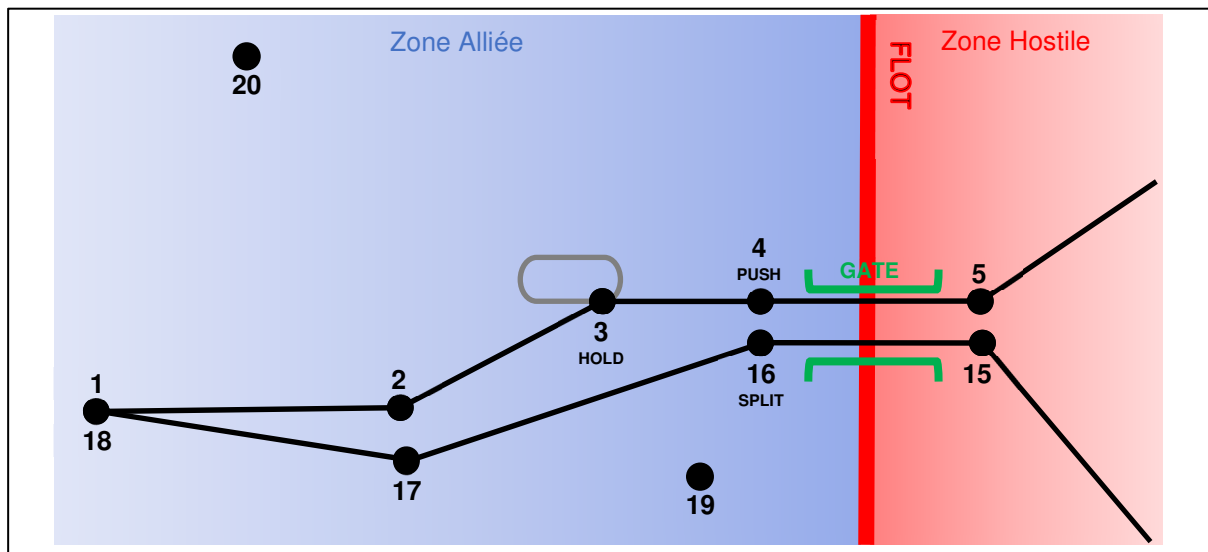
En COMAO, on règlera habituellement le calage altimétrique au "Force QNH" déterminé pour la zone d'intervention. On définira le "Force QNH" comme le QNH le plus faible de la zone d'opération. Cela assurera que toutes les patrouilles du package partagent une référence commune. Cela participera à la sécurité : en facilitant l'anticollision par le respect de blocks d'altitude différents, ou le cas échéant, en fournissant une référence commune lors des communications. De plus, le calage au Force QNH assurera aux vols de basse altitude de disposer d'une référence facilement utilisable pour l'évitement des reliefs et obstacles (cette référence sera également utile aux vols de haute altitude qui pourraient éventuellement être amené à descendre proche du sol en cas de manœuvres évasives).

Le SPLIT sera le point de sortie de la zone d'intervention, le point de dissolution de la coordination des différentes patrouilles du package en COMAO, et le retour à la navigation vers le terrain d'arrivé.

La FENCE OUT sera réalisée après le SPLIT point.

Les deux points peuvent éventuellement être positionnés comme une porte d'entrée/sortie de la zone d'opération ("gate"). Ces zones de passage peuvent être imposée dans certain cas : coordination des moyens de défenses Air-Air et Sol-Air, coordinations de COMAO... Ils peuvent également correspondre à une LLTR (Low Level Transit Route), passage privilégié pour les transit basse altitude au-dessus de la FLOT.

Exemple :



Point de Navigation	Action	Description
1	Take off	Terrain de départ – décollage
2		Transit
3	Hold	Attente - circuit antihoraire
4	Push	Entrée en zone hostile
...
16	Split	Retour en zone alliée – Split du package
17		Transit
18	Landing	Terrain d'arrivé – atterrissage
19	Landing	Terrain de déroutement (dommage, panne...)
20	Landing	Terrain de déroutement (météo)

3.2.5 Particularités de la navigation dans l'espace aérien HOSTILE

Les menaces connues devront guider les décisions sur le profil de vol (haute altitude, moyenne altitude, basse altitude) et les vitesses sol à tenir.

L'altitude de transit pourra également être dictée par les besoins d'anti-abordage. En COMAO notamment, on veillera si besoin à assigner des blocs différents aux différents vols. Si plusieurs vols évoluent dans les mêmes zones, même s'il s'agit de package différents, on pourra également faciliter l'anti-abordage de cette manière.

La position des menaces, sites de défenses anti-aérien et bases aériennes opérationnelles vont déterminer les axes les plus sûrs pour pénétrer et s'extraire de l'espace aérien hostile. Comme vu précédemment, la priorité sera d'éviter et de contourner les menaces connues (si possible). La menace représentée par les appareils de défense aérienne devra également être prise en compte. On anticipera l'espace nécessaire pour réagir face à un engagement tout au long des traits du plan de vol (temps avant interception, distances d'engagements, volumes disponibles pour manœuvrer sans augmenter le niveau de danger...).

La vitesse est gage de survie. Ainsi, la vitesse sol choisie pour la navigation sera élevée en zone hostile. Habituellement on aura des vitesses sol de 480 kts et jusqu'à 540 kts (ou plus ^^).

Dans la mesure du possible on vérifiera que le niveau de vol permet une CAS supérieure à 300 kts pour assurer une bonne maniabilité de l'appareil.

Des vitesses bien choisies, et compatibles entre elles, seront d'autant plus nécessaires dans le cadre de COMAOs ou si une certaine coordination temporelle est nécessaire avec d'autres vols ou packages.

Même si cela n'est pas toujours possible, on cherchera en priorité à éviter les menaces sol-air. On évitera en priorité les plus létales.

La première solution, la plus simple est donc tout simplement de rester hors de portée des systèmes identifiés :

- hors des volumes de détection. Par exemple utiliser le vol très basse altitude, le masquage du terrain, et les limites des systèmes de recherche et de poursuite.
- hors des volumes d'engagement : survol à une altitude supérieure ou inférieure aux possibilités des armements, et plus simplement rester à une distance supérieure à la portée maximale d'engagement.

La seconde solution est de faire appel à une mission de soutien SEAD ou DEAD. Une mission annexe de destruction (partielle ou totale), ou de brouillage électronique, ou de tout autre moyen limitant le pouvoir de nuisance du système anti-aérien. Dans ce cas il faudra veiller à la bonne coordination des moyens dans le temps et l'espace pour assurer la sécurité de la patrouille. On anticipera les décisions à prendre en cas d'échec de la solution de support (avion EW détruit ou non présent sur zone, destruction du site non effective avant le moment du survol prévu...). La décision pourra être, à l'extrême, l'annulation totale de la mission.

On évitera les couloirs trop étroits et on anticipera l'utilisation de l'espace disponible pour les réactions face aux menaces (zone de dégagement, d'évitement, de remplacement, rassemblement...).

On anticipera notamment l'espace nécessaire aux manœuvres offensives et défensives faces aux menaces aériennes. On choisira les tactiques d'interceptions appropriées en fonction de l'espace disponible, des appareils en opposition, et des supports engagés dans la zone.

On passera si possible à bonne distance des bases aériennes occupées par la chasse hostile. Ceci dans le but d'éviter les surprises et de maximiser le temps pour détecter et réagir face aux intercepteurs ennemis.

3.2.6 Considérations supplémentaires

Eviter, si possible, de survoler les installations d'importance : les bases aériennes, les installations militaires, les centres industriels, les agglomérations, etc... Ces lieux sont fortement susceptibles d'abriter des troupes et des défenses anti-aériennes.

Le chemin le plus court n'est pas forcément le plus sûr ! Il faut garder en tête le sujet du carburant et du risque d'interception mais vaut mieux contourner une menace identifiée et allonger le plan de vol que couper au plus court en survolant des menaces connues ou probables.

Lors du choix des traits d'ingress et d'egress, se demander pour chaque trait :

- à quelles menaces suis-je confronté ? Le but est de réduire au maximum les menaces et leur létalité en choisissant judicieusement les traits du plan de vol.
- Quelles menaces Sol-Air sont les plus menaçantes ? Comment réagir face à elles ?
- Quelles menaces Air-Air sont les plus menaçantes (bases aériennes actives, type d'appareils et axes d'interception probables) ? Comment réagir face à elles ?

Les réponses à ces questions, et l'analyse des risques relatifs, vont mener au choix des traits du plan de vol. Les réactions prévues face aux menaces devraient apparaître au briefing. Précision d'importance, il n'y aura pas une solution parfaite aux problèmes posés, la solution sera toujours le résultat de compromis vis-à-vis des risques connus et supposés.

Placer les points tournants sur des points géographiques facilement identifiables : route, pont, village isolé, lac, cours d'eau, crête ou sommet de montagne...

Eviter de repasser plusieurs fois au même endroit, et surtout pas sur le même axe. Ceci dans le but d'être le moins prévisible possible.

Pour les vols en basse ou très basse altitude, privilégier si possible des branches longues pour limiter le nombre, et surtout l'enchaînement, des points tournants. A 540 kts on fait 20 NM en 2 min 30 s. Si les points sont trop rapprochés, il est impossible de rester "devant l'avion" sans un effort mental considérable.

La descente devra se faire à une vitesse et une configuration compatible avec la visibilité et les menaces prévues. La connaissance de l'altitude de la prise de terrain permettra d'assurer la sécurité des appareils.

Placer des PPT (Pré Planned Threat points) pour localiser les menaces connues et assurer la visibilité des zones à éviter une fois dans le cockpit. Il est habituellement inutile de toutes les repérer : il faut se concentrer sur les plus prioritaires pour le vol considéré (position, portée, létalité). Enregistrer ces points dans la DTC (Data Catridge).

Ajouter des lignes (via les "Lines Points") pour tracer les zones d'intérêt en relation directe avec la mission : FLOT, WEZ, (Weapon Engagement Zones), gate, couloir de transit, zones spécifiques... Enregistrer ces lignes dans la DTC.

Identifier la position bulleye des principaux points de navigation, de la zone cible, des menaces identifiées et attendues. Noter ces informations si besoin. Cela facilitera grandement la construction de votre SA et rendra plus rapide l'interprétation des annonces liées au bulleye.

Gardez en tête que la précision d'une position bulleye diminue avec la distance (1° d'écart à 60 NM équivaut à une erreur de 1 NM). Gardez également à l'esprit que, plus un contact est proche du centre du bulleye, et sa vitesse de déplacement est élevée, et plus sa position bulleye changera rapidement.

3.2.7 Préparation des engagements Air-Air

Les engagements air-air devront être précisément préparés dans le cadre des missions de Défense Aérienne (de type escorte ou patrouille par exemple) et Offensives (de type sweep par exemple). Mais ce sujet ne doit pas être négligé lors des autres types de missions. Le F-16 est un avion multi-rôle, ce qui lui permet d'assurer lui-même sa sécurité, vis-à-vis de la chasse hostile, lors de missions d'attaque ou de bombardement.

- Quels sont les types d'appareils hostiles ? Et quelles sont leurs caractéristiques principales (bombardier, avion d'attaque, avion de supériorité aérienne, intercepteur...)?
- Quels sont leurs types d'armement, leurs emports possibles (et maximum) en missiles air-air (FOX1, FOX2, FOX 3...)? Quelles sont les performances de ces missiles ?
- Quelle est l'importance des engagements Air-Air relativement à l'objectif de mission ? (Prioritaire, secondaire, défensif uniquement...)
- Comment est déterminée l'autorisation de tir ? ROE
- Quel sera le type d'interception réalisée ?
- Quel est le but en cas d'engagement BVR : gains de terrain, de temps, de position, où, et pour combien de temps, destructions ou mise hors de combat des appareils hostiles... ?
- En cas d'engagement en dogfight, quelle sera l'attitude à adopter pour les éléments de la patrouille : réaction au merge, appareil en support, rester et se battre ou rompre, avec quels critères de décision ?

Missions spécifiques :

INTERCEPTION : Le but sera de se positionner rapidement en position d'engagement. On privilégiera donc une montée rapide et une vitesse élevée.

PATROUILLE (CAP) : Quelle est la durée de la patrouille ? Quelle est la zone de responsabilité ?

ESCORTE : Quel type et nombre d'appareils seront escortés ? Quelles sont leurs performances et plan de vol (vitesse, altitude, armement) ? Quelle est la mission des appareils escortés (cible...)?

3.2.8 Préparation des attaques Air-Sol

La mission air-sol est caractérisée par une (ou plusieurs) passes de tir air-sol en vue de délivrer l'armement sur l'objectif. Cette phase de la mission est critique et devra donc être appréhendée en détail puisque directement liée à la réussite ou à l'échec de l'objectif de mission. Un soin particulier sera donc apporté à la préparation, puis à la mentalisation de la séquence des actions à réaliser lors de l'attaque.

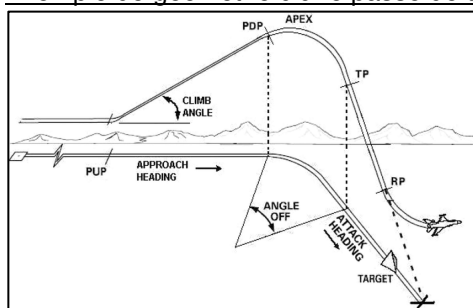
Les questions suivantes permettront de recueillir les données permettant les prises de décisions :

- Quelles sont les menaces sur la zone ciblée (portées et volumes d'engagement, létalités) ? Quelles sont leur position géographique par rapport à l'objectif ?
- Quelle est la géographie de la zone ciblée (altitude, relief...) ?
- Quelle est la météo sur zone ciblée ?
- Quel est l'environnement de la cible (facilité/difficulté à la repérer) ?
- Quelle est la nature de la cible (cible mobile/fixe, fortement blindée/légère...) ?
- Quelles sont les ROE applicables (acquisition visuelle ou non, dommages collatéraux acceptables, type d'armement autorisé...)
- Quel est le résultat attendu (destruction complète, partielle, mise hors de combat...) ?

Les réponses aux questions précédentes doivent amener des décisions qui assurent sécurité et efficacité, afin de réaliser la(les) passe(s) de tir sur l'objectif :

- A quelle altitude, et sur quel(s) cap(s), s'effectuera l'approche ? Positionner l'IP en fonction de l'axe retenu. On évitera les virages trop serrés à l'IP afin de faciliter la prise de l'axe d'attaque. Notamment en vol TBA où, dans la mesure du possible, le dernier changement de cap sera de 10° maximum.
- A quelle altitude, et sur quel cap, s'effectue la sortie après la passe de tir ? Positionner l'Egress Point en fonction de l'axe de sortie retenu.
- Quelle formation sera retenue pour la patrouille lors des différentes phases de la passe de tir ?
- Comment est assuré l'anti-abordage entre les appareils de la patrouille? Déconfliction dans l'espace, le temps, les deux.
- Quel profil de tir sera retenu : loft/palier/piqué/popup... ?
- Quels sont les DMPI (Desired Mean Point of Impact) ? Comment seront-ils répartis entre les éléments de la patrouille ?
- Peut-on réaliser plusieurs passes de tir ? Si oui, quelle est la procédure utilisée ? Comment est assurée la coordination entre les appareils ?
- Quelle est la précision nécessaire de l'armement ?
- Quel type et nombre d'armements air-sol sera emportés ? Et quel seront les paramètres de largage ?
 - paire/unité (SINGLE/PAIR).
 - détonateur sélectionné (NS/TL/NSTL).
 - délais d'armement (AD1, AD2).
 - nombre de munitions larguées dans une passe (RIPPLE) et espacement entre les largages (SPACING).
 - autres paramètres (suivant les armements).
- Quels paramètres de vols assurent à la fois une balistique correctes et la sécurité vis-à-vis de l'armement délivré (vitesses, caps d'ingress/d'egress, altitudes, "release altitude", "minimum safe altitude"...).
- Quel sera le programme de contre mesure à utiliser lors de la passe de tir ? Quand ? Et plus généralement, quels moyens de contre-mesures seront mis en œuvre, quand et comment ?

Exemple de géométrie d'une passe de type "pop up" :



3.2.9 Choix des emports

Armement

Le choix se fera en fonction de la mission et des cibles à traiter.

- Armement Air-Air : AIM-120 / AIM-9...

Les AIM-120 seront à privilégier pour les engagements de moyenne et longue portée.

Les AIM-9 pour l'autoprotection et pour les engagements de courte portée. En général on fera le maximum pour éviter les confrontations en combat rapproché (dogfight) dont l'issue est plutôt hasardeuse. Mais si le risque est élevé d'être engagé sans avoir pu détecter tôt la menace, on emportera au moins un AIM-9 (et même plutôt 2), par exemple lors de vol TBA.

- Armement Air-Sol : Bombes / Missiles Air-Sol /...

L'armement sera choisi en fonction de la cible, de la météo, de la SA, de la géométrie de la passe de tir...

Tank 370 gal – Réservoirs pendulaires

Lors de mission air-sol, ils seront presque systématiquement emportés. En effet, le rayon d'action sera très rapidement limité en leur absence. En mission air-air, le fuel sera souvent l'élément limitant (avant le nombre de missile emporté), cette quantité supplémentaire sera un potentiel de temps de combat fortement appréciable.

En résumé, les bidons pendulaires seront généralement emportés.

Tank 300 gal – Réservoir central

Le réservoir central sera utilisé dans le cas où le surplus de fuel est nécessaire et que les autres solutions ne seront pas possibles ou pas suffisante (notamment le ravitaillement en vol). Le principal inconvénient sera l'impossibilité d'emporter la nacelle de brouillage sur le point ventral central.

Dans certains cas, il pourra être préféré aux pendulaires (vol d'entraînement par exemple).

AN/ALQ-184 ou AN/ALQ-131 – Contre-Mesures Electroniques

Le brouillage électromagnétique est un moyen de défense indispensable sur les théâtres d'opération moderne. Les contre-mesures électroniques seront donc généralement emportées.

Si la doctrine, et les moyens disponibles le permettent, un support de guerre électronique pourra soutenir la mission (EA-6B Prowler, EF-111A Raven, EA-18G Growler...). Dans ce cas, l'absence de brouilleur pourra être en partie compensée par ce soutien, externe à la patrouille.

AN/AAQ-13 NAVPOD –Suivi de terrain

La nacelle (senseur infrarouge et radar de suivi de terrain) permet la mise en œuvre du FLIR (Forward Looking Infra Red) et du TFR (Terrain Following Radar). Elle est utilisée principalement pour des vols en très basse altitude par mauvaise météo ou de nuit.

AN/AAQ-14 LANTIRN ou AN/AAQ-33 SNIPER –Ciblage et pointeur laser

La nacelle de ciblage est utilisée principalement lors de mission air-sol afin de réaliser une reconnaissance de la cible, la visée, et le guidage de l'armement (bombes guidées laser notamment). La nacelle a beaucoup d'autres utilités en mission air-sol, notamment pour la reconnaissance ou la désignation de cibles.

Le TGP peut également être utile en mission air-air : dans des conditions météo favorables, il permettra de réaliser une identification visuelle plus tôt.

AN/ASQ-213 HTS – Nacelle de détection et de ciblage antiradiations

Nacelle dédiée aux missions SEAD et DEAD, elle permet l'identification des menaces Sol-Air et renseigne le pilote sur la nature, la position et l'état des émetteurs. De plus, elle peut assurer le ciblage des missiles AGM-88 HARM, missiles antiradiations, dans un mode de tir spécifique.

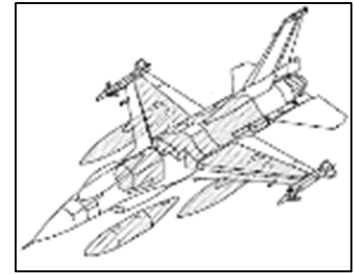


3.2.10 Emport carburant

La surveillance du niveau de fuel, afin d'assurer un retour au sol en toute sécurité, est la priorité de la gestion de mission. Le leader s'informerera donc régulièrement de la quantité de fuel restante pour chacun de ses ailiers. Il prendra alors les décisions qui s'imposent à la patrouille.

Le leader s'informerera habituellement de la quantité de fuel de ses ailiers :

- avant le push.
- après un engagement ou une passe de tir.
- après le split.
- avant l'approche et l'atterrissage.



La "**sécurité carburant**" est le carburant minimum à conserver pour réaliser une approche. Cela prend en compte le fuel nécessaire à l'approche depuis le point initial, à l'atterrissage, et au retour au parking. On prend habituellement une valeur autour de 1000 lbs (cette quantité est variable suivant les types de F-16). On gardera en tête que le totaliseur de fuel n'est pas forcément parfaitement juste. D'une part les capteurs et jauges ne sont pas parfaits, mais l'avion possède en outre des impompables : une petite quantité de fuel restera, par construction, au fond des réservoirs, fuel qui ne pourra pas être transférée jusqu'au réacteur.

On prendra toujours une marge supplémentaire, surtout en cas de conditions météo dégradées, pour une remise de gaz et une seconde approche.

On ajoutera le pétrole nécessaire au déroutement dans le cas où le terrain prévu pour l'atterrissage ne soit pas disponible (piste endommagée ou indisponible, conditions météo inférieures aux minimas...).

Le **BINGO** sera défini, pour un point donné (habituellement le plus éloigné du terrain de départ/arrivé) par la quantité de fuel nécessaire au retour. On calculera donc le fuel nécessaire pour effectuer le trajet retour suivant le plan de vol prévu.

Les approximations suivantes de la consommation par nautiques permettent des calculs aisés :

- 20 lbs/NM jusqu'à 15 000 ft.
- 15 lbs/NM entre 15 000 ft et 25 000 ft.
- 10 lbs/NM au-dessus de 25 000 ft.

Le **minimum fuel** pourra être calculé à différents points du plan de vol. Cela permettra ainsi de juger instantanément si la quantité de fuel restante est suffisante pour mener la mission à terme. Par exemple, connaître le minimum fuel au PUSH permettra de juger de la pertinence ou non de s'engager dans la mission, ou d'anticiper une solution alternative (ravitaillement supplémentaire, déroutement). L'anticipation des solutions alternatives, et les moments où prendre ces décisions devraient être étudiées dès l'étape de préparation de mission et définies au briefing.

Le **pétrole de combat** sera défini par la quantité de fuel emporté en "extra". C'est la quantité entre le minimum fuel au décollage et la quantité totale de fuel emportée.

Plus le pétrole de combat est élevé et plus la marge de manœuvre en termes de décision sera large. Si le pétrole de combat est nul, ou faible ; le moindre engagement non prévu, le moindre écart au plan de vol, impliquera alors l'annulation de la mission et un retour à la base.

On pourra calculer et définir d'autres indicateurs si nécessaire.

Par exemple le **JOKER** qui est un bingo augmenté d'une marge calculée pour faire face à des aléas anticipés (engagement et ou dégagement de combats air-air...). Ou encore le **LOTO** en prévision d'un dégagement pour un ravitaillement en vol.

3.2.11 Terrains de déroutement

Pour l'ensemble des terrains susceptibles d'être utilisés, on notera les informations nécessaires : fréquences radio des organismes de contrôle, altitude et orientation des pistes. Si des conditions de vols aux instruments sont annoncées par les prévisions météo, on préparera également les fiches de départ et d'approche.

Outre le terrain de départ et d'arrivée, on pourra prévoir l'utilisation de terrains de déroutement dans les cas suivant :

- de mauvaise météo ou d'indisponibilité du terrain d'arrivée.

On choisira si possible un terrain susceptible d'avoir une météo différente. Donc soit relativement éloigné (mais pas trop pour limiter le fuel nécessaire au déroutement), soit avec des conditions géographiques différentes (montagne / plaine, bord de mer / intérieur des terres), soit avec de meilleures installations de radioguidage (TACAN et ILS).

- de quantité de fuel insuffisante.

- de ravitaillement en vol impossible.

On choisira par exemple un terrain proche du ravitailleur, pour se dérouter sur celui-ci si le ravitailleur est indisponible ou si le ravitaillement ne se déroule pas aussi bien que prévu.

- de panne lors de la navigation.

On identifiera les terrains proches des traits de navigation.

- de dommage pendant la mission.

On choisira dans ce cas un terrain proche de la FLOT (mais pas trop) pour ne pas prolonger inutilement un vol à bord d'un appareil endommagé.



4 CONCLUSION

Connaissez vos équipiers : compétences et connaissances de chacun. Ayez confiance : en votre avion, en vous, et en vos équipiers !

Soutenez vos ailiers ! Ils vous le rendront.

Vous n'êtes pas seul. Tirez profit de toutes les compétences et de toutes les ressources disponibles !

Préparez, anticipez, planifiez, mentalisez.

Plus les décisions auront été prises en amont, et plus la conduite de mission sera simple et votre charge de travail en vol sera allégée.

Priorisez !

Prenez le recul nécessaire face aux aléas et conservez une vision d'ensemble. Cela augmentera votre vision correcte de la situation.

Décidez !

Il vaut mieux un ordre clair (même si non optimal) et correctement exécuté au moment opportun, qu'une situation de flottement et d'incertitudes.

Respectez les basiques : la logique et la simplicité seront vos meilleurs atouts pour prendre les bonnes décisions.

Essayez ! Ratez ! Expérimentez !

Puis analysez et critiquez. Ceci afin de capitaliser les expériences pour apprendre et progresser.

Profitez !

Car finalement, quel que soit le degré de préparation et le résultat visé ou obtenu, prenez du plaisir, et amusez-vous !

