



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

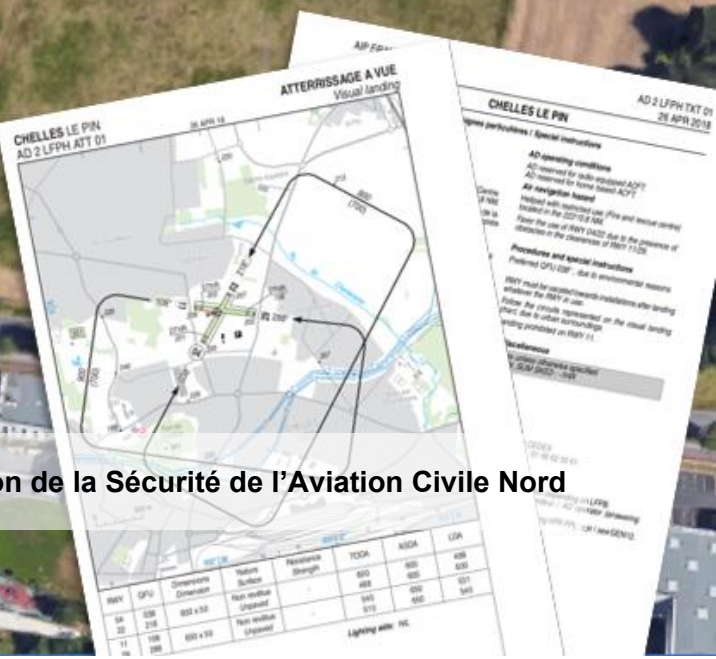


CONDITIONS D'UTILISATION DE L'AERODROME DE CHELLES-LE-PIN

Guide et programme de formation

Edition 1 – Version 1
Du 15 avril 2022

Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Nord



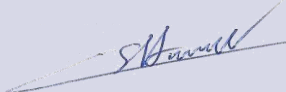
Page volontairement blanche

Gestion documentaire

Historique des révisions

Edition et version	Date	Modifications
Ed1v1	15 avril 2022	1 ^{ère} édition

Approbation du document

Nom Prénom	Responsabilité	Date	Visa
Stéphane Hunault Pilote-Inspecteur DSAC Nord	Rédacteur	1 ^{er} mars 2022	
Stéphane Mauve Laurent Béringuier Alexandre Déon Pilotes-Inspecteurs DSAC/N Thomas Beaumard Instructeur – RP ACB Bossoutrot Franck Bouniol Chef de la Division AG – DSAC/N Délégué IDF	Vérificateurs	22 mars 2022	 Le Chef de la Division Aviation Générale FRANCK BOUNIOL
Thomas Vezin Adjoint du Directeur de la DSAC/N	Approbateur	15 avril 2022	

Page volontairement blanche

Le document que vous tenez dans les mains a été mis au point par les instructeurs de Chelles et les pilotes inspecteurs de la DSAC Nord en 2022.

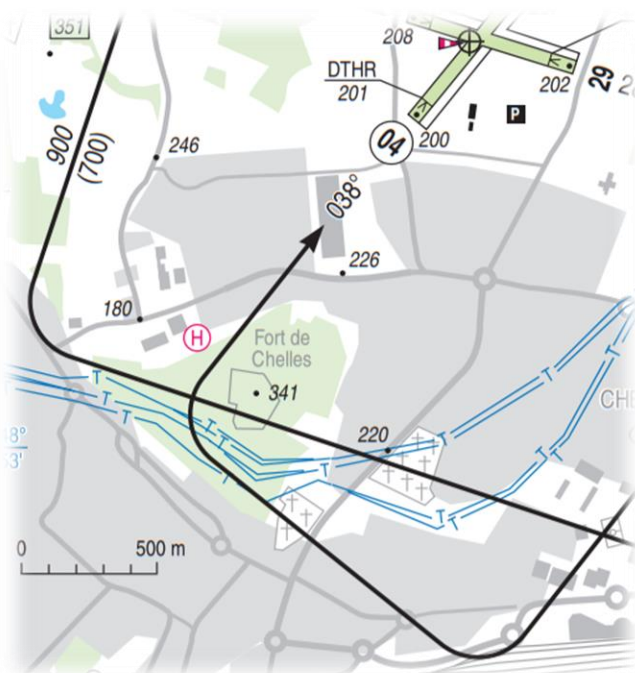
Il sert de support à la formation théorique et pratique pour la délivrance, la prorogation et le renouvellement de la qualification de site « Chelles ».

L'aérodrome de Chelles-Le Pin a toujours été un cas à part en Ile-De-France. C'est l'un des aérodromes les plus enclavés mais c'est surtout celui qui a les pistes les plus courtes. Ces caractéristiques en font le terrain de la région parisienne dont l'utilisation est la plus délicate et où les pilotes ont le moins de marge.

En 2018 et 2019, deux accidents dramatiques ont montré la nécessité de mettre en place des mesures supplémentaires.

En concertation avec la sous-préfecture de Torcy, la DSAC Nord a donc décidé de demander à ses usagers la détention d'une qualification de site, une première pour un aérodrome métropolitain qui n'est pas situé en région montagneuse. Il est vrai que compte tenu de ses caractéristiques, les faibles marges dont disposent les pilotes pour décoller ou atterrir à Chelles les obligent à la même rigueur et à la même précision qu'une approche sur un terrain situé au fond d'une vallée.

L'approche en 04 et notamment son dernier virage dans lequel les pilotes doivent « enrouler » la colline du Fort de Chelles en est une parfaite illustration.



Toute cette procédure ne s'applique pas aux pilotes d'hélicoptères certifiés.

L'objectif premier de cette mesure est d'augmenter le niveau de sécurité des opérations aériennes.

Pour tout commentaire ou suggestion à propos de ce guide, vous pouvez contacter la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Nord aux deux adresses suivantes :

dsac-n.pilotesprives.idf@aviation-civile.gouv.fr

travail-aerien.idf-bf@aviation-civile.gouv.fr

Page volontairement blanche

Sommaire

Gestion documentaire	3
Historique des révisions	3
Approbation du document	3
Sommaire	7
Chapitre 1 – L'Administration de la qualification de site	11
1.0 - Introduction	11
1.1 - Généralités	13
LFPH.GEN.005 Utilisation de l'aérodrome de Chelles-Le-Pin – LFPH	13
LFPH.GEN.010 Autorité compétente	13
LFPH.GEN.015 Validité et enregistrement de la qualification de site	13
LFPH.GEN.020 Durée de validité pour les pilotes	13
LFPH.GEN.025 Durée de validité pour les instructeurs	14
LFPH.GEN.030 Modification de la période de validité	14
LFPH.GEN.035 Délivrance initiale	14
LFPH.GEN.040 Prorogation et exercice des privilèges	14
LFPH.GEN.045 Renouvellement	14
LFLPH.GEN.50 Elève-pilote LAPL ou PPL formé à Chelles	15
1.2 - Formations théorique et pratique et programme de contrôle en vol	15
LFPH.FOR.005 Formation théorique	15
LFPH.FOR.010 Formation ou entraînement pratique en vol	15
LFPH.FOR.015 Programme et déroulement du contrôle de compétences en vol	16
Chapitre 2 – L'Environnement de l'aérodrome	21
2.0 - Introduction	21
2.1 - Les espaces aériens	23
2.1.1 - L'espace aérien non contrôlé	23
2.1.2 - La CTR de Paris	24
2.1.3 - La TMA 2 de Paris	25
2.1.4 - La zone R-324 « Veille Région Parisienne »	26
2.1.5 - Les zones à utilisation obligatoire de radio (RMZ) de Lognes et Meaux	27
2.1.6 - Les services qui vous sont rendus	28
2.1.7 - Vos obligations	29
2.2 - Le survol des agglomérations	33
2.2.1 - Références réglementaires	33
2.3 - Les points de repères	39
2.3.1 - Le secteur « Transfo »	41
2.3.2 - Le secteur « Cheminées »	42
2.3.3 - La forêt de Bondy	43
2.3.4 - Les carrières	44
2.4 - Les trajectoires d'arrivée et de départ	45
2.4.1 - Par Meaux	45
2.4.2 - Par l'A104 et Lognes	46
2.5 - L'intégration	47
2.6 - Les circuits d'aérodrome	48
2.6.1 - QFU 11/29	49
2.6.2 - QFU 04/22	50

Chapitre 3 – Les plans d’approche et le point d’aboutissement.....	53
3.0 - Introduction	53
3.1 - Le constat des pratiques à Chelles	55
3.2 - Points cible, d’aboutissement et de toucher	56
3.3 - Facteurs qui influencent la distance d’arrondi.....	57
3.4 - Plan d’approche : comment l’évaluer et le contrôler ?	58
3.4.1 - Evaluer grâce au rapport distance / hauteur	58
3.4.2 - Contrôler grâce au rapport vitesse-sol / vitesse verticale.....	63
3.4.3 - Evaluer grâce au « PAPI de poche » de Zilio.....	63
3.5 - Définition d’une approche stabilisée	64
3.6 - Approche non stabilisée ? Une seule solution... ..	64
Chapitre 4 – Le calcul des performances et la Conscience de la situation	69
4.0 - Introduction	69
4.1 - Un exemple concret de manque de conscience de la situation de la part du pilote	71
4.1.1 - Déroulement du vol	71
4.1.2 - L’origine de la panne	72
4.1.3 - Actions du pilote avant la panne	72
4.1.4 - Témoignages.....	73
4.1.5 - Analyse à froid : mauvaise conscience de la situation	73
4.1.6 - Conséquences des impacts avec le sol selon le BEA.....	74
4.2 - Les données du manuel de vol	75
4.3 - Tableau de correction de performances	76
4.4 - Les coefficients se multiplient entre eux.	77
4.5 - Utilisation du tableau de correction.....	78
4.5.1 - Masse de l’avion.....	78
4.5.2 - Altitude pression.....	79
4.5.3 - Température extérieure	81
4.5.4 - Piste en dur mouillée	82
4.5.5 - Piste en herbe sèche.....	83
4.5.6 - Piste en herbe mouillée	84
4.5.7 - Sol mou ou enneigé	85
4.5.8 - Pente	86
4.5.9 - Vent arrière.....	87
4.6 - Attention aux performances d’atterrissage de certains manuels de vol !... ..	88
4.7 - La distance de roulement au décollage : une donnée essentielle	90
4.7.1 - Trouver un repère fiable	90
4.7.2 - La grande décision : poursuivre ou interrompre ?	91
4.7.3 - La règle 50/70	91
4.8 - La distance de roulement à l’atterrissage : une information importante	92
4.8.1 - De la rigueur dans l’approche finale	92
4.8.2 - Trouver un repère fiable	93
Chapitre 5 – Les vitesses d’approche	97
5.0 - Introduction	97
5.1 - Quelle vitesse adopter en finale ?.....	99
5.1.1 - Vitesse de référence : Vref.....	99
5.1.2 - Vitesse d’approche : Vapp	103
5.2 - Pourquoi majorer cette vitesse ?	103
5.3 - Conséquence d’une vitesse d’approche majorée	104
5.3.1 - Un exemple, histoire de se rendre compte... ..	106
5.4 – Et si nous parlions du freinage ?	107
Chapitre 6 – Les annexes.....	109
Annexe 1 - Tableau de correction	111
Annexe 2 - Compte-rendu du vol de qualification	112



Chapitre 1 – L'administration de la qualification de site

Page volontairement blanche

Chapitre 1 – L'Administration de la qualification de site

1.0 - Introduction

Comme toute qualification, celle des pilotes souhaitant utiliser l'aérodrome de Chelles s'obtient et s'entretient par la formation, tant au sol qu'en vol.

Le grand principe à retenir, c'est que ce sont les pilotes-inspecteurs de la DSAC Nord qui qualifient les instructeurs et les instructeurs qui qualifient les pilotes.

Cette formation au sol s'articule sur cinq grands points :

- L'administration de la qualification.
- L'environnement de l'aérodrome de Chelles.
- Les plans d'approches.
- Le calcul des performances.
- Les vitesses d'approches.

La partie en vol comprend la maîtrise de l'approche et de l'atterrissage mais aussi la prise de conscience des conditions du moment pour aider le pilote à décider rapidement et de façon sûre des actions qu'il va devoir entreprendre.

Objectifs

Définir les conditions d'utilisation de l'aérodrome de Chelles-Le-Pin.

Page volontairement blanche

1.1 - Généralités

LFPH.GEN.005 Utilisation de l'aérodrome de Chelles-Le-Pin – LFPH

1. A compter du 1^{er} juin 2022, pour pouvoir utiliser l'aérodrome de Chelles-Le-Pin en qualité de commandant de bord d'un avion ou d'un ULM, tout pilote doit détenir une qualification de site « Chelles » en état de validité.
2. Tout pilote détenteur d'une qualification de vol en montagne conforme au FCL.815 du règlement (UE) n° 1178/2011 « Aircrew » **en état de validité** est réputé qualifié à Chelles et n'a pas à se soumettre aux présentes exigences. Cette facilité cesse dès que sa qualification de vol en montagne est périmée. De plus, compte tenu de la spécificité du vol en région montagneuse, l'utilisation de l'aérodrome de Chelles ne peut être utilisée pour proroger la qualification de vol en montagne tel qu'indiqué dans le FCL.815 e) 1).
3. Les points 1) et 2) ci-dessus concernent également tout instructeur qui souhaite dispenser de l'instruction en vol sur l'aérodrome de Chelles-Le-Pin.
4. L'exigence définie au point 1) du présent paragraphe ne concerne pas les hélicoptères certifiés.

LFPH.GEN.010 Autorité compétente

L'Autorité compétente est la DSAC Nord, 9 rue de Champagne, 91200, Athis-Mons. Les pilotes-inspecteurs de la DSAC Nord sont qualifiés et compétents pour utiliser l'aérodrome de Chelles-Le-Pin en qualité de commandant de bord.

LFPH.GEN.015 Validité et enregistrement de la qualification de site

1. Pour être valide, la qualification de site doit être reportée sur le carnet de vol du pilote par l'instructeur qui a conduit le vol de contrôle des compétences. Celui-ci inscrira la date limite de validité ainsi que son nom et numéro d'instructeur accompagnés de sa signature.
2. En vue d'enregistrement et d'archivage, tout pilote qualifié devra informer la DSAC Nord et son aéroclub (le cas échéant) de la validité de sa qualification dans un délai maximum de cinq semaines après la réussite au vol de contrôle des compétences par tout moyen de communication qu'il jugera adéquat.

Concernant la communication avec la DSAC Nord, le moyen à privilégier est un mël à l'adresse :

dsac-n.pilotesprives.idf@aviation-civile.gouv.fr

La qualification de site « Chelles » étant une qualification locale, elle ne peut pas être reportée sur la licence du pilote. Mais elle peut être enregistrée dans le dossier du pilote concerné par le service des licences de la DSAC Nord.

LFPH.GEN.020 Durée de validité pour les pilotes

Pour tout pilote, la qualification de site est valide jusqu'au dernier jour du 12^e mois qui suit le jour du contrôle en vol des compétences ayant permis sa délivrance, sa prorogation ou son renouvellement.

Ce contrôle de compétences en vol est conduit par un instructeur dûment qualifié.

LFPH.GEN.025 Durée de validité pour les instructeurs

Pour un instructeur, la qualification de site est valide jusqu'au dernier jour du 36^e mois qui suit le jour du contrôle en vol des compétences ayant permis sa délivrance, sa prorogation ou son renouvellement.

Ce contrôle de compétences en vol est conduit par un pilote-inspecteur de la DSAC Nord.

LFPH.GEN.030 Modification de la période de validité

A la demande du pilote ou de l'instructeur concerné, cette période de validité peut être diminuée pour l'aligner sur la validité de sa qualification de classe SEP ou de sa qualification FI.

LFPH.GEN.035 Délivrance initiale

Tout candidat à la délivrance initiale de cette qualification de site doit :

- avoir suivi une formation théorique conforme au point LFPH.FOR.05 ; et
- réussi un contrôle de compétences en vol conforme au point LFPH.FOR.015.

LFPH.GEN.040 Prorogation et exercice des privilèges

1. Pour proroger la qualification de site « Chelles », tout pilote, qu'il soit instructeur ou non, doit réussir un contrôle de compétences en vol dans les six derniers mois de sa période de validité, le programme de ce contrôle étant conforme au paragraphe LFPH.FOR.015. Cette période a été choisie pour tenir compte de l'état de surface des aires de manœuvre de l'aérodrome pendant les périodes pluvieuses.
2. S'il échoue à un contrôle de compétences pendant la période de validité de sa qualification de site, il perd le droit d'en exercer les privilèges jusqu'à ce qu'il réussisse un nouveau contrôle de compétences en vol.
3. Hors exigences réglementaires AIRCREW, il n'est pas demandé d'expérience récente particulière sur l'aérodrome de Chelles pour pouvoir exercer en qualité de commandant de bord les privilèges liés à la qualification de site. Nonobstant ce point, tout exploitant d'aéronefs peut imposer une expérience récente à ses pilotes dans son règlement intérieur.

LFPH.GEN.045 Renouvellement

1. Si la qualification de site d'un pilote est périmée depuis moins d'un an, il peut la renouveler en réussissant le contrôle de compétences en vol conforme au paragraphe LFPH.FOR.015.
2. Si la qualification de site d'un pilote est périmée depuis un an et plus, il peut la renouveler en suivant l'ensemble des points prévus pour sa délivrance initiale conformément au paragraphe LFPH.GEN.035.

LFLPH.GEN.50 Elève-pilote LAPL ou PPL formé à Chelles

Lors des lâchers solo d'un élève-pilote, le privilège d'utiliser l'aérodrome de Chelles en qualité de commandant de bord sera couverte par l'autorisation de vol solo donnée par son instructeur.

Avant de présenter un élève-pilote à l'épreuve pratique d'aptitude LAPL ou PPL, l'instructeur responsable de sa formation s'assure que cet élève-pilote répond bien aux conditions prévues pour la délivrance initiale de la qualification de site conformément au LFLPH.GEN.035. Il l'indique sur son carnet de vol conformément au point 1) du paragraphe LFLPH.GEN.015.

Une fois la réussite à l'épreuve pratique d'aptitude LAPL ou PPL acquise, le pilote nouvellement licencié s'assure de l'enregistrement de sa qualification de site conformément au point 2) du paragraphe LFLPH.GEN.015.

1.2 - Formations théorique et pratique et programme de contrôle en vol

LFLPH.FOR.005 Formation théorique

La formation au sol est dispensée par un instructeur dûment qualifié ou un pilote-inspecteur de la DSAC Nord. Il n'est pas exigé de durée précise de formation, toutefois celle-ci doit couvrir le programme défini ci-dessous :

- L'administration de la qualification.
- L'environnement de l'aérodrome de Chelles.
- Les plans d'approches et points caractéristiques.
- Les vitesses d'approches.
- Le calcul des performances.

Le présent guide peut servir de support à cette formation.

LFLPH.FOR.010 Formation ou entraînement pratique en vol

Il n'est pas exigé de formation ou d'entraînement en vol particuliers. Tout pilote peut se soumettre en candidat libre au contrôle des compétences en vol auprès d'un instructeur de son choix lui-même qualifié.

Néanmoins, tout candidat à la qualification de site doit pouvoir démontrer sa capacité à être commandant de bord d'un avion ou d'un ULM avec un niveau acceptable de sécurité et de compétences. Cette capacité concerne tant les compétences techniques (connaissances, précision et souplesse de pilotage, capacité à définir et respecter des marges de sécurité, etc.) que non techniques (conscience de la situation, capacités de décision, comportement, etc.).

Pour atteindre ce niveau, tout candidat peut, s'il le souhaite, demander une formation ou un entraînement pratique adapté en vol à un instructeur dûment qualifié. Cet instructeur peut être celui qui conduira ensuite le contrôle de compétences en vol. Le programme de cette formation pratique ou de cet entraînement est laissé à la libre appréciation de l'instructeur et du candidat mais doit permettre à ce dernier d'atteindre le niveau souhaité pour pouvoir être qualifié en respectant le programme défini au paragraphe LFLPH.FOR.015 ci-après.

LFPH.FOR.015 Programme et déroulement du contrôle de compétences en vol

1. Le contrôle de compétences comporte 4 sections distinctes qui concernent chacune un thème différent. Ces sections ne sont pas indiquées dans un ordre chronologique. Le contrôle de compétences comporte tout examen oral susceptible d'être exigé.
2. Le candidat doit réussir toutes les rubriques d'une section pour la réussir et il doit réussir toutes les sections pour réussir le contrôle en vol. L'échec à l'une des rubriques de n'importe quelle section entraîne l'échec au contrôle entier.
3. Il n'est pas exigé de temps de vol particulier pour le contrôle de compétences en vol mais toutes les rubriques prévues au point 7. ci-après doivent être évaluées.
4. Le contrôle de compétences peut être conduit par l'instructeur qui a dispensé la formation ou l'entraînement au candidat. Il lui incombe de décider si une manœuvre ou une procédure peut être recommencée une fois par le candidat. L'instructeur peut arrêter le vol de contrôle à tout instant s'il s'avère que la démonstration des compétences de vol du candidat requiert qu'il représente la totalité du vol.
5. Les candidats devront démontrer leur aptitude à :
 - a. exploiter l'avion dans ses limites d'utilisation ;
 - b. effectuer toutes les manœuvres avec souplesse et précision ;
 - c. faire preuve de discernement et d'un sens de l'air ;
 - d. mettre en pratique leurs connaissances aéronautiques ;
 - e. garder la maîtrise de l'avion à tout instant de manière que la réussite d'une procédure ou d'une manœuvre soit toujours assurée.
6. Les limites suivantes seront applicables et corrigées pour tenir compte de conditions turbulentes et des qualités de vol, ainsi que des performances de l'avion utilisé :
 - a. Hauteur en général : ± 100 pieds
 - b. Démarrer une remise des gaz : + 50 pieds / - 0 pied
 - c. Vitesse : ± 5 nœuds

.../...

7. Les sections et leur contenu sont définis comme suit :

Section 1 – Opérations avant le vol et départ

- a. Documentation avant le vol, NOTAM, briefing météo
- b. Calculs de masse et centrage, performances, détermination des points clés sur la piste
- c. Procédures de démarrage, roulage, essais avant décollage
- d. Décollage court
- e. Décollage par vent de travers (si les conditions le permettent)
- f. Montée à pente max (V_x)
- g. Procédure et trajectoire de départ

Section 2 – Maniabilité

- a. Virages en montée à V_i constante
- b. Virages en palier à V_i constante
- c. Virages en descente à V_i constante

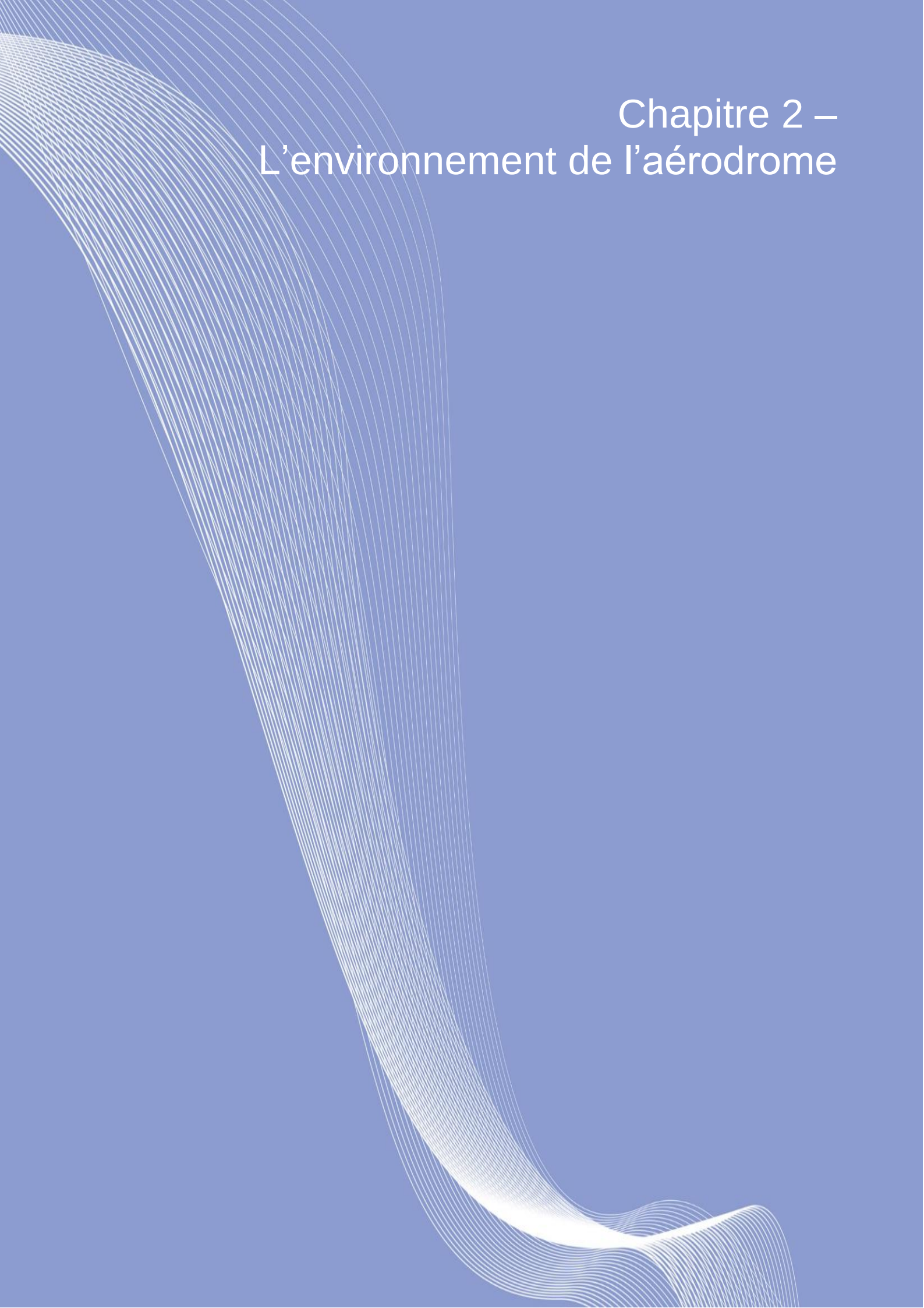
Section 3 – Arrivée, approches et atterrissages

- a. Procédure et trajectoire d'arrivée
- b. Stabilisation de l'approche finale, plan, vitesse, point d'aboutissement
- c. Atterrissage court
- d. Atterrissage par vent de travers (si les conditions le permettent)
- e. Approche interrompue (décision, exécution)

Section 4 – Procédures anormales et d'urgence

- a. Décollage interrompu à vitesse raisonnable
- b. Panne moteur en montée initiale
- c. Panne instrumentale

Page volontairement blanche

The background is a solid blue color. On the left side, there is a large, abstract graphic composed of many thin, white, wavy lines that flow from the top left towards the bottom right, creating a sense of movement and depth.

Chapitre 2 – L'environnement de l'aérodrome

Page volontairement blanche

Chapitre 2 – L'Environnement de l'aérodrome

2.0 - Introduction

Les instructeurs de Chelles contactés ont rapidement mis en avant la nécessité d'intégrer l'environnement particulier de l'aérodrome dans le programme de formation.

Il est vrai qu'en région parisienne, aucun autre aérodrome ne se trouve aussi enclavé dans le tissu urbain. Cette position particulière impacte non seulement les circuits d'aérodrome mais aussi les trajectoires de départ et d'arrivée.

De plus il est celui qui a les LDA les plus courtes de la région.

Bref : suffisamment de contraintes pour justifier d'un chapitre dédié...

Objectifs

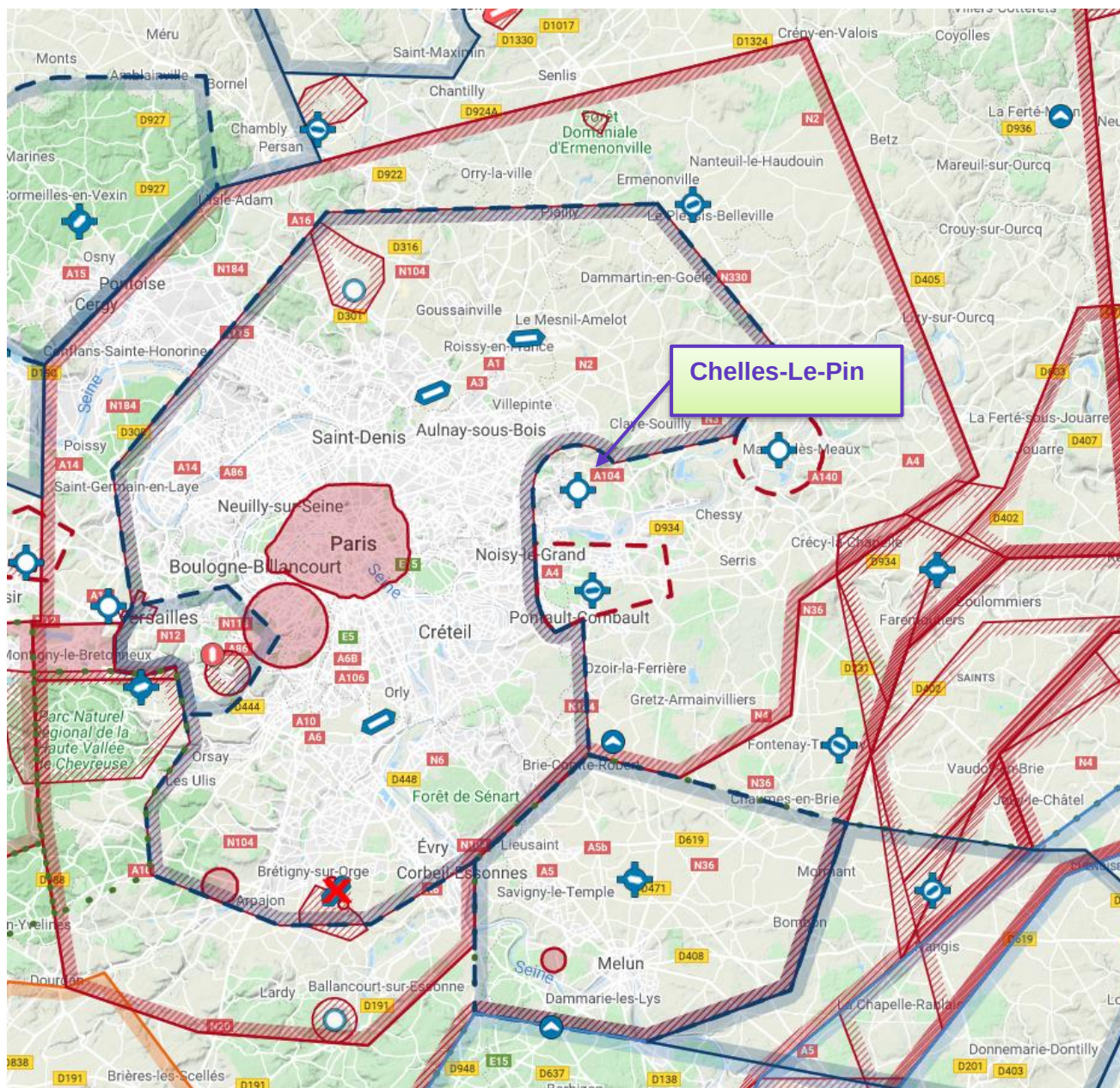
Connaitre l'environnement de l'aérodrome.

Se rappeler les points réglementaires concernés pour en déduire les trajectoires possibles, leurs contraintes, leurs conditions d'utilisation.

Page volontairement blanche

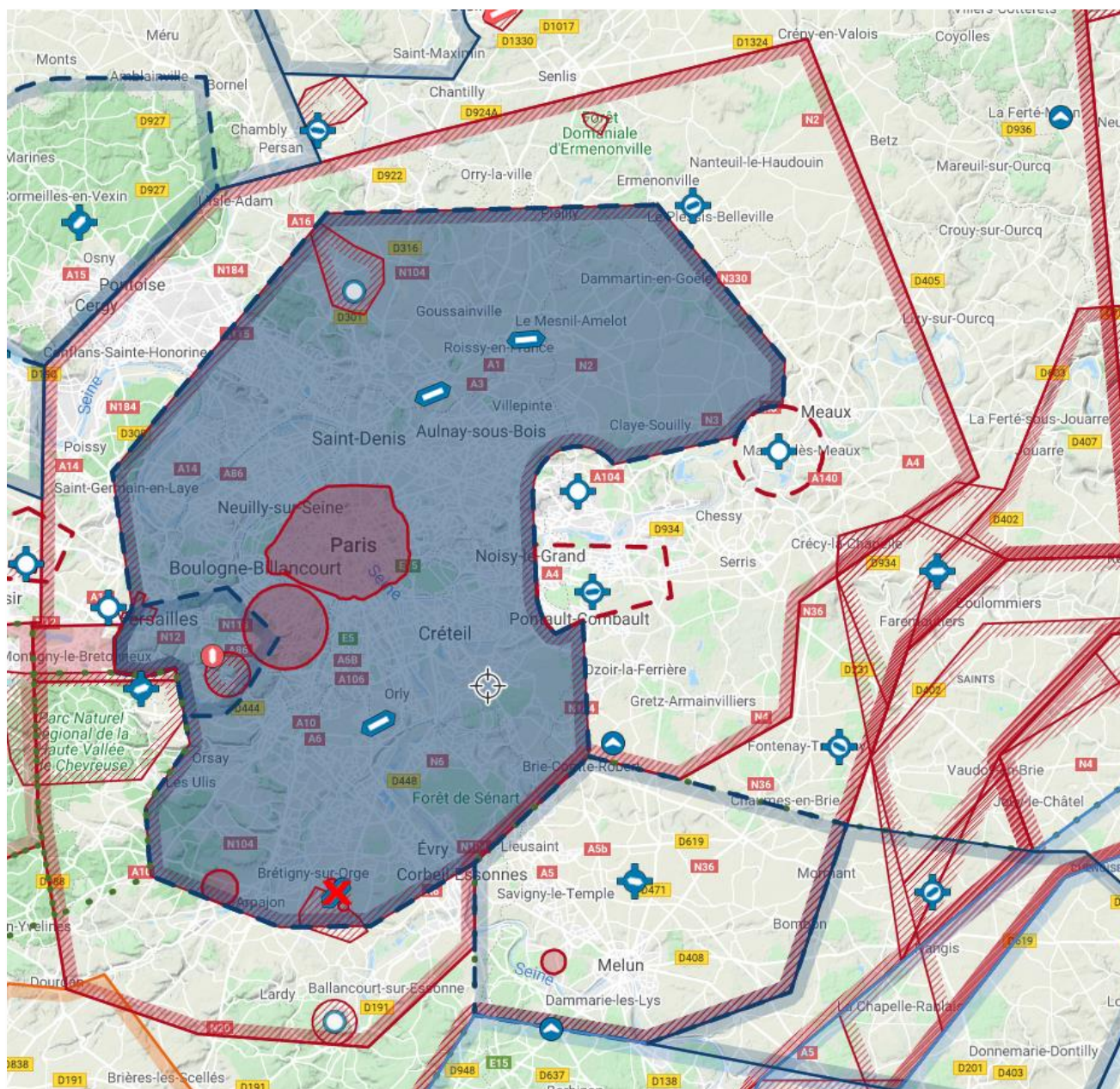
2.1 - Les espaces aériens

2.1.1 - L'espace aérien non contrôlé



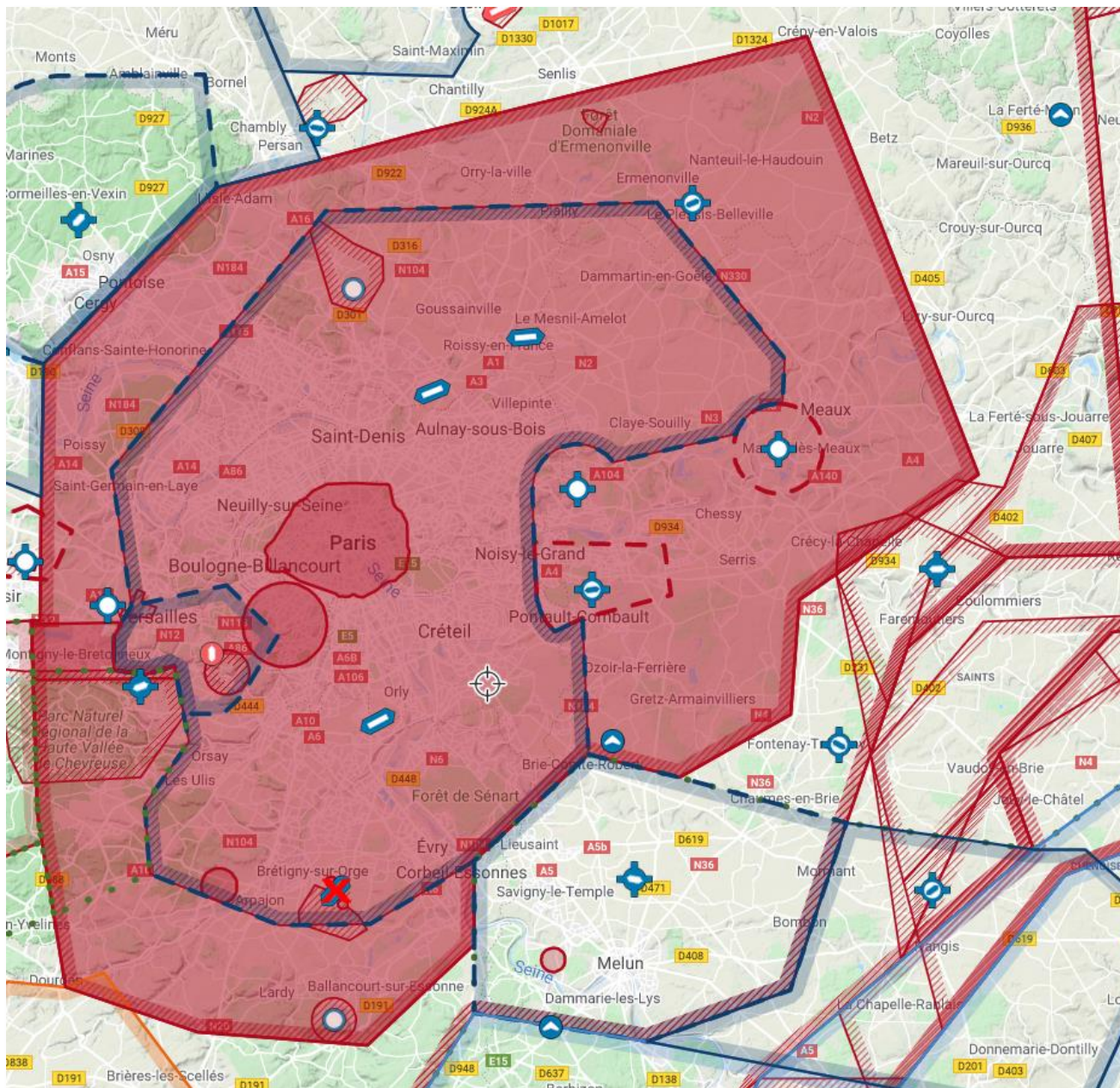
L'aérodrome se situe en espace aérien non contrôlé de classe G à l'est de Paris. Cet espace s'étend du sol jusqu'à 1500 ft AMSL.

2.1.2 - La CTR de Paris



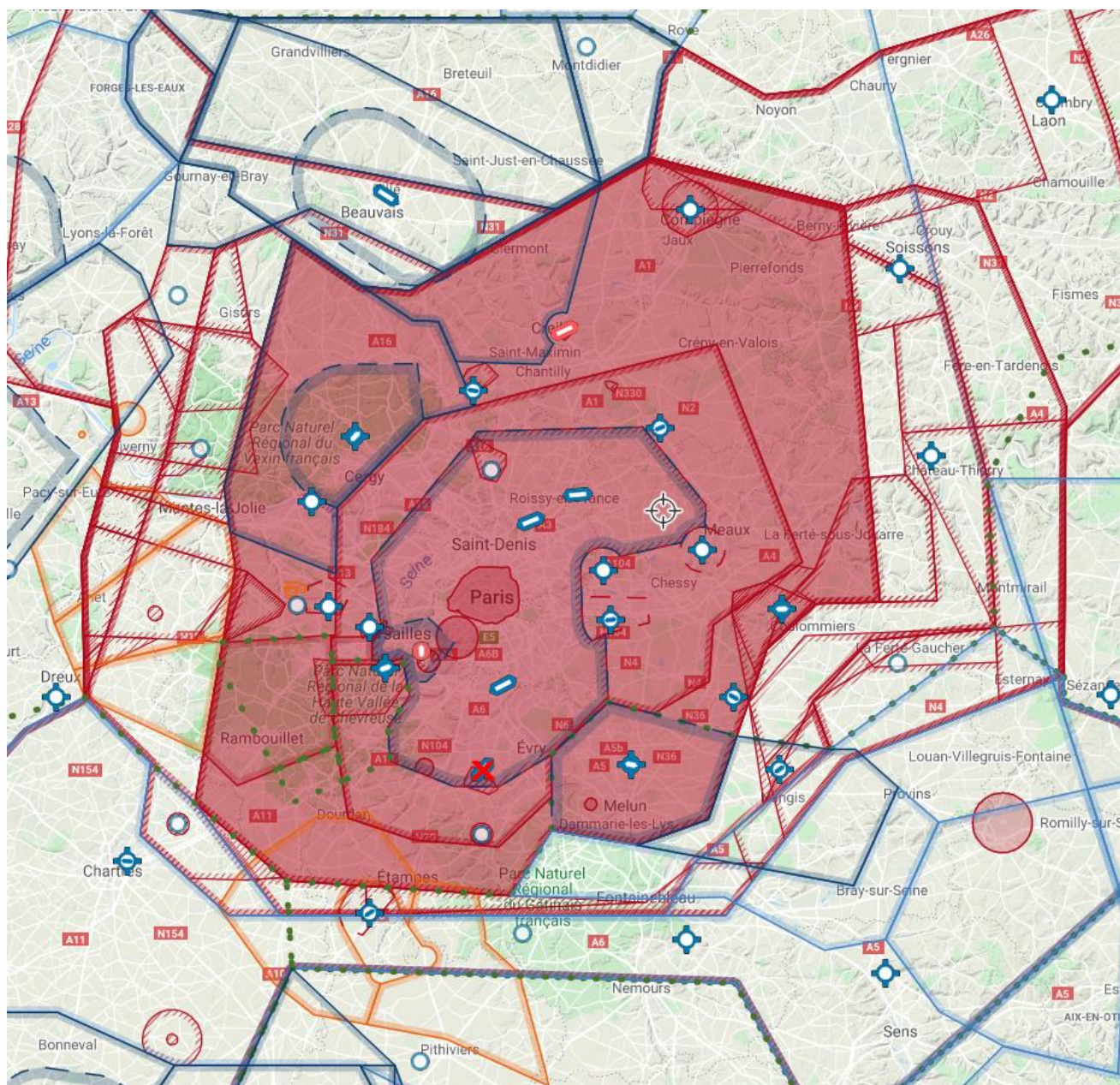
A l'ouest et au nord se trouvent la CTR de Paris de classe D et la zone réglementée LF-R 275 qui en réglemente l'accès aux VFR.

2.1.3 - La TMA 2 de Paris



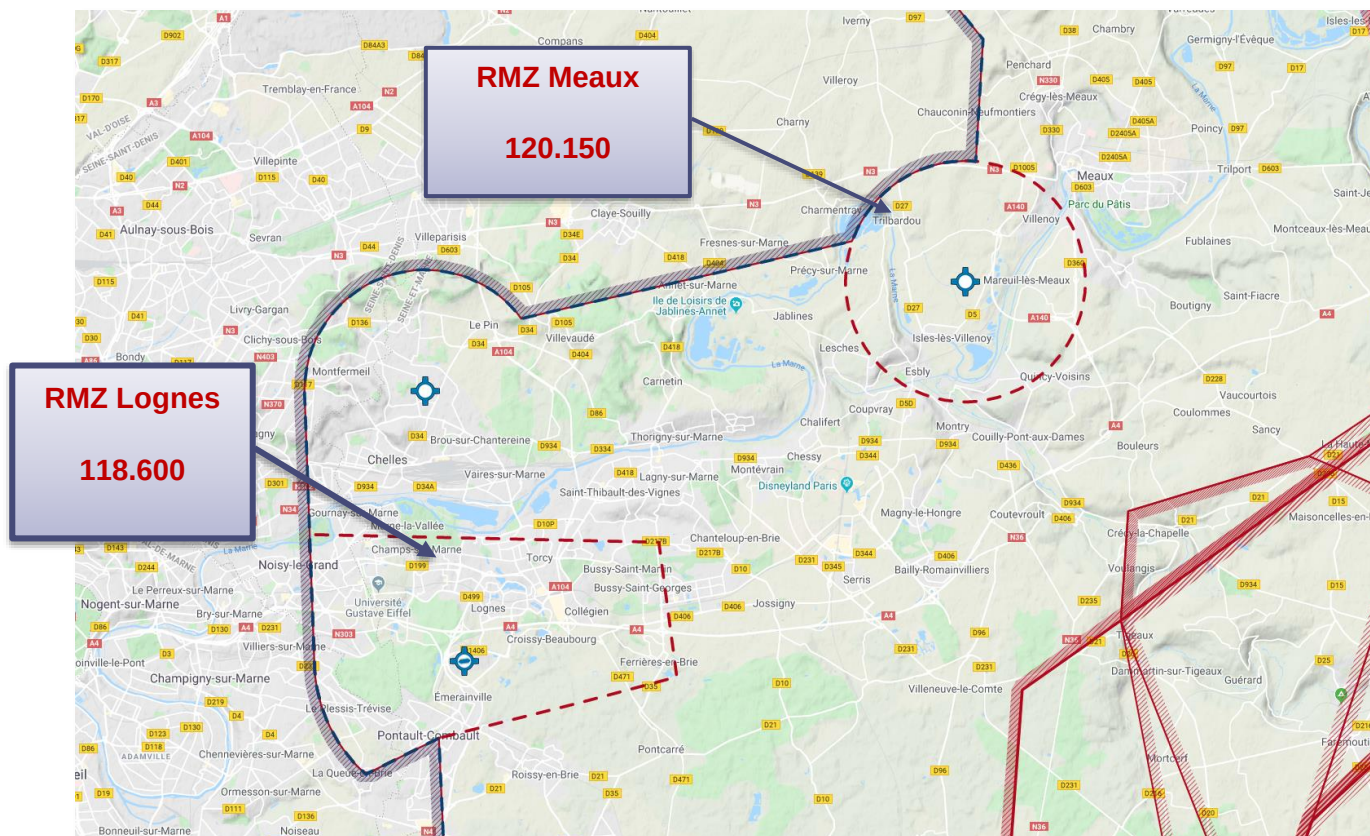
Au-dessus, à partir de 1500 ft AMSL se trouve la TMA 2 de Paris de classe A qui en interdit l'accès aux VFR.

2.1.4 - La zone R-324 « Veille Région Parisienne »



L'aérodrome se trouve dans la zone réglementée LF-R324 qui impose au pilote de veiller la fréquence 120.075 MHz « Surveillance Paris » quand il n'utilise pas une autre fréquence pour les besoins de son vol.

2.1.5 - Les zones à utilisation obligatoire de radio (RMZ) de Lognes et Meaux



A proximité immédiate de l'aérodrome se trouvent les RMZ (zone à utilisation obligatoire de radio) de Lognes (au sud) et Meaux (à l'est). Elles s'étendent du sol jusqu'à 1500 ft AMSL et sont actives quand le service ATS concerné est actif.

2.1.6. - Les services qui vous sont rendus...

Classe	A	B	C	D	E	F	G
Statut du VFR	Interdit			Contrôlé			Non Contrôlé
Séparé	-			Non			Non
Info de trafic	-			Oui			Non
Clairance	-			Oui			Non
Obligation radio	-			Oui			Non

2.1.7 - Vos obligations

Pour pouvoir voler à Chelles, vous devez respecter certaines obligations :

1. Votre avion doit être équipé d'une radio (voir carte VAC – Conditions d'utilisation de l'AD).

AIP FRANCE

AD 2 LFPH TXT 01

CHELLES LE PIN

Consignes particulières / *Special instructions*

Conditions d'utilisation de l'AD

AD réservé aux ACFT munis de radio.

AD réservé aux ACFT bases.

Dangers à la navigation aérienne

Présence d'une hélistation à usage restreint (Centre d'incendie et de secours) située dans le 223°/0.8 NM.

Privilégier l'utilisation de la piste 04/22 en raison de la présence d'obstacles dans les dégagements de la piste 11/29.

Procédures et consignes particulières

AD operating conditions

AD reserved for radio-equipped ACFT.

AD reserved for home based ACFT.

Air navigation hazard

Helipad with restricted use (Fire and rescue centre) located in the 223°/0.8 NM.

Favor the use of RWY 04/22 due to the presence of obstacles in the clearances of RWY 11/29.

Procedures and special instructions

2. Puisque votre avion est équipé d'une radio, vous avez l'obligation de vous en servir et notamment de transmettre vos comptes rendus de position, vos intentions et toutes modifications ultérieures :

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Arrêté du 12 juillet 2019 relatif aux procédures générales de circulation aérienne pour l'utilisation des aérodromes par les aéronefs

NOR : TREA1831586A

8. Dispositions relatives aux clairances et compte-rendu de position

8.2. Sur un aérodrome non contrôlé (sans ATC)

Sur un aérodrome non contrôlé, le pilote commandant de bord de tout aéronef équipé d'une radio transmet des comptes rendus de position, indique ses intentions et transmet toutes modifications ultérieures :

a) à l'arrivée :

- avant de s'intégrer dans la circulation d'aérodrome,
- en vent arrière,
- en base,
- en finale,
- lorsque la piste est dégagée,
- sur l'aire de trafic.

b) au départ :

- sur l'aire de trafic, avant de se déplacer,
- aux points d'attente, avant de pénétrer sur une piste,
- une fois aligné avant de décoller,
- lorsqu'il quitte la circulation d'aérodrome.

3. Vous devez respecter les conditions météorologiques de vol à vue (VMC) associées à l'espace aérien de classe G (règlement d'exécution (UE) n° 923/2012 « SERA »).

G

SEPARATION ASSUREE / SEPARATION PROVIDED

- NON / NO

SERVICE : INFORMATION DE TRAFIC / TRAFFIC INFORMATION

- NON / NO

SERVICE : INFORMATION DE VOL / FLIGHT INFORMATION

- OUI / YES

VMC

8 km

FL100

5 km

Le plus élevé de /
Which is the highest of:
3000 ft 1000 ft
ou / or
AMSL ASFC

Hors des nuages /
Clear of clouds

En vue de la surface /
In sight of surface

LIMITATION DE VITESSE / SPEED LIMITATION

- 250 kt IAS sous / below FL 100

RADIO

- NON obligatoire sauf pour VFR de nuit / No except for night VFR

AUTORISATION ATC / ATC CLEARANCE

- NON / NO

Extrait du guide VFR du SIA ©

* Visibilité sous la surface (3 000 ft AMSL/ 1 000 ft ASFC) en classe G :

Aéronefs autres que les hélicoptères

La visibilité en vol requise pour les aéronefs autres que les hélicoptères est :

- 5 000 mètres, ou
- 1 500 mètres, si la vitesse indiquée est inférieure ou égale à 140 kt (1).

Hélicoptères

La visibilité en vol requise pour les hélicoptères est :

- 5 000 mètres, si la vitesse indiquée est supérieure à 140 kt,
- 1 500 mètres, si la vitesse indiquée est supérieure à 50 kt et inférieure ou égale à 140 kt,
- 800 mètres, si la vitesse indiquée est inférieure ou égale à 50 kt.

(1) Les aéronefs qui pour des raisons techniques ou de qualité de vol ne permettent pas le maintien d'une vitesse indiquée inférieure ou égale à 140 kt peuvent, sous réserve d'évoluer à une distance de 15 km au moins des aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique et des aérodromes réservés à l'usage des administrations et de l'Etat, sauf pour les besoins des arrivées et des départs, être exploités avec une visibilité en vol équivalente à la distance qu'ils parcourent en 30 secondes de vol.

Recommandation :

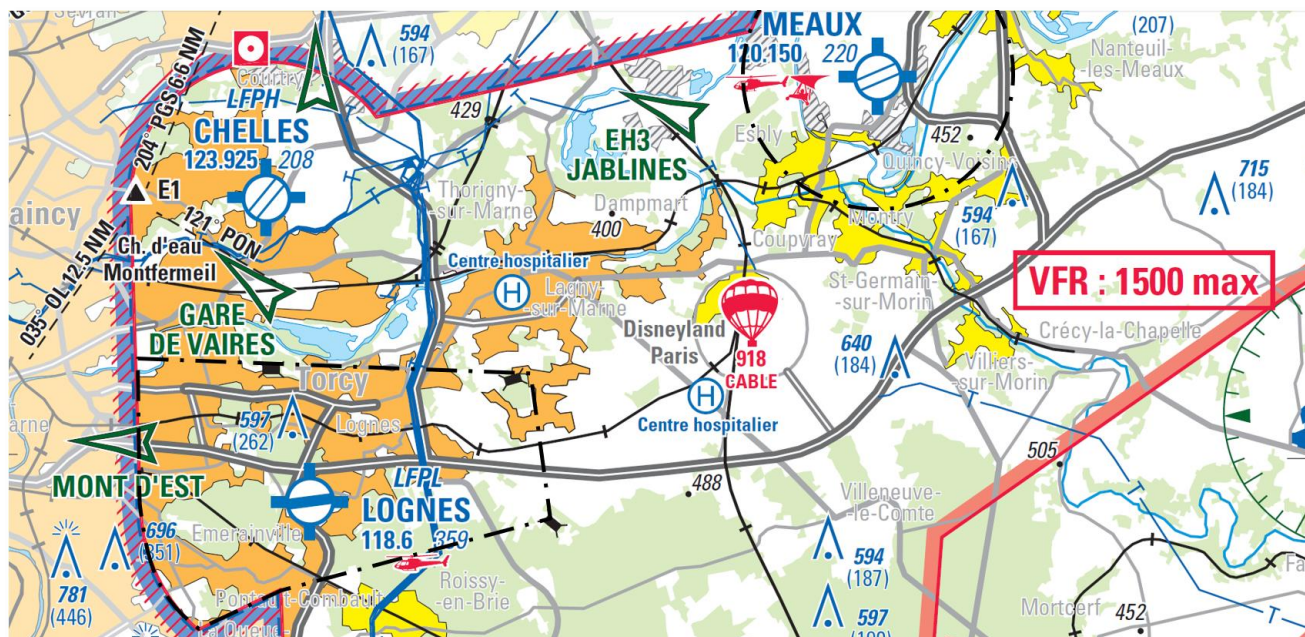
Pour tous les types d'aéronefs, ces valeurs de vitesse, à adopter en fonction de la visibilité, doivent être considérées comme des maximums et ne devraient pas être utilisées en toutes circonstances. Des éléments tels que les conditions locales, le nombre et l'expérience des pilotes à bord devraient être pris en compte. Il est généralement considéré que le maintien d'une visibilité au moins équivalente à la distance parcourue en trente secondes de vol permet à un pilote d'assurer la prévention des collisions.

Extrait du guide VFR
du SIA ©

2.2 - Le survol des agglomérations

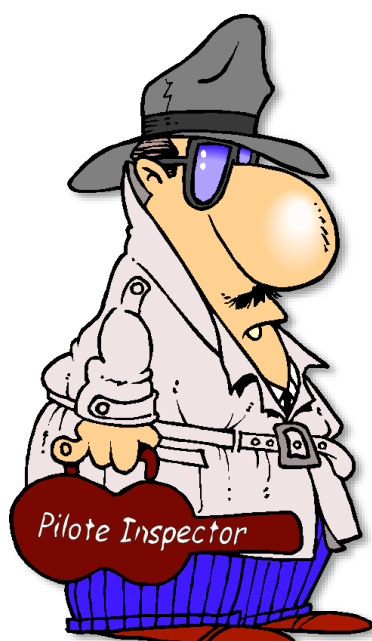
2.2.1 - Références réglementaires

Le survol des agglomérations est encadré en France par trois textes de niveaux différents :



- l'un est européen :
 - le règlement d'exécution (UE) n° 923/2012 « SERA » ;
- les deux autres sont français :
 - l'arrêté du 10 octobre 1957 relatif au survol des agglomérations et des rassemblements de personnes et d'animaux ; et
 - l'arrêté du 11 décembre 2014 relatif à la mise en œuvre du règlement d'exécution (UE) n° 923/2012.

Vous trouverez ci-dessous les extraits pertinents de ces textes...



Bon, suivez-moi bien, je vais y aller doucement...

ANNEXE - RÈGLES DE L'AIR

PARTIE 3

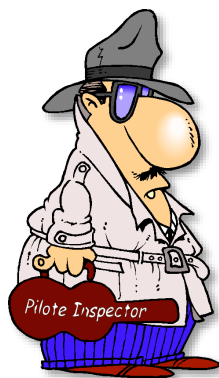
Règles générales et prévention des abordages

CHAPITRE 1

Protection des personnes et des biens

SERA.3105 Hauteurs minimales

Sauf pour les besoins du décollage ou de l'atterrissage, ou sauf autorisation des autorités compétentes, les aéronefs ne volent pas au-dessus des zones à forte densité, des villes ou autres agglomérations, ou de rassemblements de personnes en plein air, à moins qu'ils ne restent à une hauteur suffisante pour leur permettre, en cas d'urgence, d'atterrir sans mettre indûment en danger les personnes ou les biens à la surface. Les hauteurs minimales qui s'appliquent aux vols VFR sont spécifiées à la règle **SERA.5005, point f)**, et les niveaux minimaux qui s'appliquent aux vols IFR sont spécifiés à la règle SERA.5015, point b).



**Donc allons voir au paragraphe
SERA.5005 f)...**

PARTIE 5

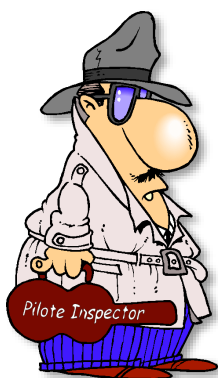
**Conditions météorologiques de vol à vue, règles de vol à vue,
règles de vol VFR spécial et règles de vol aux instruments**

SERA.5005 Règles de vol à vue

f) Sauf pour les besoins du décollage et de l'atterrissage, ou sauf autorisation de l'autorité compétente, aucun vol VFR n'est effectué :

- 1) au-dessus des zones à forte densité, des villes ou autres agglomérations, ou de rassemblements de personnes en plein air, à moins de 300 m (1 000 ft) au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 600 m autour de l'aéronef ;

Donc, **selon SERA**, un pilote d'aéronef peut survoler une agglomération à 1000 ft !



**Certes, mais toujours
selon SERA...**

Article 8

Mesures transitoires et supplémentaires

1. Les États membres qui, **avant l'entrée en vigueur du présent règlement, ont adopté des dispositions supplémentaires complétant une norme de l'OACI** veillent à ce que lesdites dispositions soient conformes au présent règlement.

2. Aux fins du présent article, les dispositions supplémentaires complétant une norme de l'OACI ne constituent pas une différence au titre de la convention de Chicago. Les États membres publient lesdites dispositions supplémentaires, ainsi que tout élément devant faire l'objet d'une décision d'une autorité compétente au titre du présent règlement, par l'intermédiaire de leur publication d'information aéronautique. Ils en informent également la Commission et l'AESA au plus tard deux mois après l'entrée en vigueur du présent règlement, ou dès l'adoption de la disposition supplémentaire.



**Or il se trouve qu'en France, on
a déjà un texte pour le survol
des agglomérations...**

**Arrêté du 11 décembre 2014
relatif à la mise en œuvre du règlement
d'exécution (UE) n° 923/2012**

FRA.5005 f) 1) Mise en œuvre

i) Les hauteurs minimales de survol des agglomérations définies dans l'arrêté du 10 octobre 1957 relatif au survol des agglomérations et des rassemblements de personnes ou d'animaux s'appliquent.

**Arrêté du 10 octobre 1957
relatif au survol des agglomérations
et des rassemblements de personnes et d'animaux**

Aéronefs moto propulsés, à l'exclusion des hélicoptères

Article premier. —

Sauf pour les besoins du décollage ou de l'atterrissage et des manœuvres qui s'y rattachent, les aéronefs moto propulsés, à l'exclusion des hélicoptères, doivent se maintenir à une hauteur minima au-dessus du sol définie comme suit :

a. [...]

b. Pour le survol de toute agglomération dont la largeur moyenne ne dépasse pas 1200 m, ainsi que pour le survol de tout rassemblement de personnes ou d'animaux (plages, stades, réunions publiques, hippodromes, parcs à bestiaux, etc.) :

- 500 m pour les aéronefs équipés d'un moteur à pistons ;
- 1000 m pour les aéronefs équipés de plusieurs moteurs à pistons ou d'une ou plusieurs turbomachines.

c. Pour le survol de toute ville dont la largeur moyenne est comprise entre 1200 et 3600 m, ainsi que pour le survol de tout rassemblement supérieur à 10000 personnes environ :

- 1000 m pour tous les aéronefs moto propulsés (sauf les hélicoptères).

d. Pour le survol de toute ville (Paris excepté) dont la largeur moyenne est supérieure à 3600 m, ainsi que pour le survol de tout rassemblement supérieur à 100000 personnes environ :

- 1500 m pour les aéronefs moto propulsés (sauf les hélicoptères).

La largeur moyenne des agglomérations susvisées est celle qui figure sur l'édition la plus récente de la carte au 1/500000 publiée par l'Institut Géographique National.



Eh ouais,
tout ça pour ça !

RÈGLES DE SURVOL A - AÉRONEFS MOTOPROPULSÉS

Agglomérations, installations diverses, réserves et parcs naturels dont le survol est réglementé
Built-up areas, various installations, nature reserves and parks over which flight is restricted.

Hauteurs AGL minimales
de survol (en pieds).

Minimum AGL heights (in feet).

Les règles de survol des agglomérations telles qu'elles sont symbolisées sur cette carte résultent de la réglementation nationale, elles ne s'appliquent donc pas aux agglomérations appartenant aux pays limitrophes.

Rules for overflying built-up areas comply with national legislation and do not therefore apply to bordering countries.

Hélicoptères
Helicopters

Aéronefs
monomoteurs
à piston
*Single
piston-engined
aircraft*

Autres
aéronefs
moto
propulsés
*Other
powered
aircraft*

Petites agglomérations constituant des repères de navigation
(représentation non exhaustive)
*Small built-up areas used for navigation landmarks
(non-exhaustive representation)*



1000 ft

Parc ou réserve naturelle
Park or nature reserve

Étendus
Large
Très petits
Small



(Sauf indication contraire sur la carte)
(Unless otherwise stated on the chart)

Installations portant une marque distinctive, centrale nucléaire
Site with special marking, nuclear power station



1000 ft

Agglomérations de largeur moyenne inférieure à 1200 m
Small built-up areas less than 1200 m mean wide



1700 ft

Agglomérations de largeur moyenne comprise entre 1200 m
et 3600 m
Medium built-up areas between 1200 m and 3600 m mean wide



3300 ft

Agglomérations de largeur moyenne supérieure à 3600 m
Large built-up areas more than 3600 m

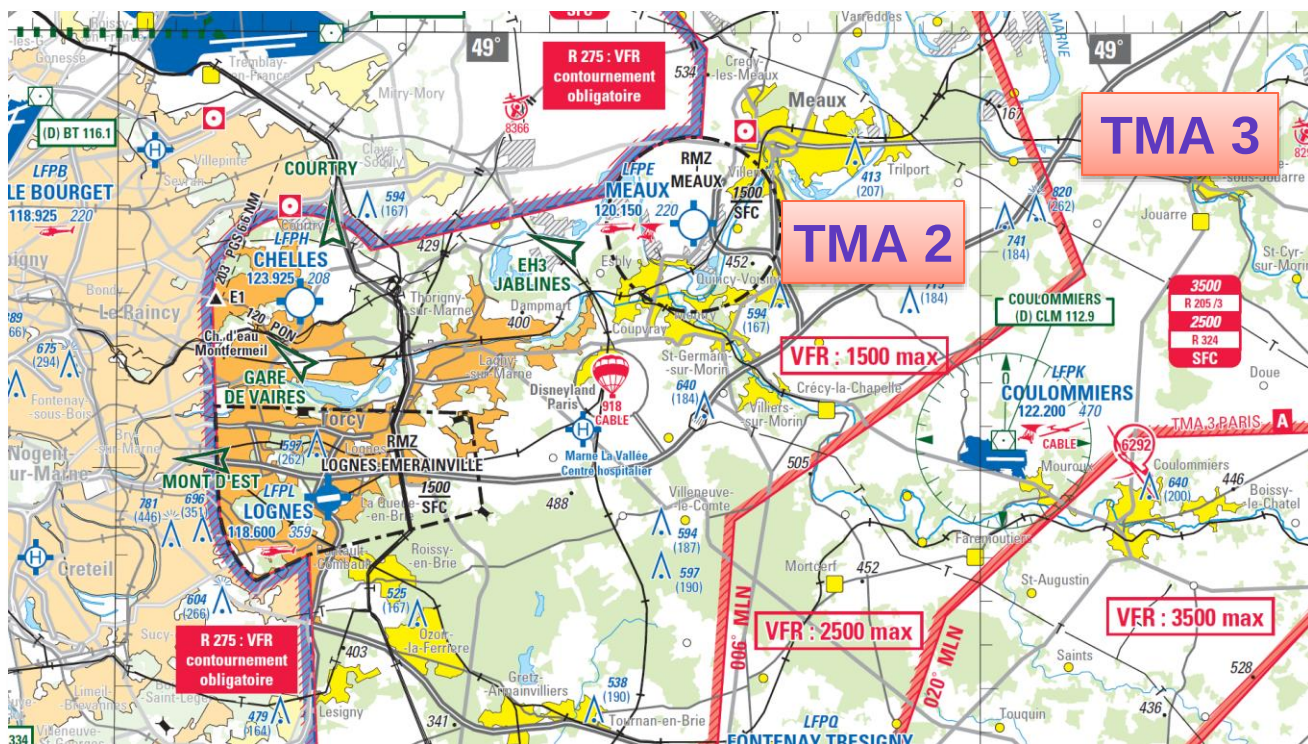


5000 ft

Ville de Paris
The city of Paris

(ZONE P 23)

6500 ft AMSL



Compte tenu de la TMA 2 de Paris de classe A et donc interdite aux VFR au-dessus de 1500 ft AMSL, aucune agglomération ne doit être survolée hors phases de décollage et d'atterrissages ainsi que les manœuvres qui s'y rattachent.

Ça commence à être possible pour les plus petites d'entre elles (celles d'une largeur moyenne inférieure à 1200 m et indiquées par un petit rond jaune ●) quand un VFR vole sous la TMA 3 de Paris qui lui interdit le vol au-dessus de 2500 ft AMSL, et ainsi de suite en vous éloignant de la région parisienne.

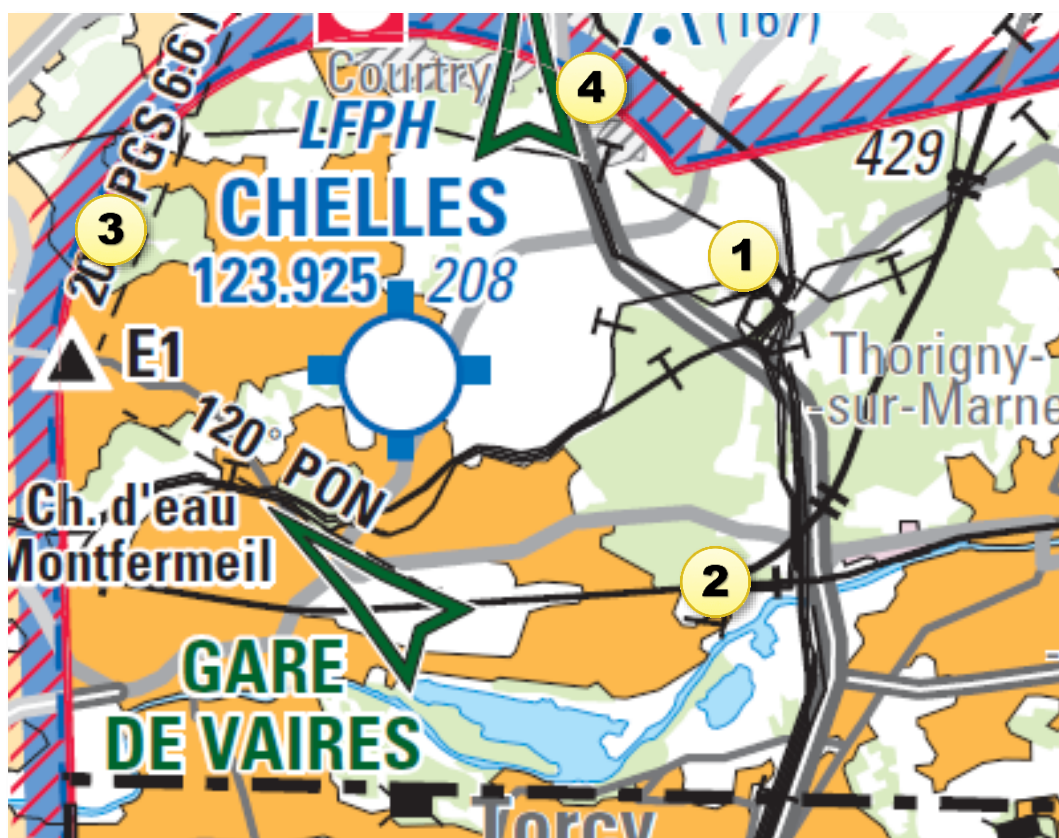
2.3 - Les points de repères

Il existe quelques repères au sol, facilement identifiables pour vous aider à trouver l'aérodrome, à entrer dans son circuit et à en sortir tout en évitant de pénétrer dans la CTR de Paris.

C'est ainsi que nous allons vous présenter :

- un transformateur électrique (1) ;
- une usine qui a perdu ses cheminées mais qu'on appelle toujours ainsi et qui se voit toujours très bien (2) ;
- une forêt encastree dans une ville à l'extrême ouest (3), et
- des carrières à l'extrême nord (4).

Commençons par comparer la carte SIA 1/250 000^e avec une vue satellitaire. En grossissant un peu sur la région de Chelles, on obtient ceci...



Et voici la vue satellitaire correspondante...



2.3.1 - Le secteur « Transfo »

C'est le secteur situé à l'est de l'aérodrome, tout près de l'autoroute A104 Francilienne. Il sert aussi bien pour le départ vers l'est que pour l'arrivée sur Chelles depuis l'est.

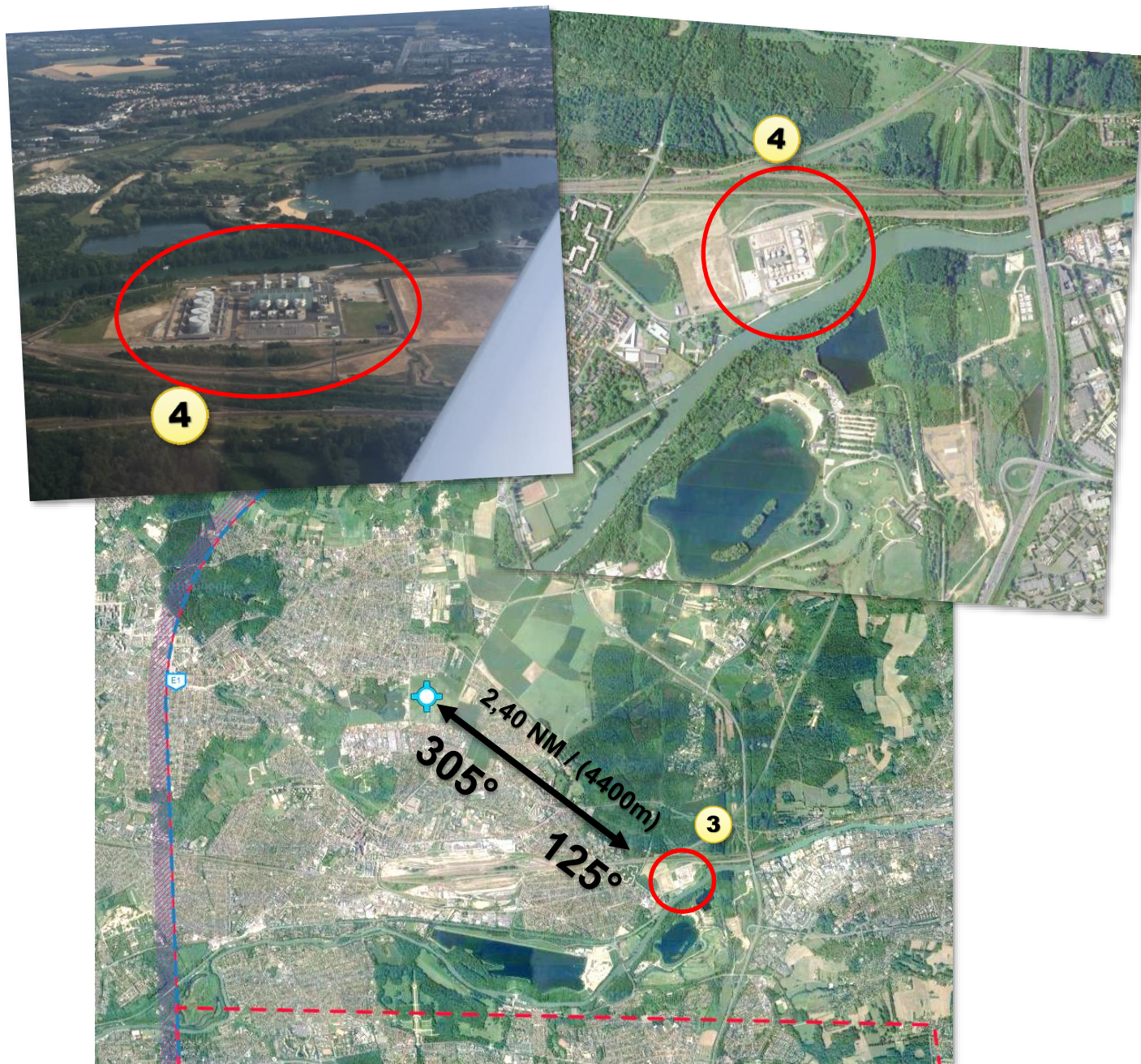


Photos prises en vol : avec l'aimable autorisation de Thomas Beaumard.

Photos satellite : © Google Maps

2.3.2 - Le secteur « Cheminées »

Ce secteur est situé au sud-est de l'aérodrome, tout près de l'autoroute A104 Francilienne et de la Marne. Il sert aussi bien pour le départ vers le sud que pour l'arrivée sur Chelles depuis le sud. Il s'agit d'une centrale EDF équipée de turbines à combustion... (<https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/les-differents-types-de-centrales-thermiques>)

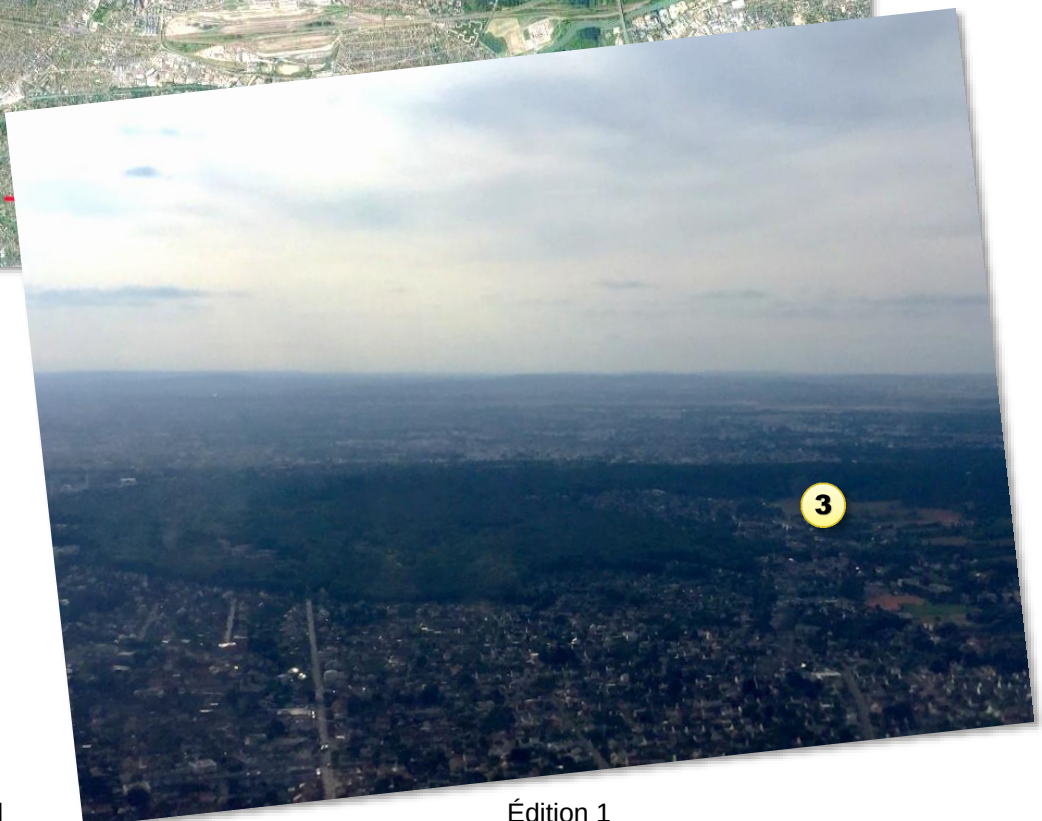


Allez, pour le plaisir (et la culture générale) on a retrouvé une photo de l'ancienne centrale électrique de Vaires. Vous verrez mieux pourquoi on appelle ce secteur « les cheminées »...



2.3.3 - La forêt de Bondy

Elle vous permet de vous représenter la limite ouest de la classe G à ne pas dépasser sous peine de pénétrer la CTR de Paris.



2.3.4 - Les carrières

Elles sont situées au nord de l'aérodrome et marquent la limite de la CTR de Paris. A partir des carrières, c'est CDG.



2.4 - Les trajectoires d'arrivée et de départ

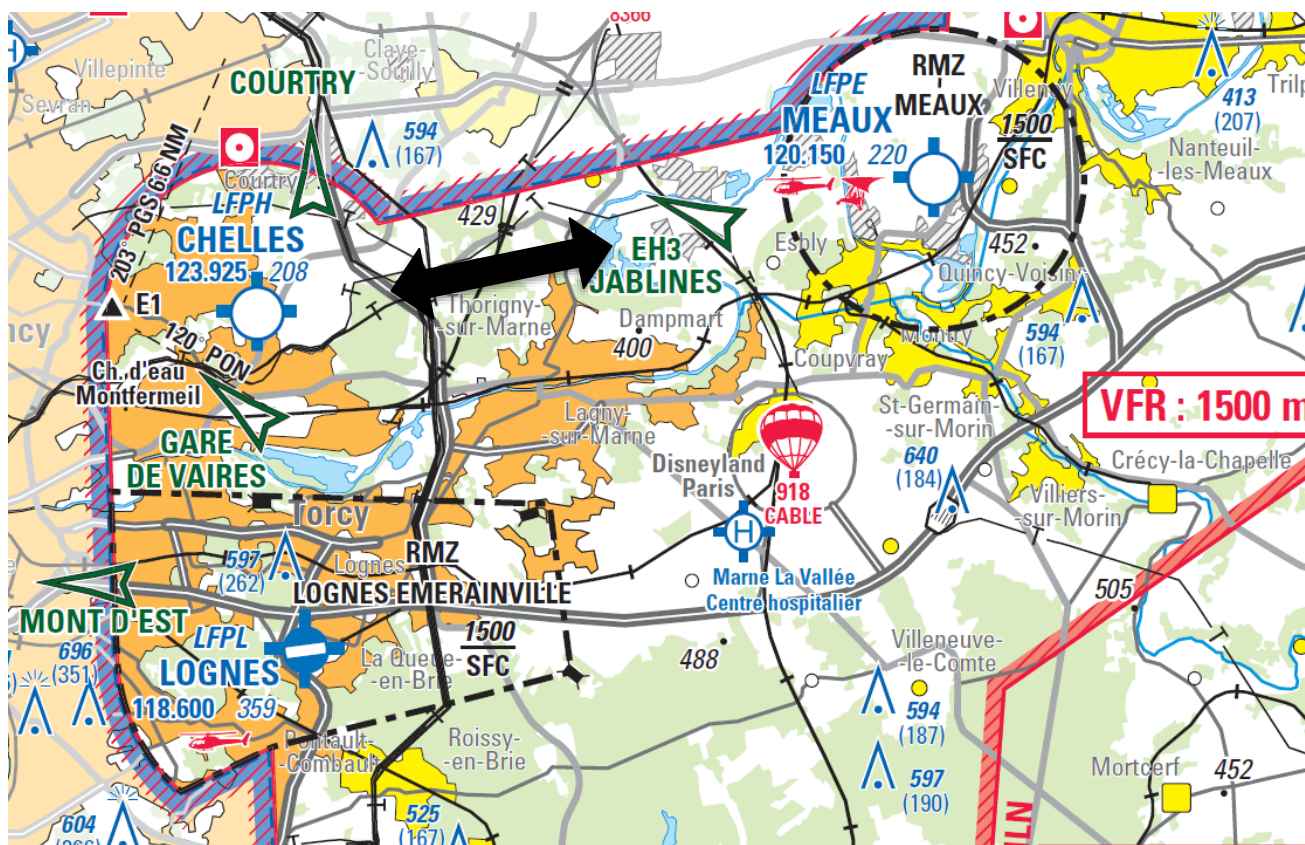
Compte tenu de l'environnement particulièrement contraint de Chelles, il n'existe pas une pléthore de possibilités pour arriver ou pour partir du terrain. Globalement, c'est par le sud ou par l'est.

Dans tous les cas, les arrivées et les départs se feront à l'altitude la plus haute que le permet la météo (1500 ft AMSL max) et obligatoirement au-dessus des circuits de Lognes ou Meaux, c'est selon.

2.4.1 - Par Meaux

L'axe principal passe par le couloir vert entre les aérodromes de Meaux et Chelles. **Attention à la RMZ de Meaux.** Vue la proximité avec le circuit de Meaux, le contact radio reste obligatoire, que le service de contrôle soit actif ou non. Prévoyez le temps nécessaire pour consulter l'ATIS de Meaux avant de faire votre premier appel radio (avant le départ, pourquoi pas par téléphone – voir le n° sur la carte VAC).

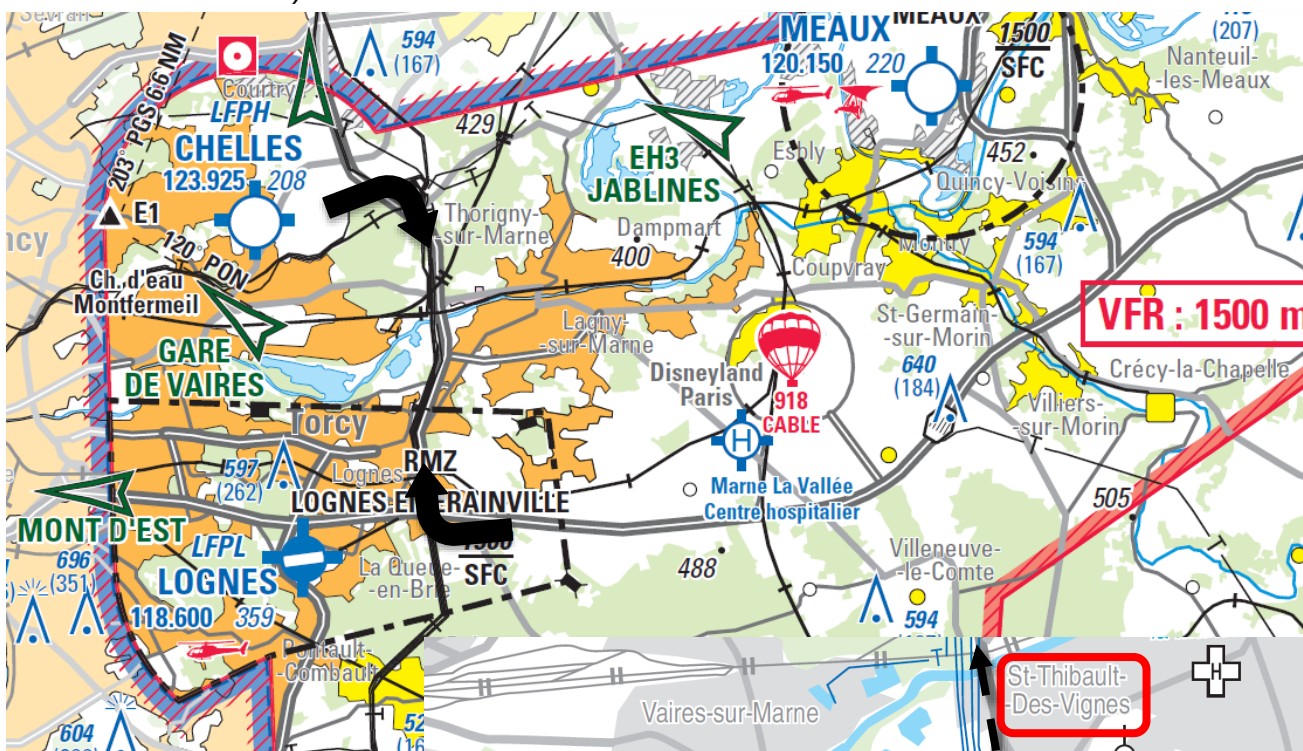
Attention à la présence potentielle d'hélicoptères en transit au point EH3 de/vers CDG à 1000 ft AMSL.



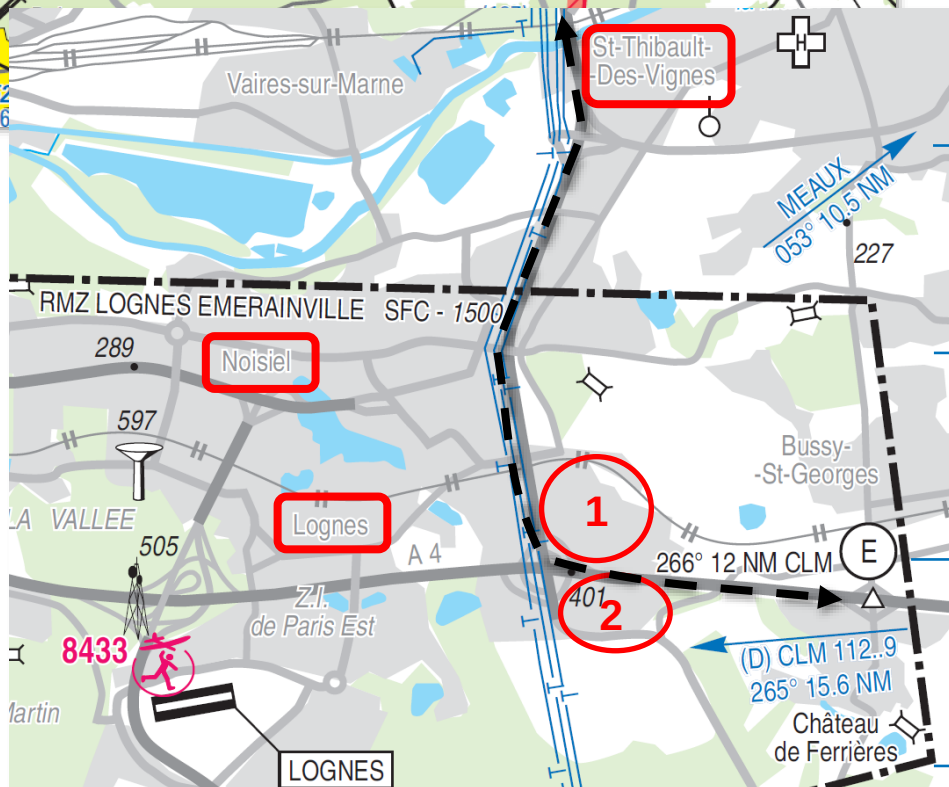
2.4.2 - Par l'A104 et Lognes

C'est un passage plus délicat à suivre. Le « couloir » est en effet plus étroit. L'axe principal passe par la verticale de l'autoroute A104. **Cette trajectoire passe par la RMZ et le circuit de Lognes.** Que Lognes soit actif ou non, la communication radio reste obligatoire. Prévoyez le temps nécessaire pour consulter l'ATIS de Lognes avant de faire votre premier appel radio (avant le départ, vous pouvez le faire aisément par téléphone – voir le n° sur la carte VAC).

Attention à bien rester verticales des autoroutes A104 et A4 pour éviter de survoler les agglomérations, particulièrement sensibles au bruit, notamment à proximité de Lognes (particulièrement le long des autoroutes A104 et A4).



Il s'agit des communes de **St Thibault Des Vignes**, **Lognes**, **Noisiel** ainsi que **Collégien** (1) et **Croissy-Beaubourg** (2).



2.5 - L'intégration

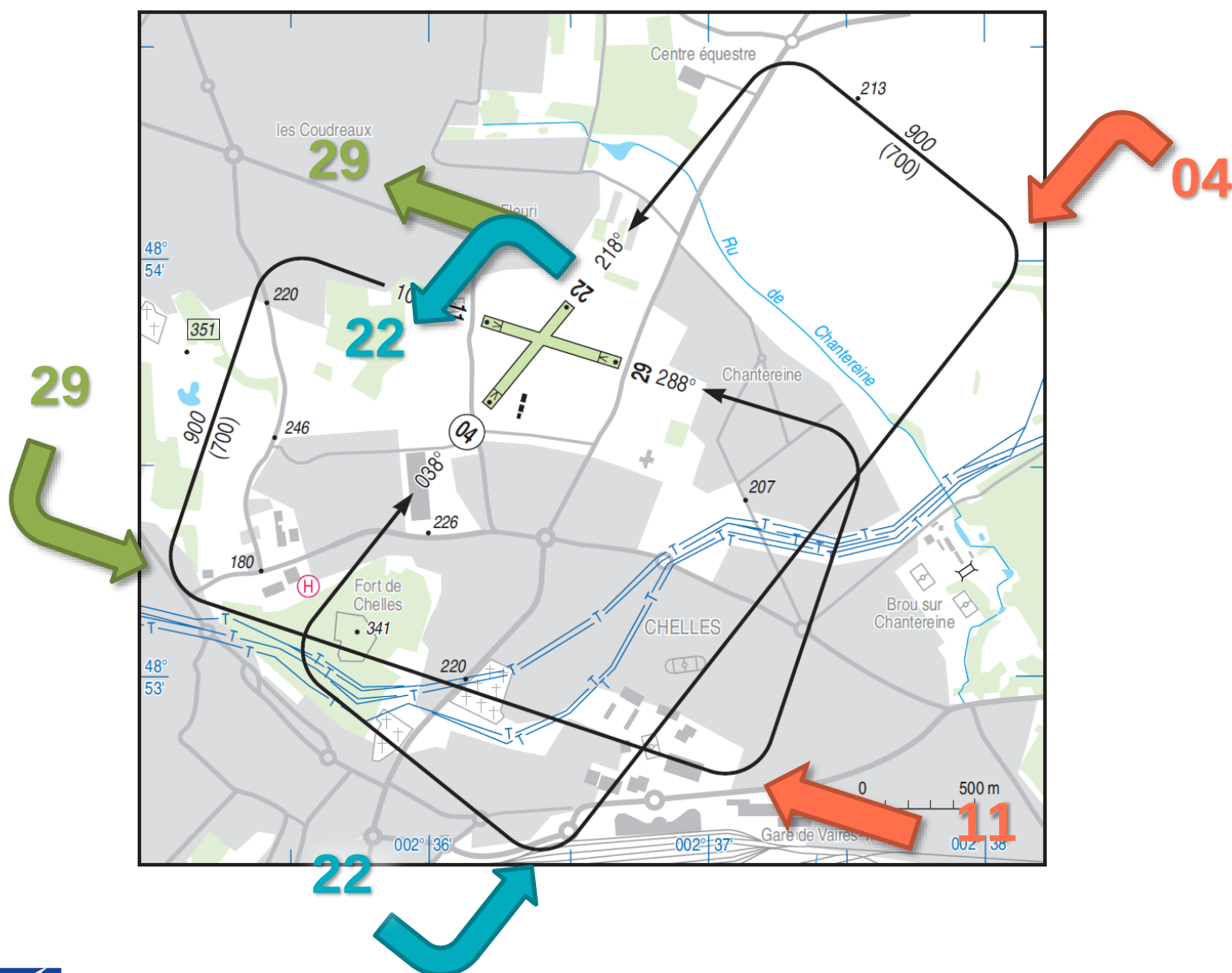
Chelles étant un aérodrome non contrôlé en auto-info, la seule possibilité pour intégrer – et ce n'est pas une nouveauté – c'est en début de vent-arrière à l'altitude du tour de piste (900 ft AMSL). Et nous parlons bien ici de **l'intégration**, c'est-à-dire le moment où l'aéronef entre dans le circuit, **pas de la reconnaissance**.

La reconnaissance verticale peut éventuellement être évitée si :

- vous pouvez exploiter les messages échangés en A/A sur la fréquence de Chelles et ;
- si vous avez connaissance du vent et des signaux pouvant être disposés sur l'aire de manœuvre (RWY ou TWY). Le cas échéant vous pouvez vous passer de la reconnaissance et vous présenter directement en début de vent-arrière à 900 ft AMSL. Mais il n'y a qu'en 04 ou en 11 (flèches **rouges**) que cela pourrait vous faire gagner une ou deux minutes.

En effet pour la 22 et la 29, il est toujours plus simple de passer d'abord verticale terrain au-dessus de 900 ft AMSL pour ensuite aller chercher le début de vent-arrière 29 (flèches **vertes**) et 22 (flèches **bleues**).

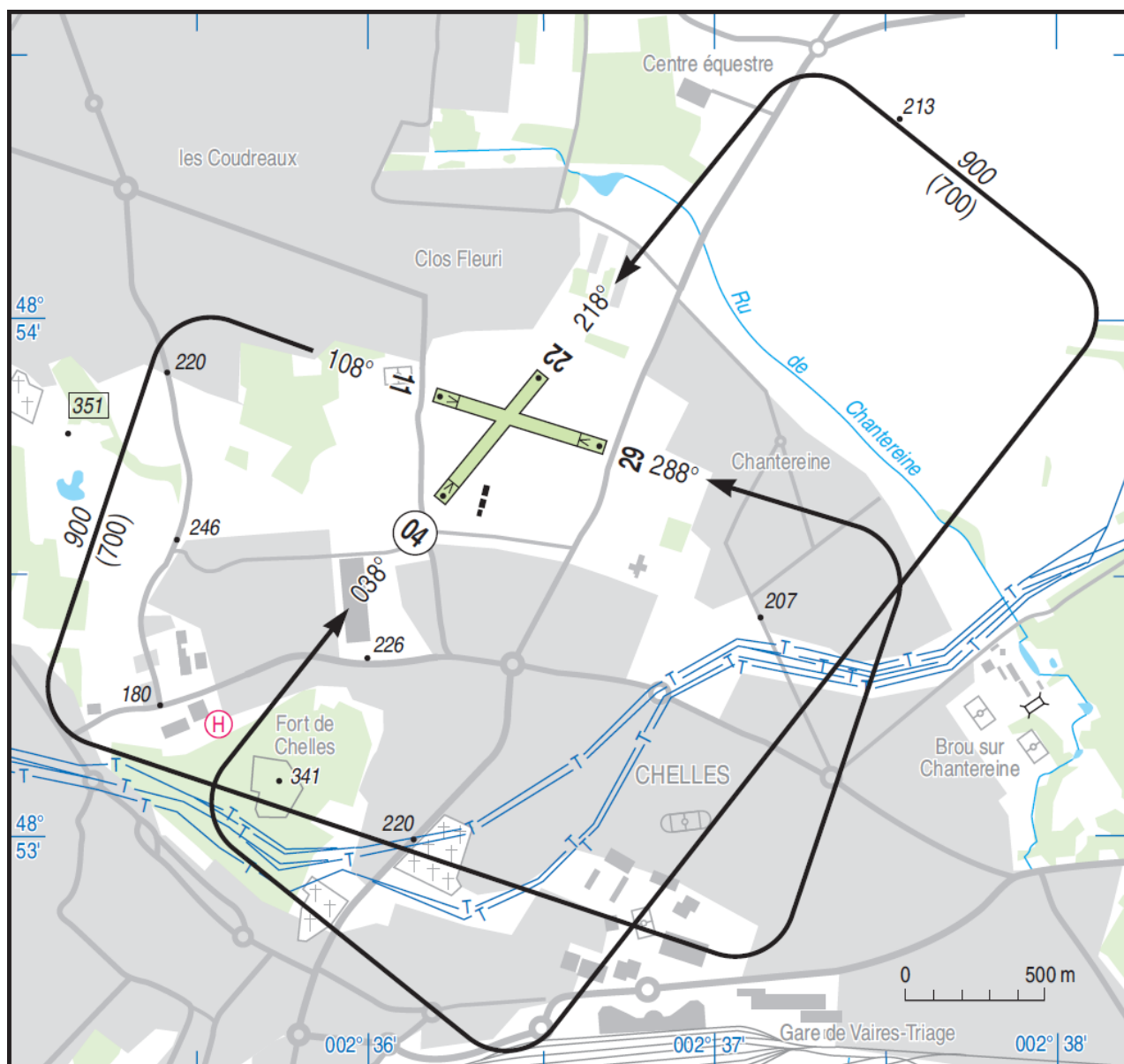
Et dans tous les cas, une reconnaissance verticale vous permettra de bien recalibrer votre trajectoire et surtout de bien vérifier que le vent n'a pas changé depuis votre départ...



2.6 - Les circuits d'aérodrome

Quel que soit le QFU, les circuits de l'aérodrome de Chelles sont dessinés dans leur intégralité. Compte tenu de l'environnement urbain, autant rappeler qu'il vaut mieux en suivre les tracés du mieux possible...D'autant plus que c'est rappelé sur les consignes particulières de la VAC.

Dans tous les cas, la vent-arrière se fait à 900 ft/QNH.



2.6.1 - QFU 11/29

C'est le circuit le moins utilisé car il existe de nombreux obstacles dans les dégagements de la 11/29.

De plus ses finales sont les plus courtes. (1000 m environ pour la 11, 1250 m pour la 29). A noter qu'au moment de la rédaction de ce guide, la VAC interdit l'atterrissage en 11.



2.6.2 - QFU 04/22

C'est le circuit le plus couramment utilisé. A l'inverse du QFU 11/29, les finales font environ 1500 m de long et la montée initiale 04 est suffisamment dégagée pour offrir plusieurs possibilités d'atterrissage forcé en cas d'ennui moteur.





Chapitre 3 – Les plans d'approche et le point d'aboutissement

Page volontairement blanche

Chapitre 3 – Les plans d’approche et le point d’aboutissement

3.0 - Introduction

Dans ce chapitre, on touche au cœur du problème constaté à Chelles par les pilotes-inspecteurs et le BEA : les plans d’approche.

En 2017, un accident mortel a permis de révéler qu’une dérive s’était installée chez beaucoup d’usagers de l’aérodrome : les pentes d’approche finale sont systématiquement trop fortes...

Vous allez pouvoir reprendre des repères corrects et retrouver des pratiques qui ont fait leurs preuves.

Objectifs

Reconnaitre et quantifier la pente d’approche que vous avez choisie.

Déterminer à coup sûr l’emplacement du point d’aboutissement de votre trajectoire finale.

Reconnaitre assez tôt les indices d’une approche non stabilisée pour décider et exécuter une approche interrompue en sécurité.

Page volontairement blanche

3.1 - Le constat des pratiques à Chelles

On touche ici au cœur du problème constaté à Chelles par les pilotes-inspecteurs et le BEA : les plans d'approche en finale sont souvent beaucoup trop hauts.

Cette situation peut s'expliquer par l'environnement immédiat de l'aérodrome qui présente de nombreux obstacles, tant végétaux qu'urbains et inciter les pilotes à arriver sur un plan fort, se pensant ainsi plus en sécurité.

En 2017, un accident mortel a concerné une élève-pilote lors de son premier vol solo. L'enquête du BEA (https://www.bea.aero/fileadmin/user_upload/BEA2017-0186.pdf) a permis de révéler que les pentes d'approches finales adoptées par certains usagers de Chelles sont systématiquement trop fortes (voir l'extrait du rapport ci-dessous).

⁽⁸⁾ L'interruption de l'enregistrement avant la fin du vol est probablement dû à une perte de données consécutive à un arrêt brutal du calculateur au moment de l'accident.

2.5 Trajectoire

L'avion était équipé d'un calculateur GNSS. Les données contenues dans ce calculateur ont pu être déchargées et exploitées.

Il a ainsi été possible d'établir les trajectoires de l'avion lors du vol en double commande et lors du vol de l'accident. Cependant la fréquence d'enregistrement des points est trop faible pour permettre de déterminer avec précision la position du toucher des roues de la première tentative d'atterrissage. Les données enregistrées s'arrêtent au début de la deuxième finale⁽⁸⁾.

L'exploitation des données des deux vols permet d'établir que :

- ☐ les pentes d'approche finale sont importantes, atteignant 5,5°;
- ☐ la vitesse sol lors des finales est de l'ordre de 55 kt ;
- ☐ la trajectoire du premier circuit en solo de l'élève est similaire à celles des trois circuits effectués en double commande avec l'instructeur.

L'exploitation des données des cinq vols précédents enregistrés dans le calculateur GNSS montre que les pentes des approches finales sont systématiquement supérieures à la pente nominale de 3°, pouvant atteindre un peu plus de 6°. Ces pentes importantes, indépendantes de la piste utilisée, ont été constatées lors de vols réalisés par différents pilotes.

Les pilotes qui adoptent ces trajectoires oublient les performances de plané des avions et leur capacité à ralentir sur de fortes pentes ainsi que les longueurs particulièrement courtes des pistes de Chelles.

Il est primordial de pouvoir disposer d'une capacité de correction suffisante, que l'on soit trop bas ou trop haut.

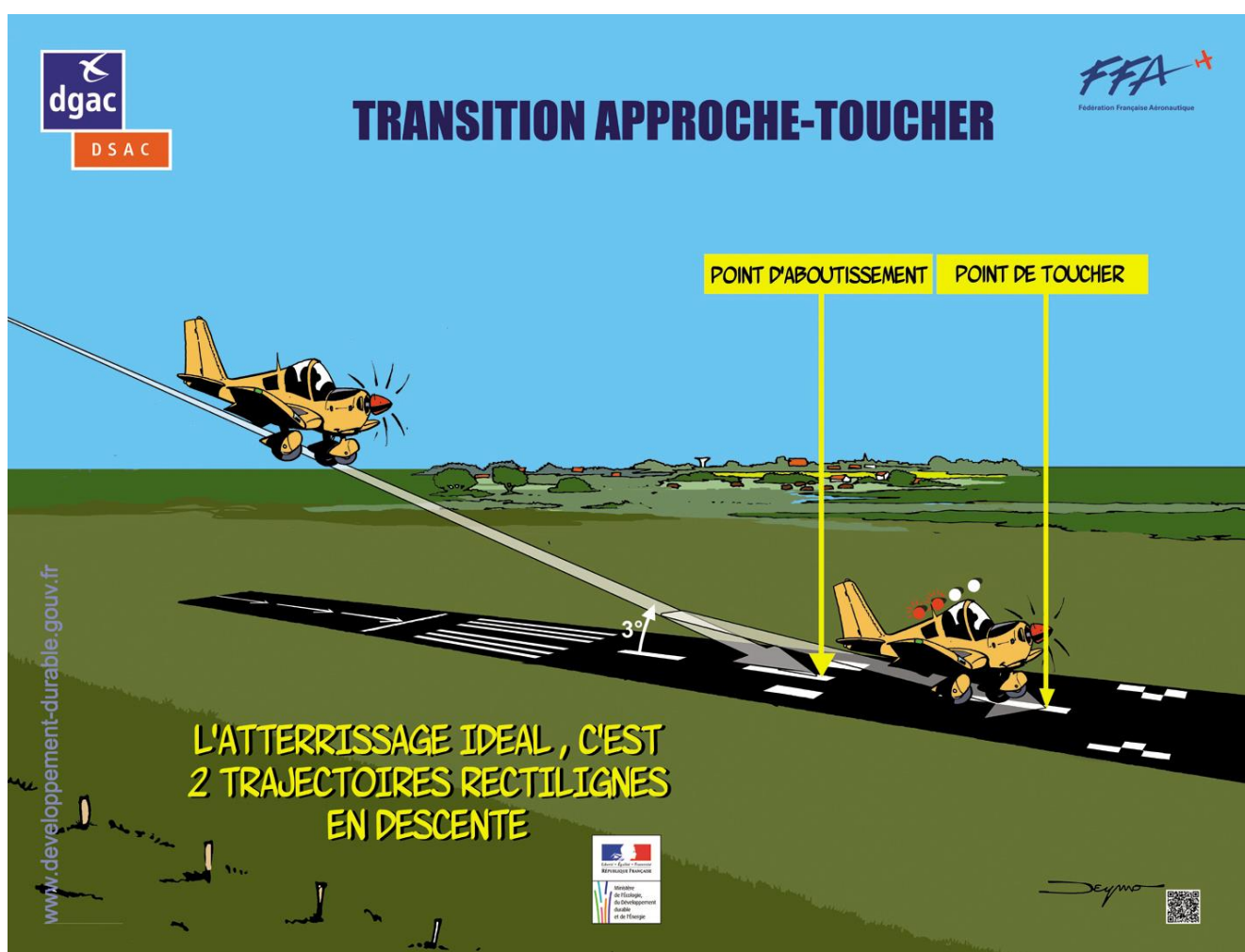
3.2 - Points cible, d'aboutissement et de toucher

Il est important de ne pas confondre les trois. Ils sont définis dans le guide de l'instructeur de l'ENAC (<https://fr.calameo.com/read/004546123a6add4d18796>) chapitre 16, page 167.

Le **point cible** est un point choisi par le pilote. Il lui sert de référence pour calibrer son approche et il doit le choisir judicieusement en fonction de la longueur de piste disponible, des performances de son avion, de la présence d'obstacles ou non dans la trouée d'approche,...

Le **point d'aboutissement**, c'est le point où aboutit la trajectoire de l'avion en finale à un instant T de l'approche finale, en fonction de son énergie. Il correspond au point d'immobilité apparente. Le pilote doit faire le nécessaire pour le faire coïncider avec le point cible.

Le **point de toucher des roues** (voir l'affiche DGAC/DSAC – FFA ci-dessous) est toujours situé au-delà du point d'aboutissement.



Il est très important de repérer correctement le point d'aboutissement sur des pistes courtes telle que Chelles. Cela vous permet d'évaluer correctement votre plan d'approche et son évolution et ainsi de maintenir le point d'aboutissement le plus près possible du point cible.

3.3 - Facteurs qui influencent la distance d'arrondi

On appelle distance d'arrondi la distance entre ces deux points : le point d'aboutissement et le point de toucher des roues. Sa longueur dépend de l'avion bien entendu, mais aussi **pour un même avion** de sa vitesse ainsi que de sa masse et même de sa pente d'approche.

Plus un avion approche vite, plus la distance d'arrondi est importante. Jusqu'à-là, ça va, c'est logique.

Mais attention à un piège : à une même vitesse, plus un avion est léger, plus la distance d'arrondi... augmente ! On ne parle pas de la distance d'atterrissage ici mais bien de la seule longueur de l'arrondi. Dans le jargon des pilotes, on dit de l'avion qu'il « cavale » à l'atterrissage.

Ce point particulier n'est pas vraiment instinctif. Pourtant il est logique : plus un avion est léger, plus sa vitesse de décrochage est faible. Si l'arrondi est débuté à la même vitesse, l'avion mettra plus de temps pour s'approcher de sa vitesse de décrochage. Ce temps supplémentaire, pendant lequel l'avion continue de voler, rallonge d'autant la distance qu'il parcourt avant de toucher le sol.

C'est pourquoi il est prévu sur certains avions des vitesses d'approche différentes en fonction de la masse. Plus un avion est léger, plus sa vitesse d'approche est faible. C'est ce qu'on appelle une vitesse de référence et elle n'est jamais inférieure à 1,3 fois la vitesse de décrochage en configuration atterrissage (V_{s0}).

3.4 - Plan d'approche : comment l'évaluer et le contrôler ?

Quand un pilote n'a ni PAPI ni ILS à sa disposition, il existe malgré tout plusieurs méthodes moins approximatives que le seul « coup d'œil » pour lui permettre d'évaluer la pente sur laquelle il se trouve en finale :

- le rapport distance / hauteur
- le rapport vitesse sol / vitesse verticale
- le « PAPI de poche » de Jean Zilio

3.4.1 - Evaluer grâce au rapport distance / hauteur

Comme d'habitude avec les pilotes, ils ont mis au point une formule « mathématique » qui ferait peur aux puristes des chiffres. En effet, on y mélange légèrement les unités : les degrés angulaires, les milles nautiques et les pieds (par centaines). Pourtant elle fonctionne et permet de calculer une hauteur à partir d'une pente et d'une distance.

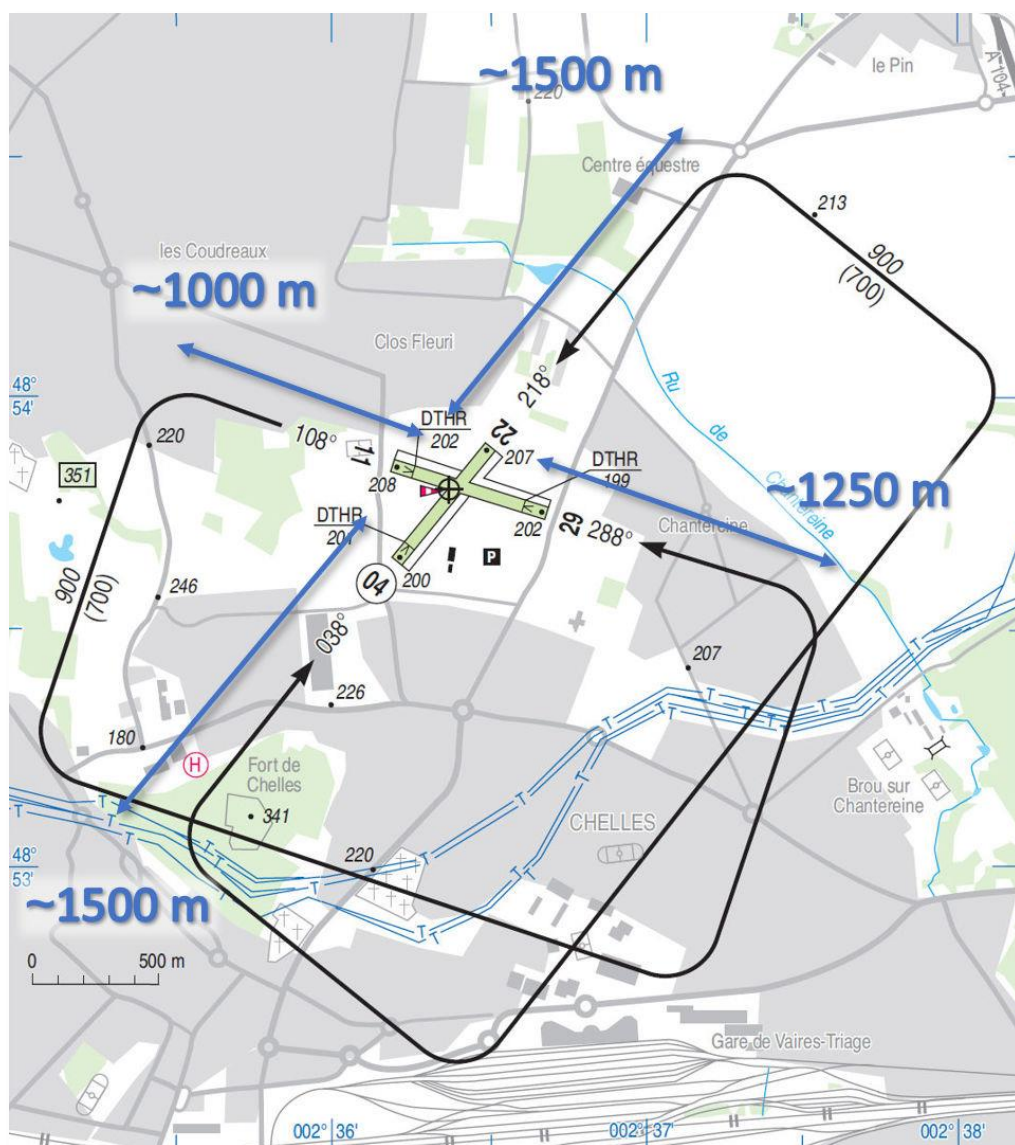
$$H \text{ (centaines de ft) ou } \Delta FL \approx D(NM) \times P (^{\circ})$$

Pour les non-matheux, suivant une pente de 3°, on descend de 300 ft par NM ; 4°, c'est 400 ft par NM et ainsi de suite.

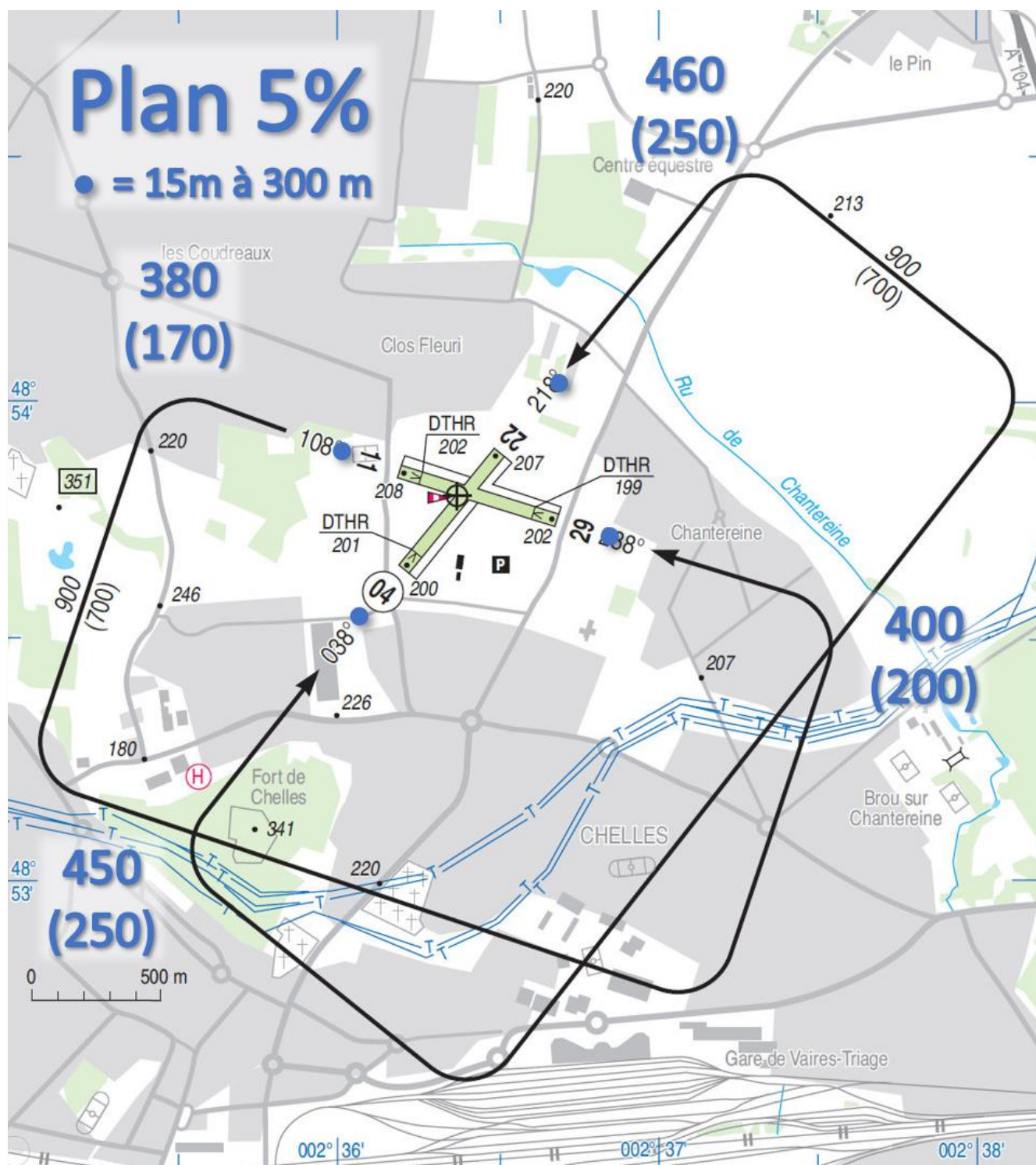
Le mieux pour être sur une pente correcte et éviter les dérives constatées par le BEA, c'est encore de débiter la finale à la bonne hauteur, donc à la bonne altitude.

Pour cela, il faut connaître la longueur d'une finale. Un étude de la carte VAC le permet sans grande difficulté...

Voici donc les longueurs des finales de Chelles, mesurées depuis les seuils de piste, qu'ils soient décalés ou non.

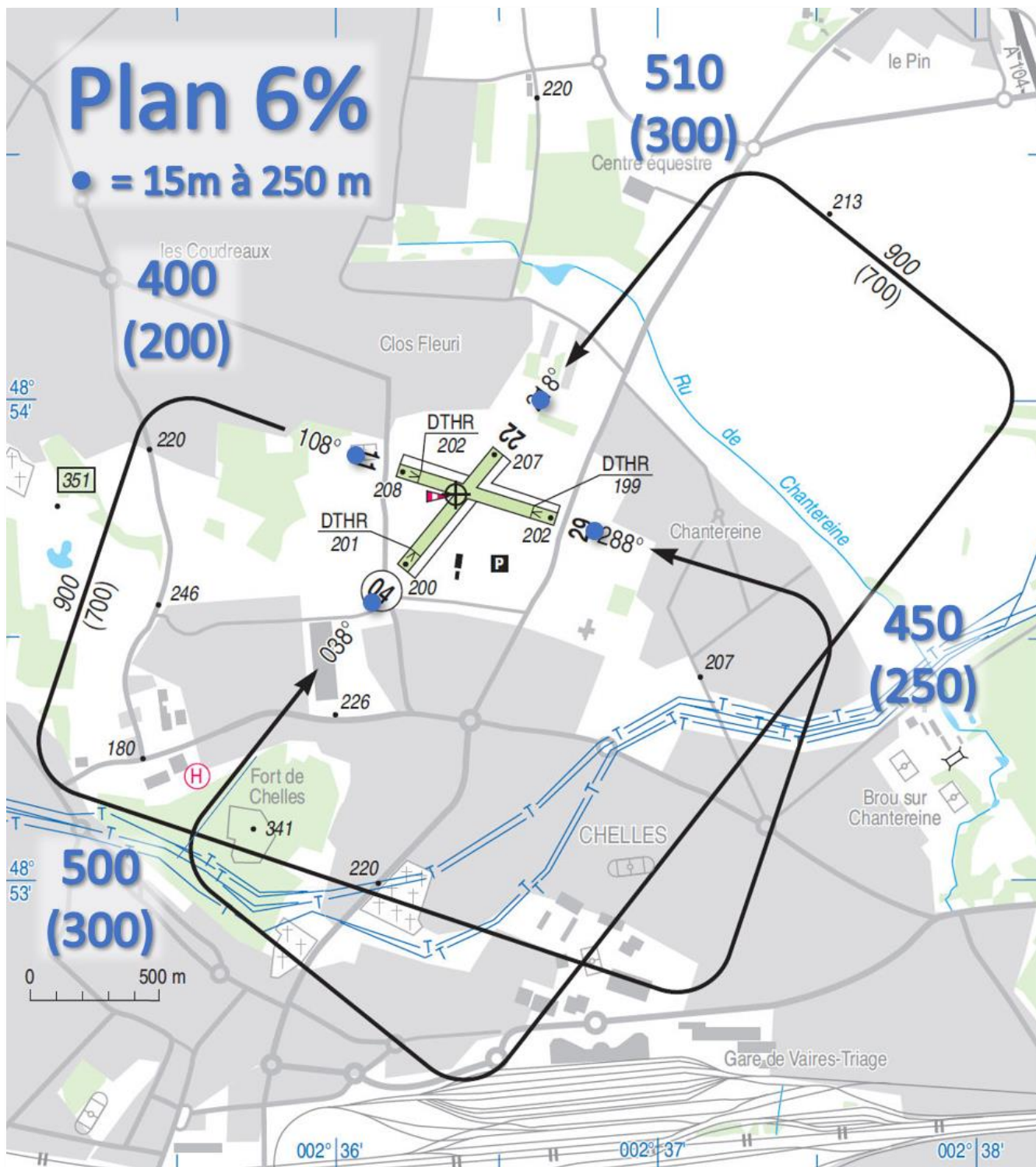


Si vous décidez d'approcher sur une **pente de 5%**, voici quelle altitude ou hauteur (entre parenthèses) vous devez chercher à avoir à chaque dernier virage :



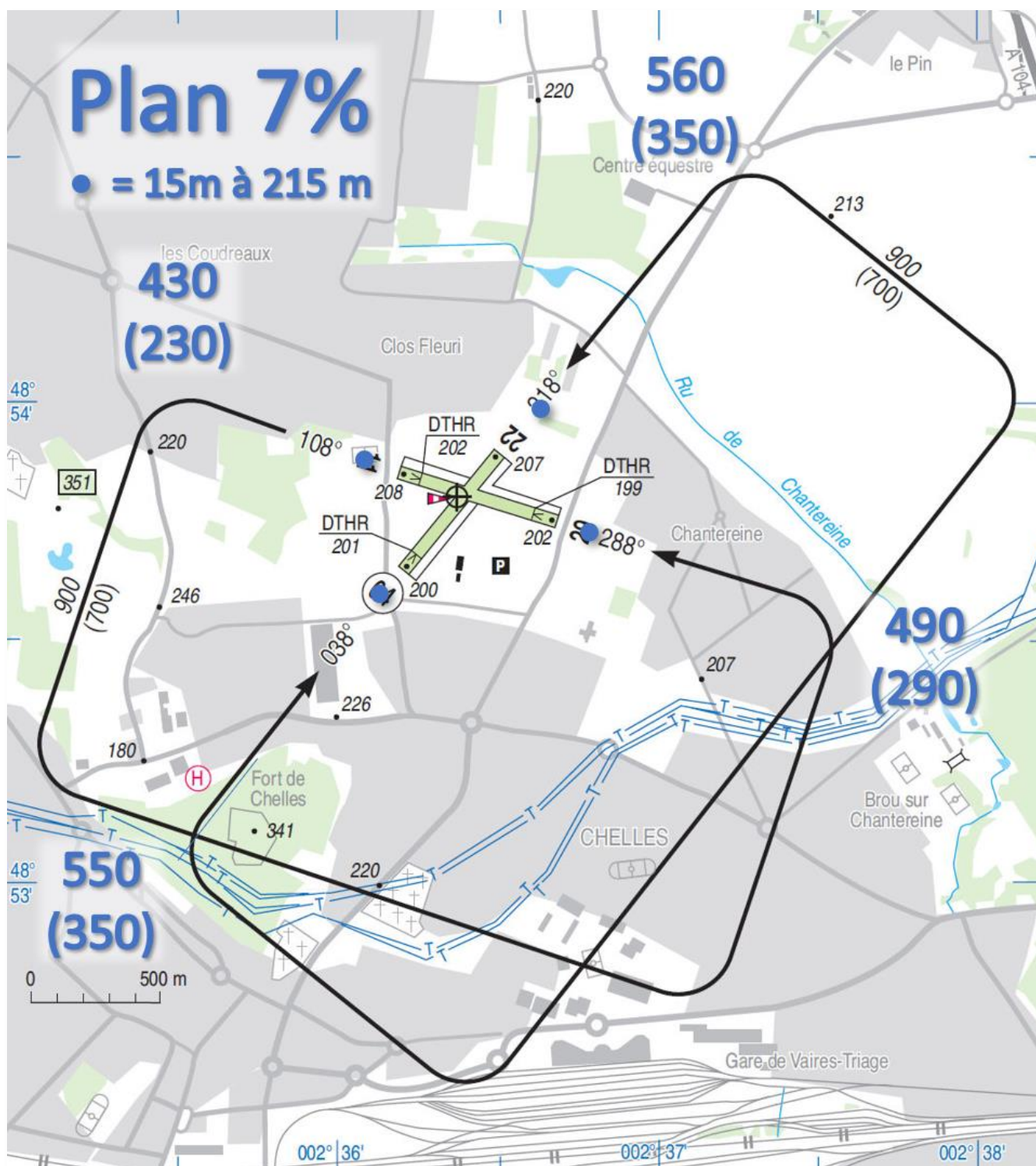
Les trajectoires aboutissent toutes au seuil du QFU concerné. Les points bleus ● vous indiquent où votre avion se trouvera quand il franchira les 15 m / AAL. Sur cette pente, cela correspond à 300 m avant le seuil.

Voici le même schéma pour une pente de 6 % :...



En suivant cette pente, entre le franchissement des 15 m (point bleu ●) et le seuil, il y a 250 m.

Et pour une pente de 7 % :



Sous 7 %, entre le franchissement des 15 m (point bleu ●) et le seuil, il y a 214 m.

Après concertation entre quelques instructeurs expérimentés de Chelles et les pilotes-inspecteurs de la DSAC Nord, nous recommandons une pente de 6 à 7 % (au maximum). Une pente de 5 %, si elle garantit l'absence d'obstacle en théorie, se révèle particulièrement inconfortable. Et au-delà de 7%, on commence à atteindre les limites de correction de pente qu'un avion peut faire, notamment sans vent de face.

3.4.2 - Contrôler grâce au rapport vitesse-sol / vitesse verticale

Une fois calé sur la bonne pente d'approche grâce à votre passage en dernier virage à la bonne altitude, le meilleur moyen de vérifier que vous y restez, c'est de vérifier de temps en temps votre vitesse verticale.

En effet, il existe une relation (avec encore une équation qui fera frémir un mathématicien) entre la pente, la vitesse sol et la vitesse verticale.

$$Vz (ft/mn) \approx Vs \text{ ou } Gs (kt) \times P (\%)$$

Stabilisez votre assiette en visant votre point cible, idéalement choisi au seuil ou juste après et laissez « agir » quelques secondes. Ce n'est qu'ensuite que vous pourrez lire votre vario. Ne « courez » pas après le vario. La vitesse verticale est juste un indicateur, pas un objectif à tenir.

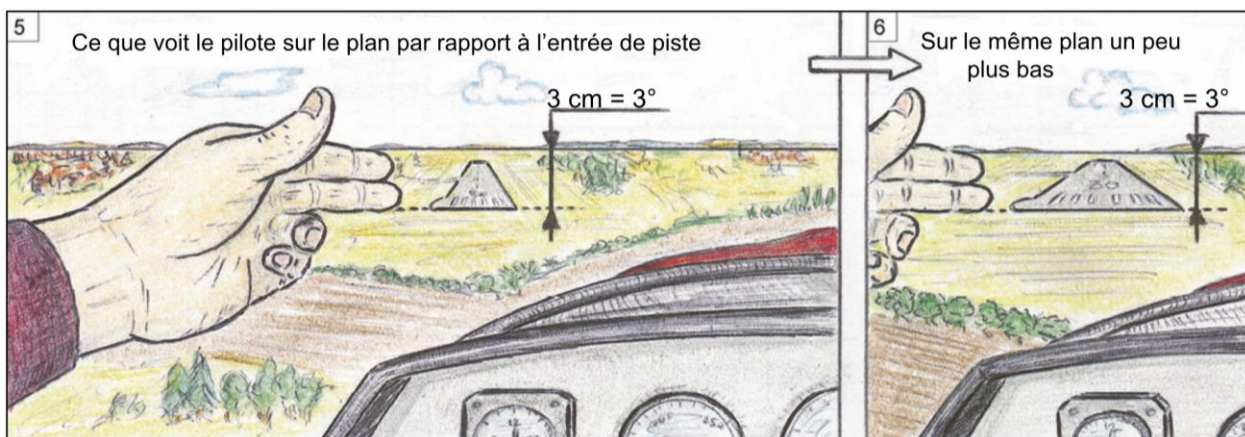
Un avion qui approche à 100 kt sur une pente de 5 % aura un vario de – 500 ft/mn ; - 400 ft/mn à 80 kt ; - 300 ft/mn à 60 kt ; etc.

Si votre vario est plus faible, c'est que votre pente est trop basse. A l'inverse, un vario trop important est le signe d'une pente trop forte.

3.4.3 - Evaluer grâce au « PAPI de poche » de Jean Zilio

C'est une technique visuelle facile à mettre en œuvre. Il la décrit dans son « guide pratique du pilotage » que tout bon pilote/instructeur utilise bien entendu comme livre de chevet.

Cette appréciation visuelle du plan d'approche est le seul moyen fiable pour débutant ou pilote manquant d'expérience. Après plusieurs tâtonnements, j'ai trouvé vers la fin des années 70, que pour la plupart des sujets, **deux doigts d'homme correspondent à environ 3 cm**, qu'il faut tenir à bout de bras (à 60 cm de l'œil) pour qu'ils soient équivalents à 3°, astuce dont je revendique la paternité et, qui est très utilisée aujourd'hui. Pour cela dans tous les cas, positionner l'index sous l'horizon apparent et si nous sommes sur le plan, l'entrée de piste devra se situer juste sous le majeur comme le montrent les **Fig. 5 et 6**.



Au début, lorsque l'on manque d'habitude, en cas de doute sur la valeur du plan, le vérifier ponctuellement et rapidement avec ses doigts, bras tendu, en fermant un œil pour mieux viser. Les doigts feront office de « **PAPI de poche** »... en attendant d'avoir le compas dans l'œil. Le PAPI (Precision Approach Path Indicator) est un moyen lumineux qui se trouve à côté de certaines pistes, qui nous indique si le plan est correct ou non. Bien qu'utilisable de jour, voir « Approche de nuit » page 268, les informations données par ce moyen visuel doivent être impérativement prises en compte, il faut être sur le plan :

3.5 - Définition d'une approche stabilisée

Pendant les tests que les pilotes-inspecteurs font passer aussi bien aux pilotes qu'aux instructeurs, bien peu savent dire ce qu'est une approche stabilisée.

Il suffit pourtant de la définir dans l'ordre chronologique des actions du pilote pendant l'approche finale :

- Axe
- Plan
- Aéronef configuré
- Vitesse (par la commande de puissance)
- Taux de descente (par l'affichage d'une assiette)
- Aéronef compensé
- Check-list « avant atterrissage » effectuée

C'est bien plus long à lire - et encore plus à rédiger - qu'à faire...

3.6 - Approche non stabilisée ? Une seule solution...

Le problème étant posé si simplement, la réponse semble évidente : remise des gaz.

Mais si elle est si évidente, pourquoi tant de pilotes ne l'appliquent pas ?

Une petite anecdote pourrait vous éclairer sur le sujet. Elle concerne un aéroclub qui a perdu l'un de ses avions à la suite d'une approche non stabilisée : la dernière finale a été particulièrement longue et haute. Cet événement a provoqué environ 15 000 € de dégâts (hélice, train avant, cloison pare-feu, etc.) et une immobilisation de l'avion pendant six mois. Trois pilotes étaient à bord et aucun des deux qui étaient en place avant n'a envisagé, ne serait-ce que l'espace d'une seconde, de remettre les gaz. En fait, ils s'étaient trompés et avaient intégré à contre-QFU avec 12 kt arrière. Lors de l'enquête interne qui a suivi, un des instructeurs du club a enfin posé la question qui allait bien : « Quand remettez-vous les gaz ? ». L'un des pilotes interrogés a répondu : « Quand mon instructeur me le demande. » : CQFD...

Tout le souci avec cette procédure, c'est que les pilotes savent parfaitement **COMMENT** on remet les gaz. Mais bien peu se souviennent **POURQUOI**.

A ce sujet, le BEA a publié en 2006 une enquête de sécurité sur les sorties de piste :
https://www.bea.aero/fileadmin/uploads/tx_scalaetudessecurite/analyse.de.sorties.de.piste.en.2006_02.pdf

En page 6 de cette étude, la description des facteurs explicatifs des sorties de piste commence ainsi :

2.1.2 Facteurs explicatifs

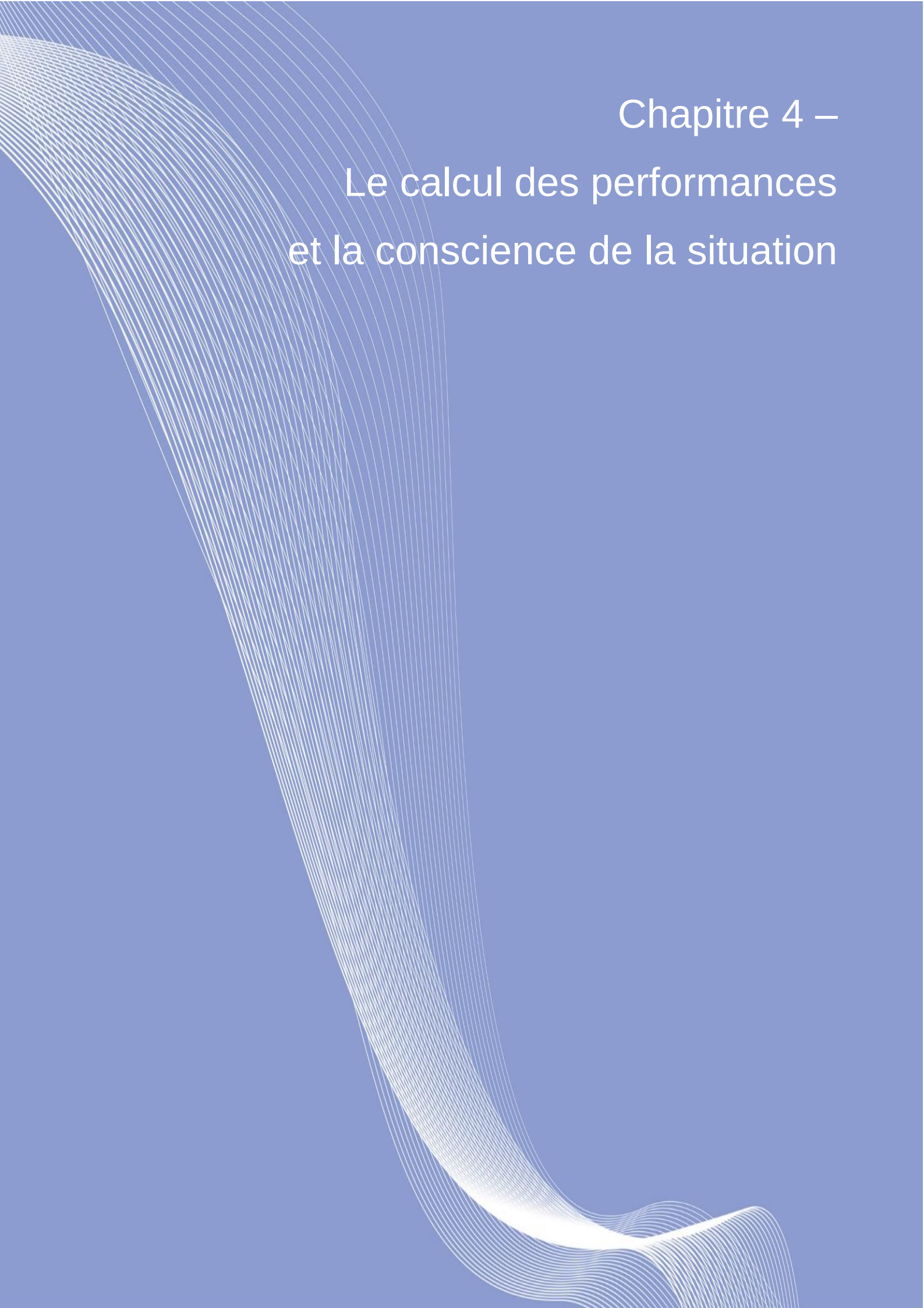
Dans tous les cas, il apparaît que le pilote n'a pas contrôlé suffisamment la trajectoire finale de son avion, ni recherché un point d'aboutissement approprié. Dans la majorité des cas, l'avion avait une vitesse excessive et une configuration différente de celle recommandée par le constructeur.

Les pilotes n'ont pris conscience de leur situation que lors du roulement. Ils ont « subi l'atterrissage », sans prendre en compte l'environnement et les performances de l'avion. Il semble qu'ils ont atterri comme à leur habitude, sans s'adapter aux conditions du moment.

Les instructeurs doivent mettre l'accent sur le côté « **prise de décision** » de la remise des gaz, quitte à déclencher une déstabilisation de l'approche finale (en simulant une turbulence de sillage à hauteur raisonnable – 200 ft/AAL par exemple).

Dans tous les cas, les pilotes doivent se rappeler qu'aucun atterrissage n'est réussi dans la foulée d'une approche non stabilisée. A l'inverse, une fois passée l'émotion de l'approche interrompue, une nouvelle finale conduite de façon stable et maîtrisée amène presque à coup sûr à un atterrissage normal et sans histoire. Et au pire des cas, un dégagement vers un aérodrome d'accès plus facile tel que Meaux ou Coulommiers permettra d'éviter de casser un avion.

Page volontairement blanche



Chapitre 4 – Le calcul des performances et la conscience de la situation

Page volontairement blanche

Chapitre 4 – Le calcul des performances et la Conscience de la situation

4.0 - Introduction

Le calcul des performances par le pilote fait partie de sa formation de base. Suivre un trait le long d'un abaque ou extrapoler une valeur dans un tableau ne présente pas de difficulté particulière.

Toutefois de nombreux paramètres exercent une influence significative sur les performances de votre moteur et de votre avion. Le site du BEA regorge de rapports dans lesquels le pilote avait l'habitude de décoller d'une piste courte, une fois, dix fois, cent fois et puis un jour... le vent était moins fort que d'habitude, ou bien la température plus élevée, ou bien l'avion un peu plus lourd... Et ce fut l'accident, pourtant facilement évitable.

Objectifs

Augmenter votre conscience de la situation lors de phases critiques du vol (décollage et atterrissage).

Au décollage, apprendre à détecter une défaillance dans le fonctionnement de votre moteur tant que vous êtes au sol.

A l'atterrissage, apprendre à choisir un repère fiable pour décider rapidement et de façon sûre si vous pouvez atterrir en restant dans les limites de la piste ou si vous devez remettre les gaz.



4.1 - Un exemple concret de manque de conscience de la situation de la part du pilote

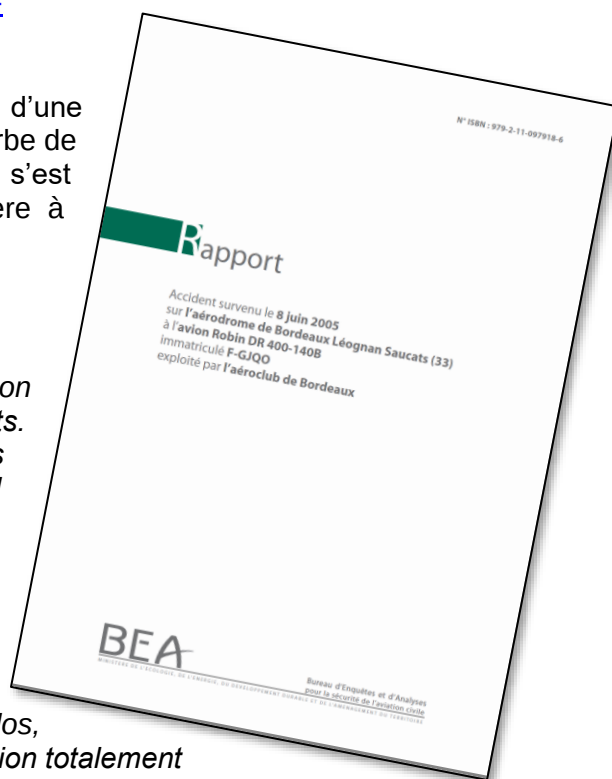
En plein été 2005, un DR400 s'écrase après le décollage du terrain de Bordeaux-Léognan-Saucats. Le rapport du BEA est disponible à cette adresse :

<https://www.bea.aero/fileadmin/documents/docspa/2005/f-go050608/pdf/f-go050608.pdf>

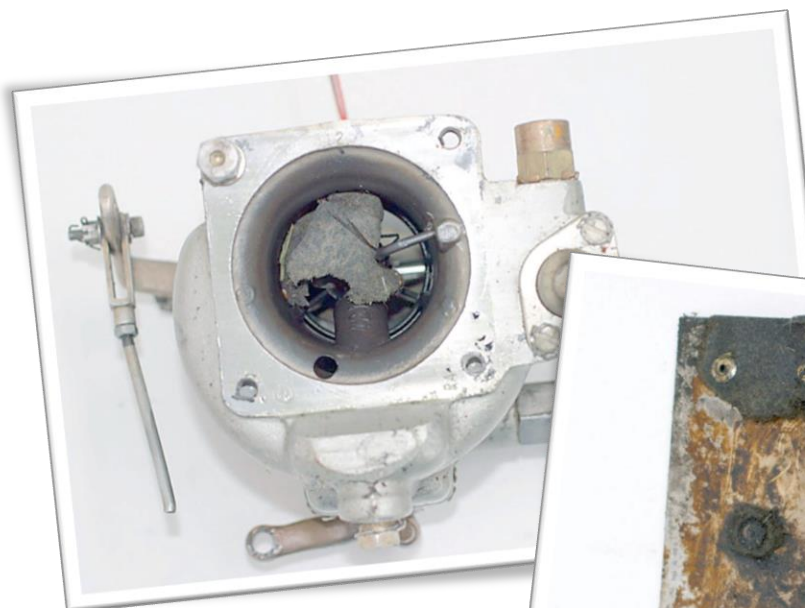
L'aérodrome de Saucats est doté d'une piste en dur d'une longueur légèrement supérieure (800 m) aux pistes en herbe de Chelles mais il est situé à une altitude similaire. Ce qu'il s'est passé à Saucats aurait pu arriver de la même manière à Chelles...

4.1.1 - Déroulement du vol

« Le pilote et son passager prennent place à bord de l'avion afin d'effectuer un vol au départ de l'aérodrome de Saucats. Au point d'arrêt de la piste 03 revêtue, le pilote effectue les essais moteur, puis s'aligne et décolle. Des témoins au sol remarquent une fumée noire importante dégagée par l'avion, ainsi qu'une longueur de roulement au décollage anormalement élevée. Constatant une baisse importante de puissance lors de la montée initiale, le pilote décide d'effectuer un demi-tour pour rejoindre l'aérodrome. A la sortie du virage, l'avion accroche la cime des arbres, heurte ensuite plusieurs pins et termine sa course sur le dos, en lisière de la forêt. Le pilote est gravement blessé et l'avion totalement détruit. »



4.1.2 - L'origine de la panne



Le carburateur a été partiellement obstrué par de la feutrine...



qui s'était arrachée du volet du réchauffage carburateur.



4.1.3 - Actions du pilote avant la panne

« Effectués en lisant la check-list présente à bord, les essais moteur n'ont pas révélé de dysfonctionnement. La baisse de régime lors de la sélection des magnétos et de l'essai du réchauffage carburateur a été d'environ 100 tr/min. ».

« Le pilote indique que l'accélération et la longueur de piste nécessaire au décollage **lui ont semblé normales**. Il explique avoir effectué la rotation à 100 km/h et atteint 130 km/h pour la montée initiale. Il indique avoir ressenti une baisse soudaine de puissance à une hauteur qu'il estime à soixante mètres. ».

4.1.4 - Témoignages

« Des personnes ayant observé le décollage indiquent que la baisse de régime était perceptible durant le roulement, que celui-ci était anormalement long et que l'assiette de décollage était forte avec une pente de montée initiale faible. Les témoins disent avoir vu une fumée noire ou grise se dégager de l'avion dès le roulement au décollage. ».

4.1.5 - Analyse à froid : mauvaise conscience de la situation

La bonne question à se poser, c'est pourquoi le pilote n'a rien senti alors que grâce à des témoignages, on sait que l'avion peinait à accélérer et à décoller ? Le pilote ne s'est rendu compte de la faiblesse de son moteur qu'à une soixantaine de mètre de haut, quand il était trop tard pour faire quoi que ce soit.

Les instructeurs expérimentés sont capables de détecter de façon proactive (de façon précoce si vous préférez) si le moteur de leur avion a bien les performances attendues ou non. Ils remarquent tout de suite quand l'avion n'accélère pas « comme d'habitude ».

Vous pouvez en faire autant en déterminant à l'avance l'endroit sur la piste où votre avion est censé atteindre Vr.

Ce chapitre va vous apprendre à détecter un souci de moteur ou un avion trop lourd ou même encore l'influence d'une température extérieure trop élevée. En résumé : à améliorer votre conscience de la situation.

Le meilleur outil à votre disposition reste le chapitre 5 – « Performances » du manuel de vol de votre avion. En effet, un DR400 de 160 cv avec deux personnes à bord ne décolle pas comme un PA-28 de même puissance à pleine charge, ou un Robin 3000 ou encore un Rallye.

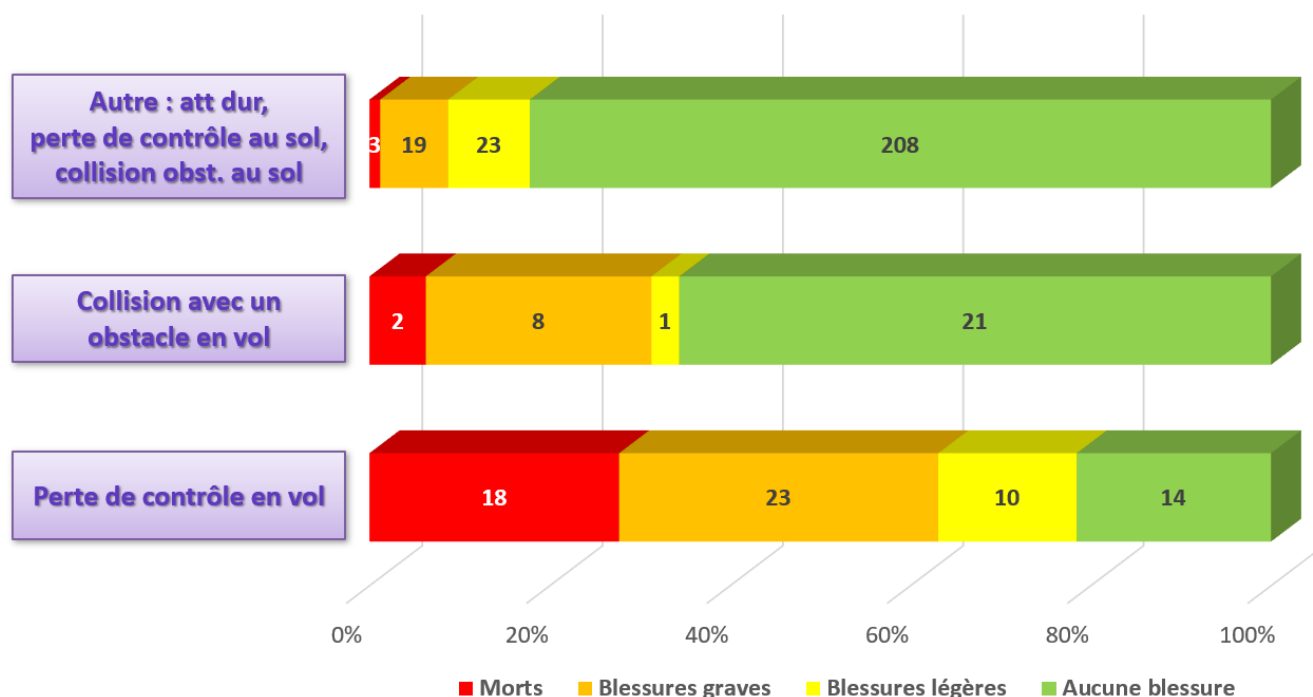
Mais avant de pouvoir dire où votre avion est censé décoller, encore faut-il corriger ces données pour tenir compte des conditions du moment.

4.1.6 - Conséquences des impacts avec le sol selon le BEA

Le BEA a étudié 350 diminutions de puissance en montée initiale en France entre 2000 et 2015. Les données qui en ressortent ont surpris plus d'un pilote. Pourtant, analysées calmement et à tête reposée, elles ne démontrent qu'une logique implacable : décoller avec un moteur qui est en train de lâcher est d'une dangerosité absolue.

Pour vous aider à comprendre pourquoi, voici un graphique montrant les conséquences humaines de trois types de collisions avec le sol à la suite d'ennuis moteur après décollage :

- **Collision avec un obstacle au sol** : le pilote a gardé le contrôle de son avion jusqu'au bout. Il pose son avion puis roule et perd de la vitesse. Toutefois il ne peut éviter de percuter un obstacle, soit parce qu'il a perdu le contrôle tandis qu'il roulait, soit parce que l'atterrissage a été dur, ou bien encore parce qu'il était trop long. L'énergie à résorber est alors faible, voire très faible et **les chances de survie de occupants sont élevées.**
- **Collision avec un obstacle en vol** : le pilote a gardé le contrôle de son avion jusqu'au bout. Mais il percute un obstacle peu avant d'atterrir. L'avion est encore en vol à ce moment-là mais la collision se fait à faible hauteur et elle absorbe une grande part de son énergie. **Les chances de survie des occupants restent importantes.**
- **Perte de contrôle en vol** : le pilote perd le contrôle généralement par décrochage en tentant de revenir vers l'aérodrome. L'avion percute le sol avec une forte énergie verticale et une vitesse horizontale relativement faible. **Le risque de blessures graves et de décès est maximal.**



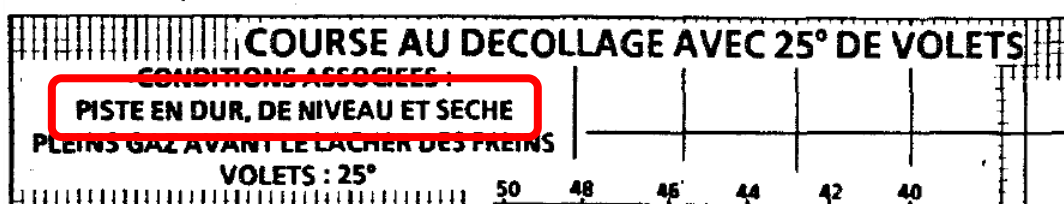
https://www.bea.aero/fileadmin/uploads/tx_elydbrapports/BEA2018-0486.pdf (page 7/7)

https://www.bea.aero/fileadmin//user_upload/Etude diminution de la puissance du moteur au decollage.pdf

4.2 - Les données du manuel de vol

Conditions générales

Pour les performances de décollage et d'atterrissage, le constructeur met souvent l'avion dans les mêmes conditions : **sur une piste en dur et sèche**.



Ex : PA-28-161

Ex : MS-892

P E R F O R M A N C E S		
Les performances, ci-après, sont données au poids de 980 kg. sur piste horizontale en dur, sans vent, avec hélice Mac CAULEY 1 C 172 MGM 7652		
		Température ambiante °C

Parfois le constructeur offre la possibilité d'obtenir ces performances sur piste en herbe... mais **sèche**, encore une fois !

Performances de décollage					
par vent nul, volets au 1er cran, hélice Sensenich 74-2 x 64					
Altitude feet	Température C°	Masse 1000 Kg		Masse 800 Kg	
		Piste Béton	Piste Herbe	Piste Béton	Piste Herbe
	St - 20	495 (240)	580 (325)	310 (145)	350 (185)

4.3 - Tableau de correction de performances

Bien souvent, les manuels de vol ne contiennent que des possibilités limitées de correction au moment de calculer les performances. Pourtant, dans tous les cas, il appartient au commandant de bord de tenir compte des conditions d'utilisation des pistes en herbe de Chelles, notamment en fonction de la hauteur de l'herbe ou selon que celle-ci soit sèche ou mouillée pour corriger les calculs de performances. Le vent ou son absence, la température extérieure, la pression atmosphérique sont autant de facteurs influençant parfois fortement les performances d'un avion.

Le tableau ci-dessous (que vous trouverez aussi en annexe) contient les corrections à appliquer à partir des valeurs obtenues sur piste en dur sèche et en l'absence de corrections dans le manuel de vol constructeur.

Conditions		Décollage		Atterrissage	
		Influence	Coefficient ⁽¹⁾	Influence	Coefficient ⁽¹⁾
1	Masse + 10 %	+ 20 %	x 1.20	+ 10 %	x 1.10
2	Zp + 1000 ft	+ 10 %	x 1.10	+ 5 %	x 1.05
3	T° + 10° C	+ 10 %	x 1.10	+ 5 %	x 1.05
4	Piste en dur mouillée	-	-	+ 15 %	x 1.15
5	Herbe sèche :				
	- courte (jusqu'à 13 cm)	+ 20 %	x 1.20	+ 15 %	x 1.15
	- haute (de 14 jusqu'à 25 cm)	+ 25 %	x 1.25	+ 30 %	x 1.30
6	Herbe mouillée :				
	- courte (jusqu'à 13 cm)	+ 25 %	x 1.25	+ 40 % ⁽²⁾	x 1.40 ⁽²⁾
	- haute (de 14 jusqu'à 25 cm)	+ 30 %	x 1.30	+ 30 % ⁽²⁾	x 1.30 ⁽²⁾
7	Sol mou ou enneigé	+ 25 % ou plus	x 1.25 ou plus	+ 25 % ou plus	x 1.25 ou plus
8	Pente +/- 1 %	Montante + 5 %	Montante x 1.05	Descendante + 5 %	Descendante x 1.05
9	Vent arrière + 2 kt	+ 10 %	x 1.10	+ 10 %	x 1.10

(1) Les facteurs se multiplient entre eux en cas de conditions multiples.

(2) L'herbe mouillée peut être particulièrement glissante à l'atterrissage quand elle est très courte. Dans ce cas, la distance d'atterrissage peut augmenter d'un coefficient allant jusqu'à 60 %. Pour certains avions, par exemple ceux sans freins, les surfaces en herbe peuvent diminuer la distance de roulement à l'atterrissage. Néanmoins, privilégiez une dégradation des performances d'atterrissage tant que vous n'êtes pas familier de l'avion que vous utilisez.

Ne vous prenez pas la tête pour savoir si ces corrections s'appliquent à la distance de roulement ou bien à la distance totale, franchissement des 15 m inclus. Tout ceci reste empirique et doit être considéré comme un ordre de grandeur. Vous pouvez donc les utiliser pour corriger toutes les performances de décollage et d'atterrissage.

4.4 - Les coefficients se multiplient entre eux.

Quand on doit prendre en compte plusieurs facteurs de correction, par exemple au décollage d'une piste en herbe sèche et courte ($\times 1,2$) avec une température supérieure de dix degrés ($\times 1,1$), la bonne façon de faire est de multiplier les coefficients de correction entre eux, et non de les additionner. On corrigera donc la longueur de roulement d'un facteur de 1,32 ($1,2 \times 1,1$) au lieu de 1,3 ($1,2 + 1,1$).

Quelle différence cela peut faire ?

Eh bien prenons l'exemple d'un avion qui aurait besoin de 300 m pour atteindre V_r (donc sur une piste en dure sèche). Par la bonne méthode, on obtient une distance de roulement de 396 m ($300 \times 1,32$) alors qu'avec la mauvaise, on n'arrive qu'à 390 m ($300 \times 1,3$).

Cela peut paraître bien peu, 6 m sur 300. Mais 6 m, c'est pratiquement la longueur du fuselage d'un Rallye 880 ! Peut-être de quoi éviter de percuter le grillage en bordure d'aérodrome.

4.5 - Utilisation du tableau de correction

4.5.1 - Masse de l'avion

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
1	Masse + 10 %	+ 20 %	x 1,20	+ 10 %	x 1,10

Ce paramètre « masse » n'est donné en réalité que pour aider le pilote à prendre conscience de son influence sur les performances de l'avion. En effet, les constructeurs qui indiquent les performances sous forme de tableau le font déjà pour la masse max de leur appareil (petite exception pour Robin sur certains de ses avions). Les autres constructeurs, ceux qui utilisent des abaques graphiques, permettent de calculer les performances directement à partir de la masse estimée de l'avion.

Cette ligne du tableau de correction est surtout l'occasion de vous rappeler que la masse a une influence très importante sur les performances de votre avion.

Cela en fait un paramètre sur lequel vous pouvez jouer pour augmenter vos marges, notamment au décollage. Si les conditions du jour ne vous permettent pas de « rentrer dans la TODA », allégez votre avion. Décollez seul à bord avec peu d'essence et donnez rendez-vous à vos passagers sur un autre aérodrome moins limitatif. Vous pourrez alors compléter l'avitaillement et embarquer vos passagers en toute sécurité.

Puisqu'on parle de la masse, il faut remarquer que les pilotes, dans leur grande majorité, ne savent utiliser le manuel de vol que dans un seul sens : on part de la masse, on mélange avec le vent, l'état de la piste, parfois la température, l'âge du capitaine et on mixe le tout en espérant que ça rentrera dans la TODA ou la LDA.

Dans le cas de Chelles, on a des distances particulièrement limitatives :

RWY	QFU	Dimensions <i>Dimension</i>	Nature <i>Surface</i>	Résistance <i>Strength</i>	TODA	ASDA	LDA
04 22	038 218	600 x 50	Non revêtue <i>Unpaved</i>	-	600 488	600 600	488 600
11 29	108 288	650 x 50	Non revêtue <i>Unpaved</i>	-	540 515	650 650	531 540

Vous avez donc tout intérêt à utiliser le chapitre 5 de votre manuel de vol à l'envers : partez de la TODA ou de la LDA, appliquez les paramètres du jour, vent, T°, état de la piste pour arriver à la masse max à laquelle vous aurez droit pour espérer décoller ou atterrir en sécurité.

C'est très facile à faire à partir d'une abaque graphique, c'est vrai que c'est moins évident depuis un tableau...

4.5.2 - Altitude pression

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
2	Zp + 1000 ft	+ 10%	x 1,10	+ 5 %	x 1,05

L'altitude pression (Zp) de l'aérodrome est son altitude topographique (Zt) ramenée à la pression standard (1013,25 hPa). Pour ce type de paramètre, il n'est pas besoin d'être très précis. On retiendra le millier de pieds le plus proche du résultat (pour une Zp de 600 ft, on retiendra 1000 ft ; pour une Zp de 400, on retiendra plutôt le niveau de la mer - et pour 500 ft ? ben... débrouillez-vous !).

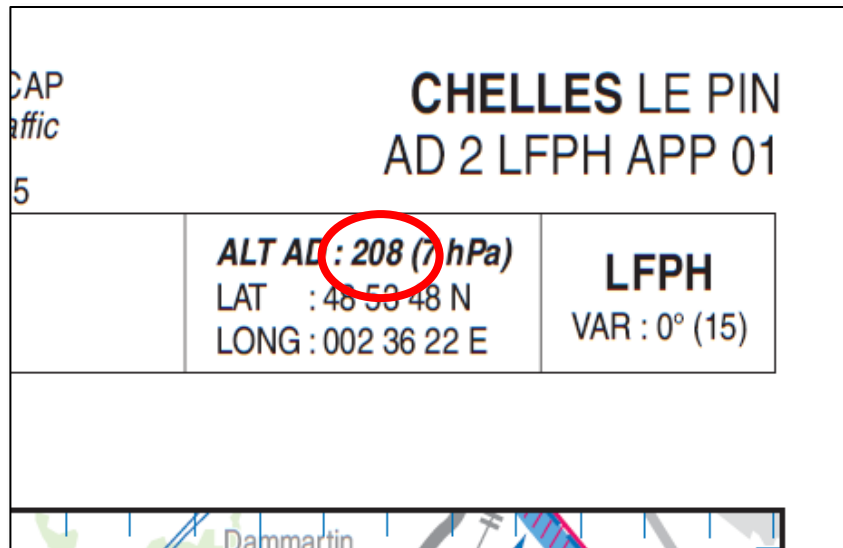
Pour la conversion hPa/ft, on prend en compte une correspondance de 30 ft par hPa. C'est amplement suffisant comme précision.

Maintenant le plus compliqué, c'est de décider si on ajoute ou si on retranche !

Pour vous y aider, il existe un truc simple comme bonjour : quand la pression est plus élevée que 1013 hPa, les performances sont meilleures. C'est donc comme si l'aérodrome était plus bas que son altitude topographique. Et inversement...

Ex 1 : Chelles avec un QNH = 1020 hPa ⇒ niveau de la mer

- 7 hPa d'écart, donc $7 \times 30 = \mathbf{210 \text{ ft}}$ d'écart entre Zt et Zp.
- Puisque le QNH est plus élevé que la pression standard, les performances seront meilleures ; c'est comme si l'aérodrome était plus bas.
- Donc $Z_p = 208 - 210 \text{ ft} = \mathbf{- 2 \text{ ft}}$. On retiendra donc le niveau de la mer... Pas de changement dans les performances.



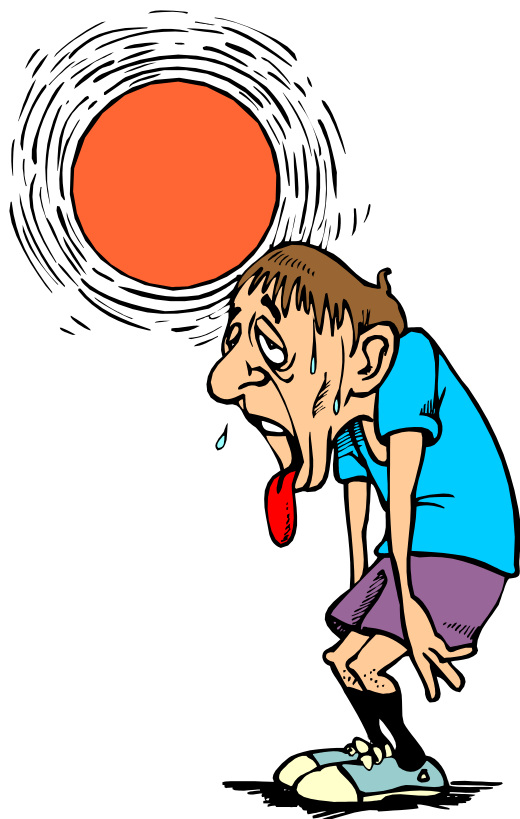
Ex 2 : Chelles avec un QNH = 990 hPa ⇒ 1000 ft

- 23 hPa d'écart, donc $23 \times 30 = \mathbf{690 \text{ ft}}$ d'écart entre Zt et Zp.
- Puisque le QNH est plus faible que la pression standard, les performances seront moins bonnes ; c'est comme si l'aérodrome était plus haut.
- Donc $Z_p = 208 + 690 \text{ ft} = \mathbf{898 \text{ ft}}$. On retiendra donc 1000 ft de Zp... et donc une dégradation de 10 % des performances au décollage et 5 % à l'atterrissage.

4.5.3 - Température extérieure

Condition			Décollage		Atterrissage	
			%	... x ...	%	... x ...
3	T°	+ 10°C	+ 10 %	1,1	+ 5 %	1,05

Il s'agit ici de l'écart par rapport à la température standard à l'altitude topographique de l'aérodrome. Sachant qu'elle diminue de 2°C par 1000 ft, à Chelles, pratiquement au niveau de la mer, on considèrera qu'elle vaut 15°C.



La température extérieure est à prendre en compte surtout quand elle est élevée. Pendant les périodes caniculaires, une température de 35°C entraînera une dégradation des performances de 21%, notamment au décollage.

Ex : un avion a besoin de 450 m pour décoller et franchir un obstacle de 15 m en conditions standards. S'il fait 35°C, il lui faudra $450 \text{ m} \times 1,1 \times 1,1 = 544 \text{ m}$

A noter qu'on applique la correction de 10 % pour chaque tranche d'écart de 10° C de T° (perf x 1,1 x 1,1) et non une correction globale de 20 % pour 2 tranches de 10° C (perf x 1,2). Ainsi la correction pour 20°C d'écart est de 144 m ($450 \text{ m} \times 1,1 \times 1,1 = 544 \text{ m}$) alors qu'une correction globale aurait donné 140 m ($450 \text{ m} \times 1,2 = 540 \text{ m}$).

Certes, la différence est minime (4 m), mais le principe reste le principe, non ? Et puis s'arrêter 4 m avant le grillage ou bien dans le grillage, ça n'a pas le même coût.

4.5.4 - Piste en dur mouillée

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
4	Piste en dur mouillée	-	-	+ 15 %	1,15

Bien entendu, ce paramètre ne concerne pas Chelles, mais ce tableau n'est pas spécifiquement conçu pour ça non plus.

Toutefois les pilotes pourront toujours utiliser judicieusement cette correction sur d'autres aérodromes ; c'est cadeau !...

4.5.5 - Piste en herbe sèche

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
5	Herbe sèche : - courte (jusqu'à 13 cm de haut)	+ 20 %	1,20	+ 15 %	1,15
	- haute (de 14 jusqu'à 25 cm)	+ 25 %	1,25	+ 30 %	1,30

Beaucoup de pilotes appréhendent mal les performances liées à l'utilisation d'une piste en herbe.

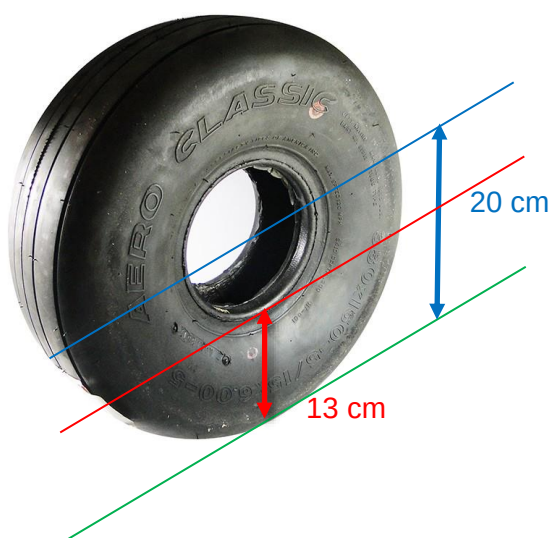
Au décollage, le frottement de l'herbe et les à-coups provoqués par les irrégularités de surface diminuent l'accélération au roulage.

Lors de l'atterrissage, c'est encore la course au sol qui sera impactée, cette fois par la perte d'efficacité du freinage. Toutefois, cette efficacité moindre sera partiellement atténuée par le frottement de l'herbe et les irrégularités de surface de la piste.

Si l'herbe est plus haute, la dégradation des performances va devenir nettement plus importante.

Pour vous aider à évaluer la hauteur de l'herbe, **20 cm**, ça représente environ la moitié de la hauteur d'un pneu d'avion léger...

Donc **13 cm**, c'est à peu près la hauteur de la jante au-dessus du sol.



4.5.6 - Piste en herbe mouillée

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
6	Herbe mouillée :				
	- courte (jusqu'à 13 cm de haut)	+ 25 %	1,25	+ 40 %	1,40
	- haute (de 14 jusqu'à 25 cm)	+ 30 %	1,30	+ 30 %	1,30

Si l'herbe est mouillée, la dégradation est bien plus importante que si elle est sèche.

A l'atterrissage l'herbe mouillée est particulièrement glissante si elle est courte d'où la dégradation plus importante des performances de freinage. Attention, cette dégradation peut aller jusqu'à 60 % si l'herbe mouillée est très courte.

A l'inverse, pour des avions non munis de freins, l'herbe mouillée, notamment haute, peut diminuer la distance de roulement à l'atterrissage. Mais seule une bonne connaissance de votre avion vous permettra d'apprécier la valeur de cette diminution. Sans cette connaissance, ne prenez en compte qu'une dégradation des performances d'atterrissage (soit une augmentation de distance).

Au décollage, une herbe mouillée qui dépasse les 20 cm de hauteur (la moitié de la hauteur d'un pneu d'avion léger) peut rendre impossible le décollage. La lourdeur du terrain peut empêcher l'avion d'accélérer jusqu'à V_r - comme une vulgaire autruche !

N'hésitez pas à faire une accélération-arrêt, sans intention de décoller, pour « tâter le terrain » avant d'envisager toute tentative d'envol.



4.5.7 - Sol mou ou enneigé

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
7	Sol mou ou enneigé	+ 25 % ou plus	1,25 ou plus	+ 25 % ou plus	1,25 ou plus

Ici, on nage dans le flou le plus total. Il n'y a pas de réelles valeurs pour évaluer la dégradation des performances : 25 %, c'est un minimum. D'où le signe « + » qui suit.

En cas de doute, n'hésitez pas à carrément doubler les performances données dans le manuel de vol.

Commencez par faire une accélération-arrêt à vitesse raisonnable pour tester les vraies conditions du moment. Vous déciderez ensuite si vous tentez le décollage ou non.

Pour l'atterrissage, le plus souvent, il vaudra mieux envisager un déroutement vers un aérodrome doté d'une piste non contaminée.



4.5.8 - Pente

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
8	Pente +/- 1 %	Piste ↗ + 5 %	Piste ↗ 1,05	Piste ↘ + 5 %	Piste ↘ 1,05

Bon, d'accord, c'est sûr... ce paramètre de correction ne concerne pas Chelles.

Mais bien que les pistes de Chelles soient plates, les pilotes pourront utiliser cette correction sur tous les terrains où cela pourrait leur être utile. C'est cadeau !

Pour être certain de rester du bon côté pour la sécurité du vol, on ne prendra pas en compte une piste montante à l'atterrissage ni une piste descendante pour le décollage.



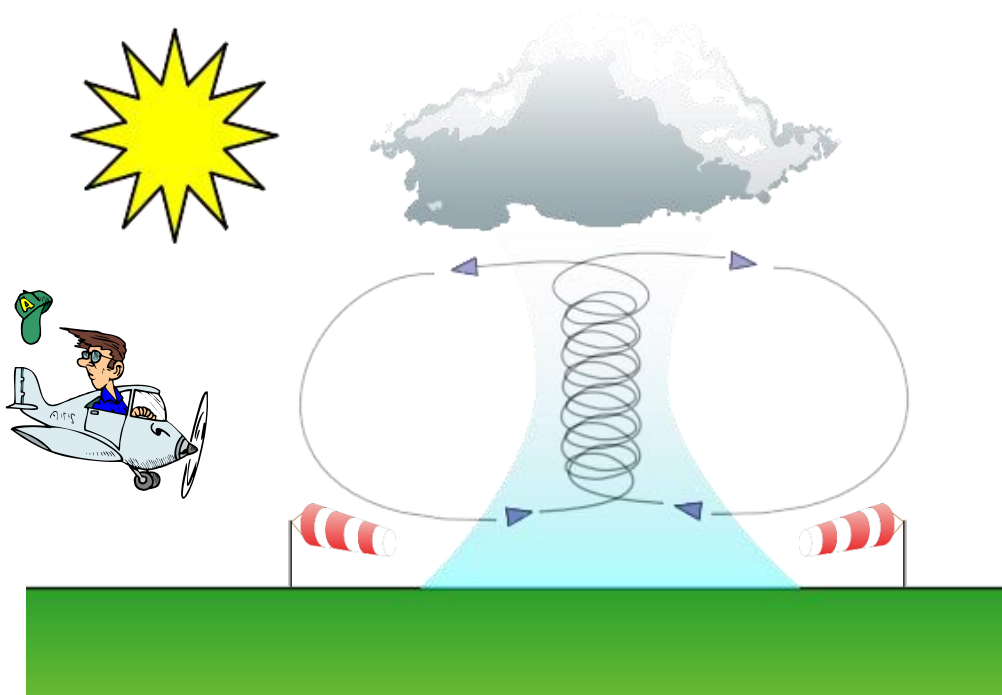
4.5.9 - Vent arrière

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
9	Vent arrière + 2 kt	+ 10%	1,10	+ 10 %	1,10

Etant donnée la faiblesse des marges que procurent les dimensions des pistes de Chelles, il est clair qu'un atterrissage ou un décollage volontaire avec la moindre composante de vent arrière est à exclure.

Soyez particulièrement vigilant dans les périodes de fortes chaleurs sans vent bien déterminé. Ces conditions sont propices à **l'apparition de thermiques** (avec ou sans nuage) qui peuvent créer des vents locaux impossibles à anticiper. L'exemple typique : vous passez verticale en reconnaissance et vous constatez un vent du sud-ouest. Vous choisissez donc logiquement d'approcher en 22 mais le temps d'arriver en finale, le vent a tourné avec le passage du thermique et sans le savoir, vous attaquez l'arrondi avec un vent-arrière de 5 kt qui va vous envoyer dans les barrières en bout de bande !

Ça aussi, ça peut s'anticiper quand ces conditions règnent. Il suffit de le savoir et d'y penser...



Quelques signes peuvent également vous alerter en finale : votre puissance moteur est particulièrement faible mais l'avion ne semble pas vouloir ralentir, ou votre pente vous paraît forte et vous n'arrivez pas à la rattraper malgré un vario très élevé, etc. tous ces signaux qu'on appelle « faibles » (parce qu'il n'y a pas d'alarme associée) doivent vous alerter : vous êtes peut-être en train d'approcher avec une composante de vent arrière. Sachez remettre les gaz au moindre doute ou à la moindre anomalie.

4.6 - Attention aux performances d'atterrissage de certains manuels de vol !...

Certains vieux manuels de vol de constructeurs tels que Cessna, Piper, Robin par exemple indiquent des valeurs... disons un peu particulières de distance entre les points de franchissement des 15 m et de toucher des roues.

Prenons l'un des exemples les plus édifiants : le Piper PA-19...

Section 5 - PERFORMANCES

Les performances indiquées dans ce chapitre résultent d'essais officiels effectués conformément à la norme CAR 3 de la F.A.A.

Les performances ci-dessous sont données pour une masse de 681 Kg et au niveau mer (1013,26 mb/15°).

a) Distance de décollage :

- Distance de décollage et passage

d'un obstacle de 15 m 750 Ft 230 m

b) Vitesse ascensionnelle : 710 Ft....220 m/mn

- Vitesse de montée optimale 71 MPH 113 Km/h

- Vitesse de meilleure pente 63,5 MPH 102 Km/h

c) Distance à l'atterrissage :

- Distance de roulement à l'atterrissage 385 Ft 120 m

- Vitesse d'approche 57,2 MPH 92 Km/h

- Distance d'atterrissage après passage

d'un obstacle de 15 m 750 Ft 225 m

- Distance franchissable à 75% de

puissance 360 SM

Donc selon Piper, entre l'endroit où l'avion passe à 15 m du sol et celui où les roues se posent, il n'y a que... 105 m !

Or si on suit une pente standard de descente à 5%, il faut parcourir 300 m pour descendre de 15 m. Pourquoi un tel écart ?

Tout simplement parce qu'à l'époque, la seule obligation du constructeur, c'était de faire passer l'avion à 15 m de haut à la vitesse de 1,3 Vs0. Point. Peu importe qu'il soit sur une pente d'approche standard ou tout réduit. Or le constructeur a tout intérêt à démontrer que son avion se pose court, qu'il décolle court, qu'il monte bien, vite et haut, qu'il croise rapidement en consommant peu, etc.

Ce genre de procédures se rencontre – avec les valeurs qui vont avec – chez la plupart des constructeurs avant les années 1990. Et elles ne correspondent en rien aux procédures d'approche qu'on enseigne depuis des décennies en aviation civile dans le monde. Depuis les années 90, on

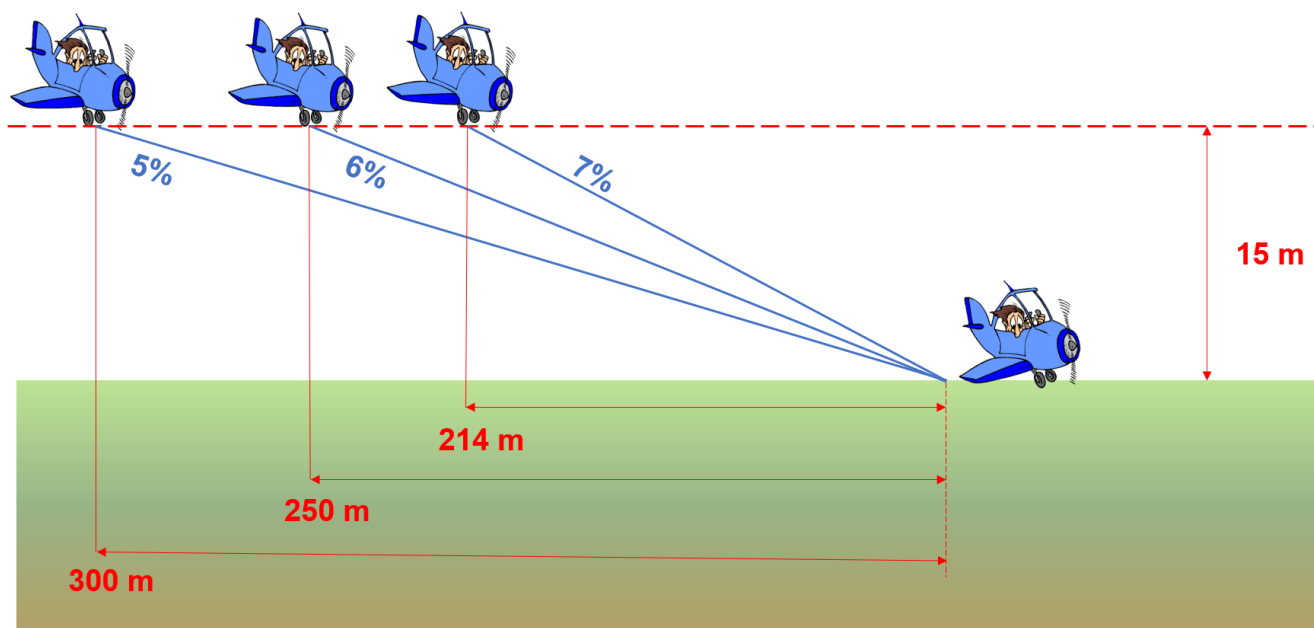
retrouve des valeurs plus proches, voire carrément égales à 300 m entre le point de franchissement des 15 m et le toucher des roues. Le problème est donc corrigé pour ces machines plus récentes. Mais attention si vous utilisez un avion plus ancien.

Le mieux que vous ayez à faire et de prendre en compte la seule distance de roulement à l'atterrissage et de lui ajouter la longueur qui vous permette de descendre d'une hauteur de 15 m jusqu'au toucher des roues en fonction de la pente que vous avez suivie :

Pente de 5% $\Rightarrow$ 300 m

Pente de 6% $\Rightarrow$ 250 m

Pente de 7% $\Rightarrow$ 214 m



Dans notre exemple du PA-19, sa vraie distance d'atterrissage si vous avez adopté une pente d'approche de 6%, c'est $120 + 250 = 370$ m (et non 225).

4.7 - La distance de roulement au décollage : une donnée essentielle

Essentielle car le décollage est réellement la phase critique du vol. Le principal intérêt de tout ce que vous venez de voir dans ce chapitre 5, c'est de vous aider à mettre en place un minimum de rigueur pour compenser la très faible marge dont vous disposez à Chelles du fait de la longueur des pistes et de l'environnement immédiat du terrain, tel que les reliefs au sud et à l'ouest et le tissu urbain un peu partout.

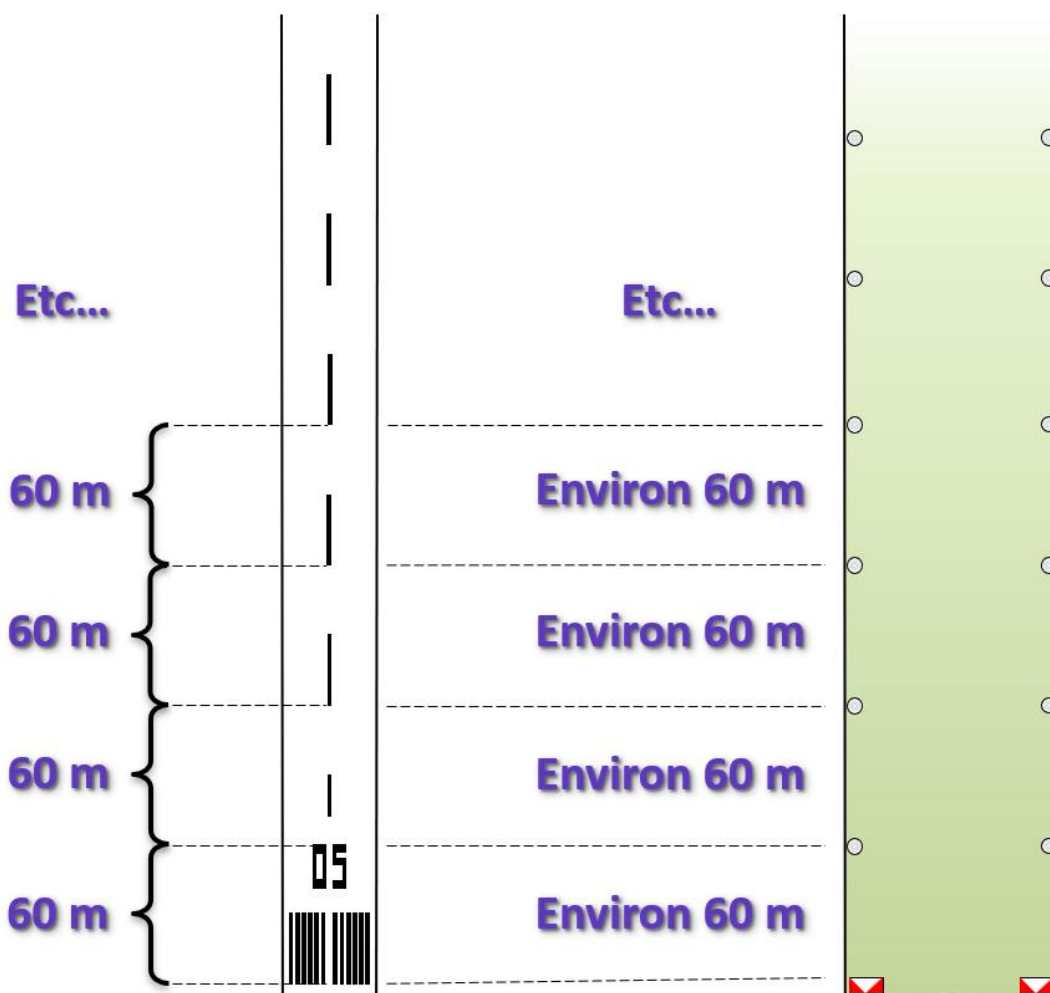
4.7.1 - Trouver un repère fiable

Pour vous permettre de détecter très tôt si quelque chose ne va pas avec votre avion, la première chose à faire est de calculer précisément la distance de roulement au décollage grâce au manuel de vol de votre avion et de la corriger en utilisant le tableau fourni au paragraphe 5.3.

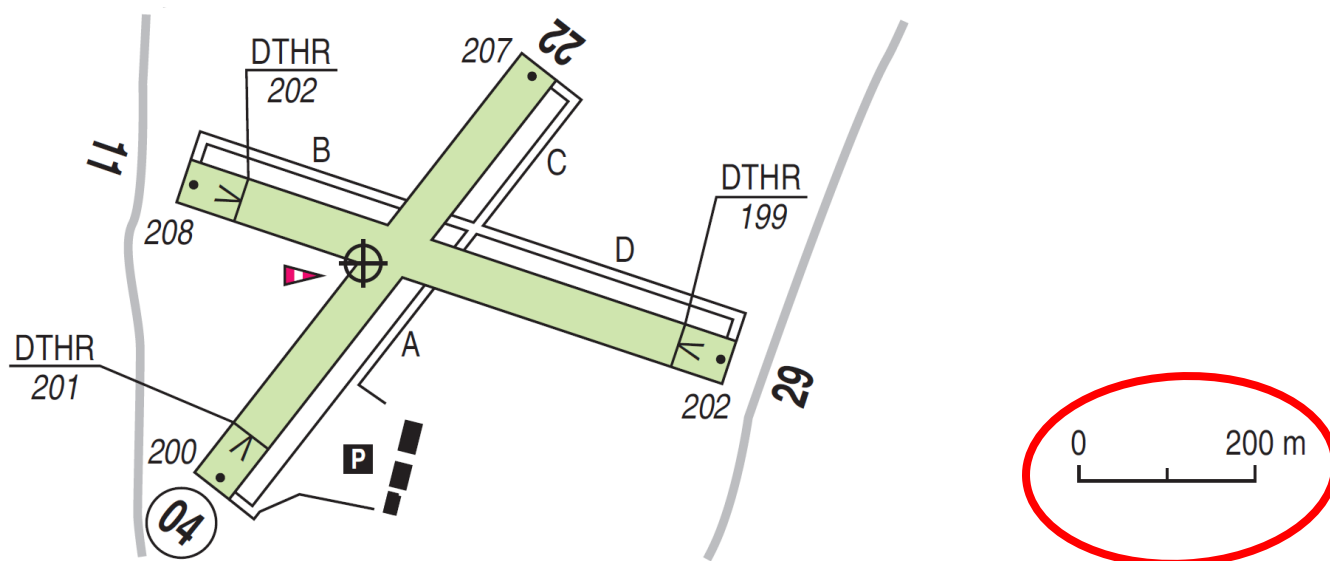
Utilisez alors les repères à votre disposition sur l'aérodrome pour désigner à l'avance un point sur la piste où vous êtes censé atteindre la vitesse de rotation (V_r).

Pour cela, vous avez plusieurs moyens :

1 – les marquages de la piste elle-même : les cônes sont séparés entre eux d'**environ** 60 m (60 m séparent précisément les traits axiaux d'une piste en dur). En clair : comptez les cônes. Vous avez besoin de 300 m pour atteindre V_r ? Cela fait 5 cônes.



2 – le schéma de l'infrastructure du terrain sur la carte VAC... Aviez-vous remarqué l'échelle sur le côté ?...



L'idéal est de prendre un repère par le travers de la piste sur le coté gauche de la piste (vous êtes assis à gauche, vous aurez moins d'angles morts).

4.7.2 - La grande décision : poursuivre ou interrompre ?

Maintenant la grande question : que faire si votre avion dépasse ce point et que vous n'avez toujours pas atteint V_r ?

Si vous décidez de poursuivre, vous prenez le risque de vous retrouver en l'air aux commandes d'un avion qui ne monte pas, ou pas assez et qui ne prend pas de vitesse. L'issue de ce genre de situation est très claire : c'est l'accident mortel quasi assuré (voir le paragraphe 4.1.6, page 74).

Si vous décidez d'interrompre le décollage, étant donnée la longueur des pistes de Chelles, le risque est réel de sortir de piste et de heurter les grillages qui bordent l'aérodrome. Toutefois cette collision avec ces obstacles se fera à faible vitesse, voire pourra être évité si vous avez pris la décision assez tôt.

Dans tous les cas la décision vous appartient et vous en êtes seul responsable. Aussi ne tardez pas et soyez prêt.

4.7.3 - La règle 50/70

Toujours aussi pragmatique, les américains ont une méthode simple pour décider d'interrompre le décollage ou de poursuivre : la règle **50/70**.

Si à 50 % de la longueur de la piste vous n'avez pas atteint au moins 70 % de la V_r , interrompez le décollage sans hésiter. Bien entendu vous devez avoir déterminé à l'avance ces deux valeurs : 70 % de votre V_r et 50 % de la piste. Même relativement imprécise, cette méthode ne s'improvise pas.

Plus d'information ici : <https://www.boldmethod.com/learn-to-fly/performance/how-to-use-the-50-70-rule-of-thumb-for-your-takeoff-this-summer/>

4.8 - La distance de roulement à l'atterrissage : une information importante

De même que pour le décollage, la détermination à l'avance de votre distance de roulement à l'atterrissage va se révéler une aide précieuse pour éviter de terminer dans le grillage.

Toutefois les risques associés à cette situation sont nettement moins graves que pour le décollage. En effet, si vous atterrissez trop long, vous sortirez de piste et terminerez votre course dans la clôture qui entoure l'aérodrome. Mais ce sera à faible vitesse et dans le pire des cas, ça se terminera par de la casse matériel et le risque de blessure sera peu élevé.

4.8.1 - De la rigueur dans l'approche finale

Un aéroclub sur un autre terrain (un peu plus long que Chelles mais pas tant que ça) a mis en place il y a quelques années une procédure en trois temps pour faire face à des sorties de piste alors qu'il avait mis en exploitation un Cirrus SR22. Cela a eu un succès certain puisqu'ils sont passés d'un rythme de deux sorties de piste la première année à zéro pendant les dix années qui ont suivi.

- **Au tout début de la finale** : si votre avion est équipé d'un GPS, prenez quelques secondes pour comparer votre vitesse indiquée à votre vitesse sol (**Gs**). Si cette dernière est plus élevée, c'est que vous vous êtes présenté en finale avec du vent-arrière. Remettez les gaz immédiatement.



Si $G_s < V_i$ **OK**, vent de face : poursuite de l'approche.

Si $G_s > V_i$ **Danger**, vent arrière : remise des gaz immédiate.

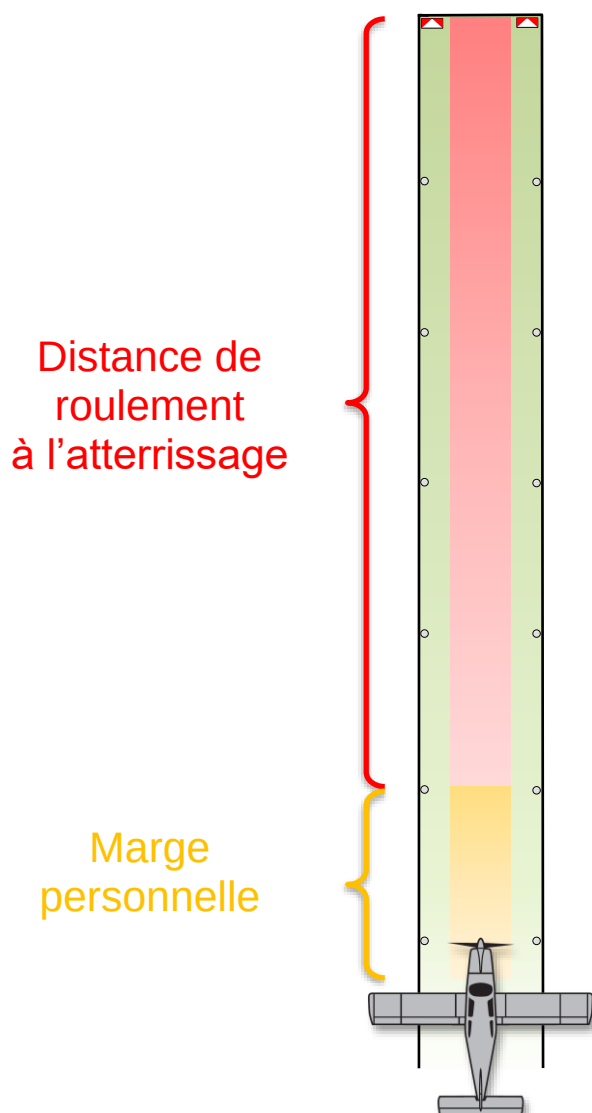
- **En passant les 50 derniers ft (15m)** : votre vitesse indiquée doit impérativement être revenue à V_{ref} , celle indiquée dans le manuel de vol du constructeur. Si vous avez un excédent de vitesse à ce moment-là, vous n'arriverez plus à le résorber. Remettez les gaz.
- **Le toucher des roues** : d'une manière générale, il doit intervenir dans les 150 mètres après le point cible. Et bien entendu à la bonne vitesse, sinon, remettez les gaz sans tarder. Dans le cas particulier de Chelles, compte tenu de l'infrastructure, le toucher des roues doit intervenir dans les 150 premiers mètres après le début physique de la piste.

4.8.2 - Trouver un repère fiable

Tout comme pour le décollage, vous pouvez utiliser la distance de roulement à l'atterrissage pour être plus précis quand vous déterminerez la position limite du point de toucher des roues.

Cette fois, vous devrez décompter cette distance à partir de la fin de bande.

Si vous avez calculé que votre avion devrait s'arrêter en 300 m dans les conditions du jour, votre avion doit impérativement se poser avant cette distance de la fin de bande sinon vous ne pourrez pas vous arrêter à temps. Et vous auriez intérêt à ajouter une bonne marge pour tenir compte de la façon dont pourrait se passer l'arrondi.



Si votre avion se pose (**ou va se poser**) dans cette zone, vous risquez de ne pas pouvoir vous arrêter avant le bout de bande : l'atterrissage est impossible.

Remettez les gaz sans tarder !

Si votre avion se pose (ou va se poser) dans cette zone, déclenchez un freinage suffisamment fort et tôt pour éviter d'avoir à piler vers la fin ce qui risquerait de provoquer un blocage des roues. Dans le doute, vous pouvez également remettre les gaz.

Vous pouvez toujours essayer de compter les cônes sur le bord de la piste, mais le côté dynamique de l'atterrissage va vite vous rappeler à l'ordre : ce n'est pas forcément la bonne méthode.

L'utilisation de l'infrastructure peut s'avérer plus utile dans ce cas, toujours grâce à la carte VAC.

Page volontairement blanche



Chapitre 5 – Les vitesses d'approche

Page volontairement blanche

Chapitre 5 – Les vitesses d’approche

5.0 - Introduction

Beaucoup d’aéroclubs exploitent des avions en utilisant des vitesses d’approche qui leur sont propres. L’exemple le plus parlant est certainement le DR400. Il existe plusieurs versions de cet appareil allant d’un biplace 108 cv jusqu’à un remorqueur 200 cv en passant par toute la gamme de motorisation et de poids, du 120 au 180 cv, de 900 à 1100 Kg. Si à chaque modèle, la masse à vide et la masse max de l’avion s’en ressentent, les vitesses de décrochage aussi. Et du coup les vitesses d’approche également.

Ainsi le constructeur recommande d’approcher le DR400-120 cv à 110 Km/h, le 140 cv à 113 Km/h, le 160 cv à 120 Km/h et le 180 cv à 125 Km/h... La plupart du temps, un exploitant qui utilise plusieurs modèles de cet avion demande à ses pilotes d’approcher à une vitesse unifiée de... 130 Km/h !

Le problème réside dans le fait de laisser croire aux pilotes que dans ces conditions, le DR400-120 cv se posera en 460 m après 200 m de roulement.

Ce choix d’exploitation, ni les constructeurs, ni la DSAC ne peuvent l’approuver. Il engage donc la responsabilité des exploitants et des pilotes qui l’appliquent.

Ce chapitre va vous aider à quantifier l’impact qu’une vitesse plus élevée que recommandée par le constructeur va avoir sur la distance d’atterrissage de votre avion.

Objectifs

Augmenter votre conscience de la situation lors de l’approche et l’atterrissage.

Être capable d’adapter votre stratégie d’approche finale, notamment la configuration et la vitesse d’approche finale tout en maîtrisant l’impact que ce choix aura sur les performances d’atterrissage.

Page volontairement blanche

5.1 - Quelle vitesse adopter en finale ?

On peut distinguer deux vitesses que le pilote doit connaître pour conduire sa finale : la vitesse de référence **Vref** et la vitesse d'approche **Vapp**.

5.1.1 - Vitesse de référence : Vref

C'est la vitesse qui est définie par le constructeur. C'est la vitesse à adopter en finale sans vent en configuration atterrissage. En l'absence d'indication, la Vref à adopter ne doit jamais être inférieure à $1,3 \times V_{s0}$.

Pour la plupart des avions, elle est indiquée dans le manuel de vol. Vous la trouverez dans plusieurs chapitres :

- soit en Section 4 – Procédures normales ;
- soit en Section 5 – Performances, notamment d'atterrissage.

Notez en même temps que le constructeur décrit également la puissance que doit délivrer le moteur lorsque l'avion franchit la hauteur de 15 m : la plupart du temps, tout réduit.

Voici quelques exemples :

Sur Piper PA28-161 Cadet...

MANUEL DE VOL
PIPER AIRCRAFT CORPORATION
AVION CADET PA-28-161

SECTION 4
PROCEDURES NORMALES

4.5n Liste de vérifications d'approche et atterrissage (4.33) (Suite)

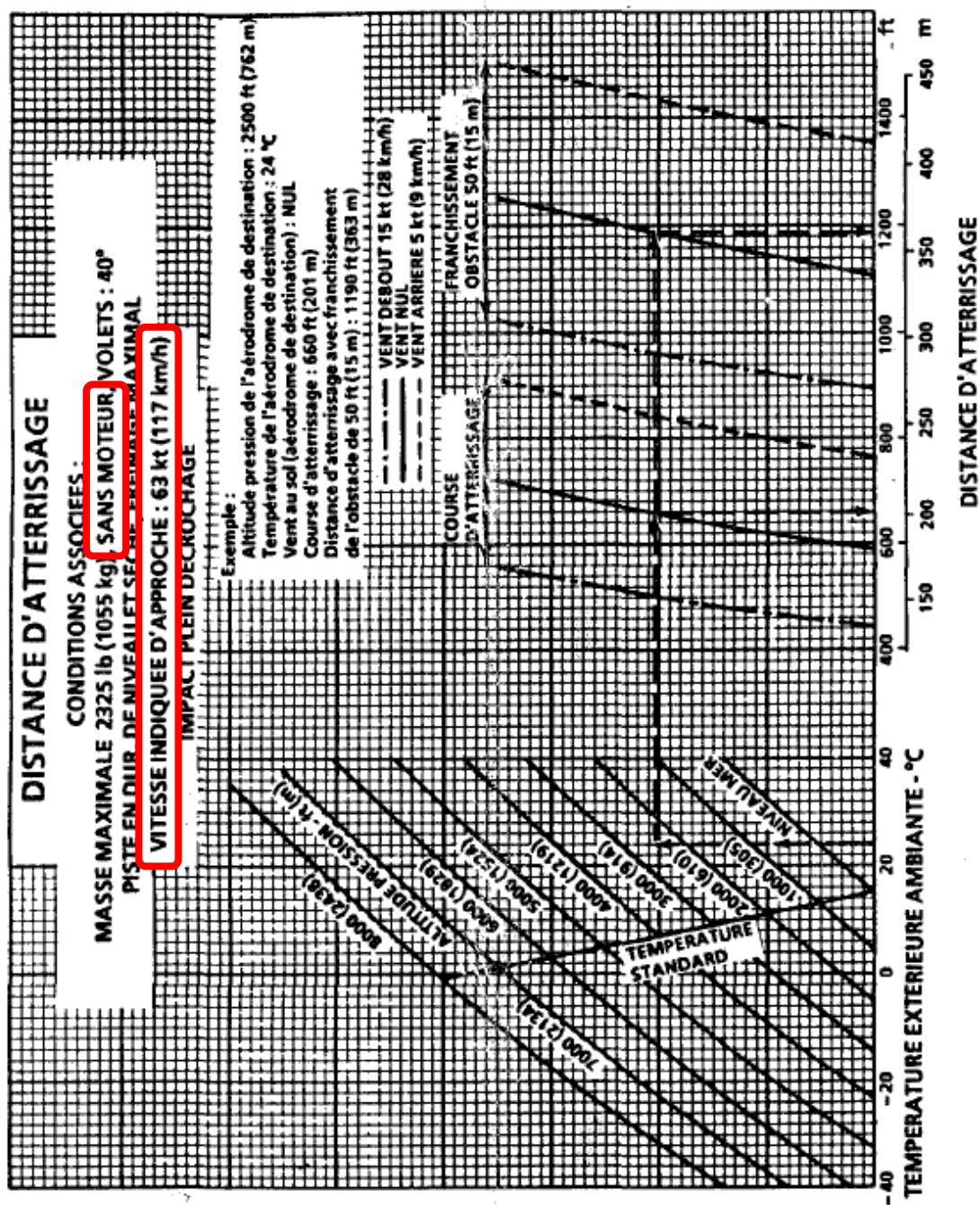
APPROCHE ET ATTERRISSAGE (Voir les graphiques en Section 5) (4.33) (Suite)

Volets	REGLER - Vi : 103 kt (191 km/h) MAXI
Climatiseur	•OFF• (•ARRET•)
Compensateurs réglés pour Vi : 70 kt (130 km/h)	
Vitesse d'approche finale (volets 40°)	Vi : 63 kt (117 km/h)

4.5o Liste de vérifications d'arrêt du moteur (4.35)

ARRET DU MOTEUR (4.35)

Volets	RENTRE	
Pompe à carburant électrique	•OFF• (•ARRET•)	
Interrup	teurs électriques	•OFF• (•ARRET•)



DISTANCE D'ATERRISSAGE

Figure 5-35

RAPPORT : VB-1375
5-28

EDITION 1

DESCENTE

Descente

Puissance à la demande pour obtenir la pente désirée
Réchauffage carburateur à la demande plein chaud ou plein froid
Tous les 1500 ft, effectuer une remise de gaz pour éviter un trop grand refroidissement du moteur et décrocher les bougies.

Approche ou vent arrière

Mixture plein riche (vers le haut)
Pompe électrique marche
Réchauffage carburateur à la demande plein chaud ou plein froid
Cabine (sièges, ceintures) vérifiés
Volets au dessous de 170 km/h (92 kt) (1^{er} cran) position décollage
Vitesse (81 kt) 150 km/h
Trim de profondeur réglé
Stabilisateur de roulis ou P.A. (si équipé) coupé

Finale

Réchauffage carburateur froid (pousser)
Volets au dessous de 150 km/h (81 kt) (2^e cran) position atterrissage
Vitesse d'approche (62 kt) 115 km/h
Trim de profondeur réglé

ATTERRISSAGE

Atterrissage court

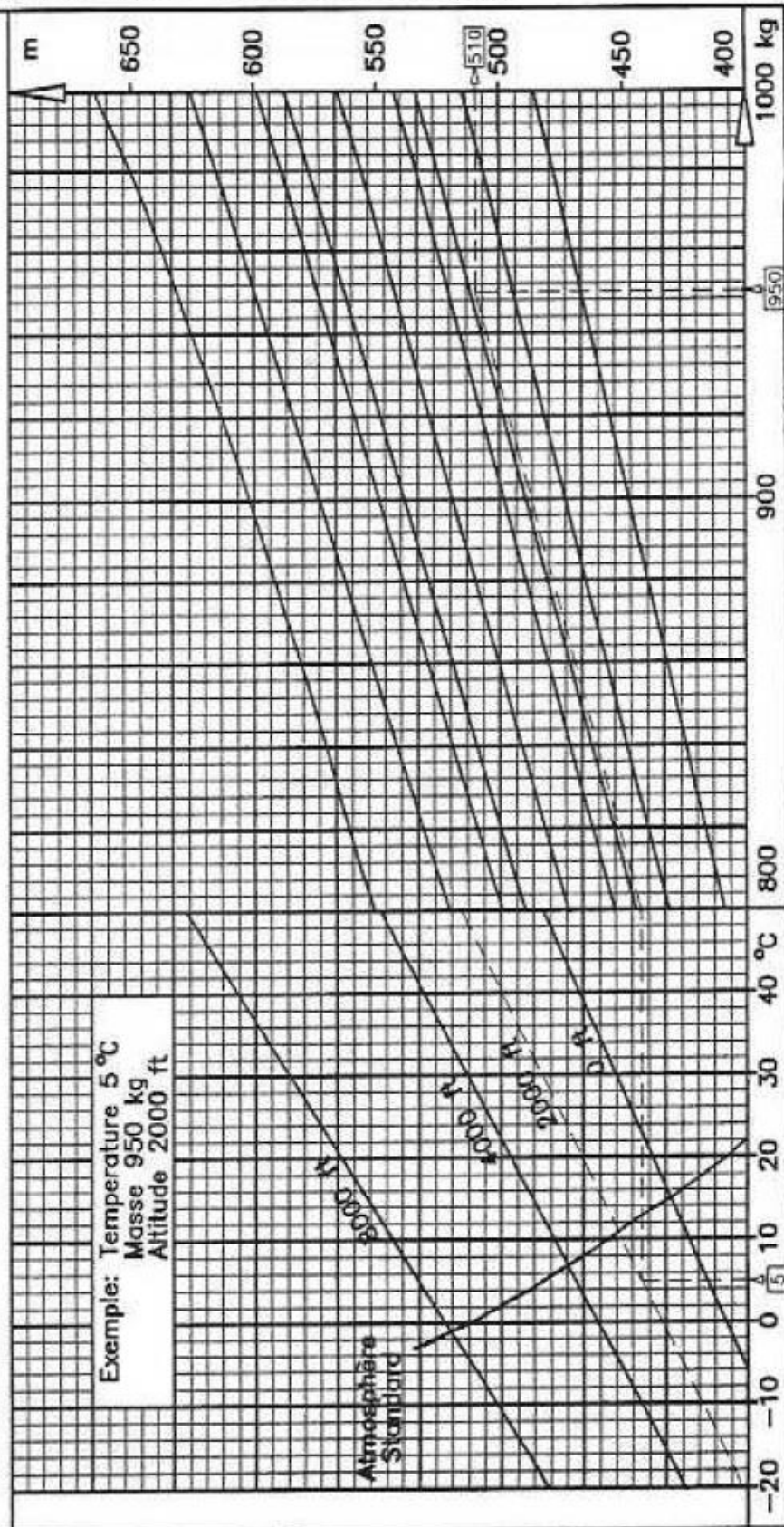
Volets (2^e cran) position atterrissage
Vitesse d'approche (règlée à la manette des gaz) (62 kt) 115 km/h
Après prise de contact, freiner énergiquement en maintenant la profondeur cabrée et en rentrant les volets.

PERFORMANCES D'ATTERRISSAGE

Par vent nul
Vitesse de plan
Gaz réduite
Passage des 15 m, $V = 115$ km/h
Impact, $V = 87$ km/h

Influence du vent de face: Pour 10 kt multiplier par 0,79
Pour 20 kt multiplier par 0,64
Pour 30 kt multiplier par 0,53

Influence du vent arrière: Par tranche de 2 kt, rajouter 10%
Pour piste sèche en herbe, rajouter 15%



Edition 6 - Avril 1992

5.07

5.1.2 - Vitesse d'approche : Vapp

C'est le pilote qui la calcule en fonction de la configuration retenue pour l'approche finale, éventuellement majorée pour tenir compte d'un gradient de vent.

5.2 - Pourquoi majorer cette vitesse ?

L'ENAC enseigne dans son guide de l'instructeur VFR (voir page 173 du guide version 2021) qu'il faut « *apporter une correction de vitesse en début de finale par fort gradient de vent* ». Cette correction s'appelle un KVe (pour Korrection de Vent effectif).



GRADIENT DU VENT



Le vent est en général constant sur une tranche significative d'altitude. En se rapprochant du sol, sa force diminue : c'est le gradient de vent.

Il en résulte alors une diminution de la vitesse propre de l'avion et, si le pilote n'intervient pas, une incurvation de la trajectoire vers le bas.

Outre le fait que le mode de calcul n'est pas forcément intuitif, il faut rappeler quelques points importants :

- L'ENAC a développé cette procédure dans le cadre de ses propres formations, notamment celles des Elèves Pilotes de Ligne. Ceux-ci sont destinés à piloter des avions lourds.
- Les avions exploités à Chelles ne sont pas des avions lourds... Leur inertie est beaucoup moins grande que celle des avions de ligne. La nécessité d'apporter un KVe pour contrer un gradient de vent n'est pas aussi évidente : un simple apport de puissance suffit la plupart du temps à rattraper une diminution de vitesse due à un gradient de vent, même fort.
- Cette correction ne doit être apportée que pour contrer un gradient de vent... effectif ; c'est-à-dire dans l'axe de l'approche. Il ne sert à rien de majorer la Vapp en cas de vent de travers. Cela peut même s'avérer dangereux.
- Dans tous les cas, si le pilote décide d'appliquer un KVe, donc de majorer sa vitesse d'approche, nous insistons sur un point que l'ENAC souligne elle-même dans son guide mais que beaucoup de pilotes ne semblent pas avoir retenu :

supplément de vitesse va permettre d'anticiper le gradient de vent et de prévenir une diminution de vitesse trop importante au cours de la finale. En courte finale, si l'avion ne subit pas de gradient de vent, **le pilote doit résorber l'excédent de vitesse avant de débiter l'arrondi.**

La résorption de cet excédent de vitesse au plus tard en passant les 50 derniers ft a déjà fait ses preuves : relisez le § 4.8.1, page 91.

5.3 - Conséquence d'une vitesse d'approche majorée

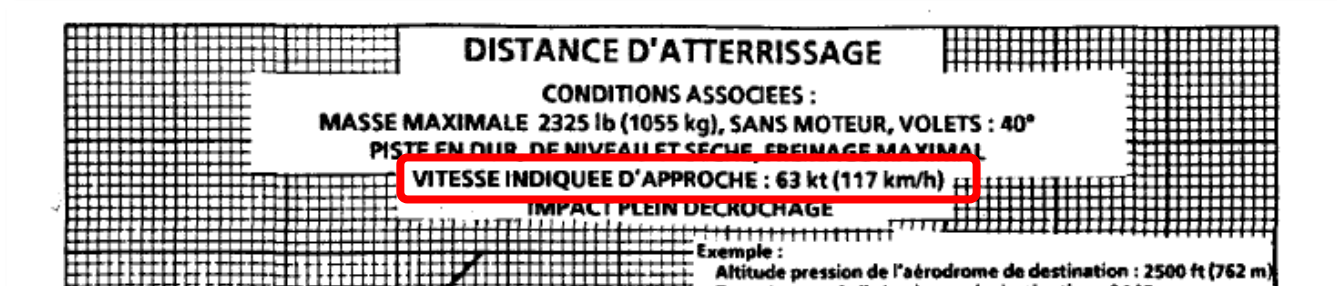
Résumons-nous : pour des raisons qui vous sont propres, votre Vapp en finale peut être plus élevée que la Vref du constructeur. Dans ce cas, vous devez vous débrouiller pour revenir à Vref en passant 15 m de haut. Pourquoi ?

Tout simplement parce que les performances d'atterrissage que vous donne le constructeur ne sont calculées – et donc valables – que pour un avion qui passe à 15 m de haut à la Vref...

Reprenons les exemples cités précédemment :

Le DR 400-140B

Edition 6 - Avril 1992	PERFORMANCES D'ATTERRISSAGE	
	Par vent nul	Influence du vent de face: Pour 10
	Volets 2 ^e cran	Pour 20
	Caz réduite	Pour 30
	Piste en dur sèche et plane	Influence du vent arrière : Par tran
	Passage des 15 m, V = 115 km/h	Pour piste sèche en herbe, rajouter
	Impact, V = 87 km/h	



S'il semble indéniable qu'une vitesse d'approche majorée va entraîner une augmentation de la distance d'atterrissage, il est intéressant de disposer d'une méthode pour la quantifier. Or les manuels de vol ne sont d'aucune aide pour ça puisque dans leur logique (pour la plupart d'entre eux en tous cas), le pilote n'est pas censé approcher à une autre vitesse que celle préconisée.

Une solution simple consiste à utiliser la correction de vent-arrière (voir chapitre 4.5.9 ci-dessus). En effet que vous arriviez sans vent à $V_{ref} + 10$ kt ou à V_{ref} avec 10 kt de vent arrière, au bilan, c'est la même énergie cinétique à résorber pour vous arrêter. Du coup, vous pouvez avoir une idée de l'influence que la majoration de vitesse va avoir sur votre distance d'atterrissage grâce à la ligne 9 du tableau de correction des performances, celui donné soit au chapitre 4.3, soit en annexe 1 au présent guide

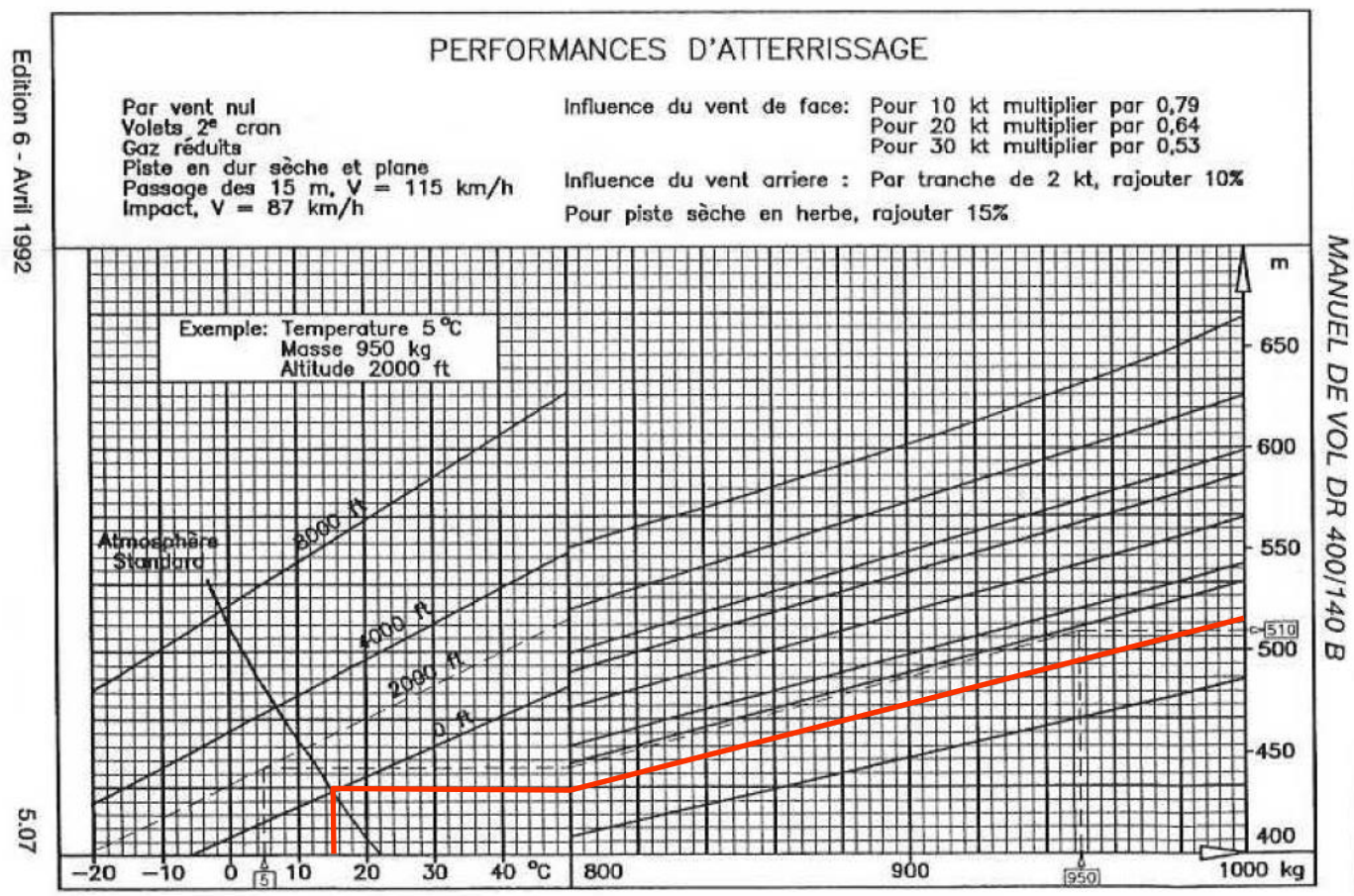
Nous vous rappelons cette ligne ici :

Condition		Décollage		Atterrissage	
		%	... x ...	%	... x ...
9	Vent arrière + 2 kt	+ 10%	1,10	+ 10 %	1,10

5.3.1 - Un exemple, histoire de se rendre compte...

Prenons le cas du DR400-140B dont le club incite les pilotes à approcher à 130 Km/h en finale (au lieu de 115). Cela fait donc un excédent de 15 Km/h. Convertis en nœuds, on obtient 8.1 kt. Arrondissons à 8.

Selon notre tableau de correction, cela nous fait 4 fois 2 kt, donc 4 fois 10 %, donc 40 % de distance en plus.



Si nous prenons l'exemple de notre DR400-140B à masse max (1000 Kg) et en conditions standard sans vent (15°C aux 208 ft de Chelles), nous obtenons une distance d'atterrissage (s'il n'est pas précisé « distance de roulement », il s'agit alors de la distance totale, franchissement des 15 m inclus) d'environ **515 m**... à 115 Km/h ! Si le pilote franchit les 15 m de haut à 130 Km/h, cette distance devient $515 \times 1,4 = 721 \text{ m}$! Et on parle encore d'une piste en dur, sèche. Sur herbe, il faut encore ajouter 15 % : $721 \times 1,15 = 829 \text{ m}$. Or la plus longue LDA de Chelles ne mesure que 600 m et la plus courte 488 (éventuellement allongée de la distance entre le seuil, s'il est choisi comme point d'aboutissement, et le point de franchissement des 15 m – voir le chapitre 4.6 précédent).

Résumons : un DR400-140B se pose en 515 m à 115 Km/h et en 721 m à 130 Km/h, le tout sur piste en dur. Sur piste en herbe sèche, à 130 Km/h au lieu de 115, il a besoin de 829 m pour franchir les 15 m et s'arrêter.

Cet exemple à lui seul montre à quel point il est primordial de garder une maîtrise de la vitesse d'approche. Et peut-être vous aider à prendre conscience de la raison pour laquelle certains avions finissent dans les grillages en bout de bande.

5.4 – Et si nous parlions du freinage ?

Certains manuel de vol précisent si la distance d'atterrissage s'obtient avec un freinage moyen ou sans freinage. C'est marqué avec les performances d'atterrissage, chapitre 5. S'il n'y a aucune indication, alors cela sous-entend un freinage.

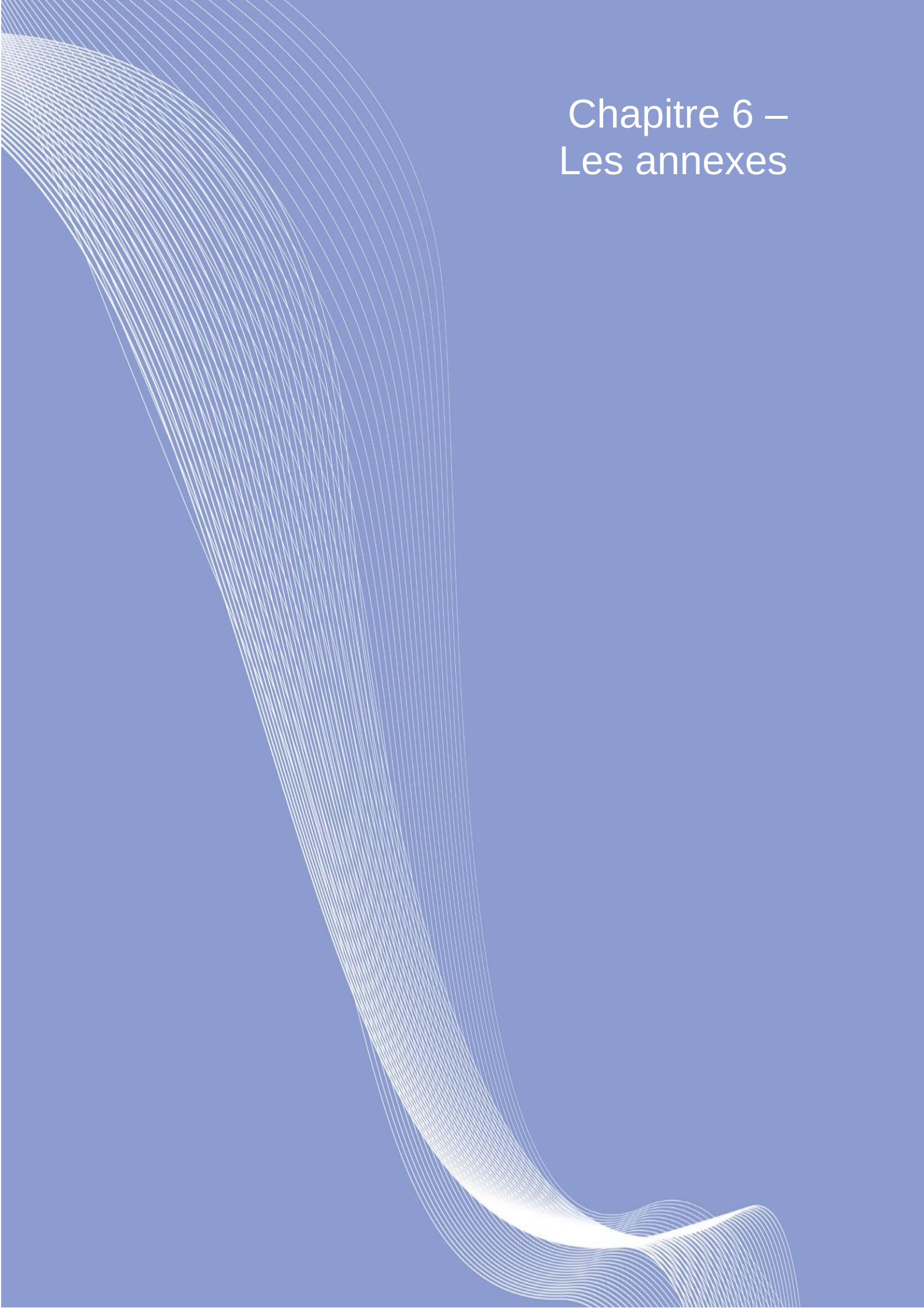
Une freinage efficace est un freinage dans lequel un taux de décélération constante est obtenu (dixit les normes de certification).

Le pilote applique un freinage continu en augmentant la pression progressivement au fur et à mesure de la diminution de vitesse.

Cette modulation du couple de freinage est réalisée pour tenir compte de l'échauffement des freins (ce qui les rend moins efficaces) et de l'augmentation du poids qui s'exerce sur les roues du train principal par diminution de la sustentation des ailes quand l'avion ralentit (ce qui, à l'inverse de l'échauffement, rend le freinage plus efficace).

En plus clair : ne freinez pas à fond au risque de bloquer une roue (freinage nul surtout sur l'herbe) et ne pompez pas par à-coups ce qui risquerait de vous faire perdre le contrôle en lacet.

Page volontairement blanche



Chapitre 6 – Les annexes

Page volontairement blanche

Annexe 1 - Tableau de correction

Conditions		Décollage		Atterrissage	
		Influence	Coefficient ⁽¹⁾	Influence	Coefficient ⁽¹⁾
1	Masse	+ 10 %	x 1.20	+ 10 %	x 1.10
2	Zp	+ 1000 ft	x 1.10	+ 5 %	x 1.05
3	T°	+ 10° C	x 1.10	+ 5 %	x 1.05
4	Piste en dur mouillée	-	-	+ 15 %	x 1.15
5	Herbe sèche :				
	- courte (jusqu'à 13 cm)	+ 20 %	x 1.20	+ 15 %	x 1.15
	- haute (de 14 jusqu'à 25 cm)	+ 25 %	x 1.25	+ 30 %	x 1.30
6	Herbe mouillée :				
	- courte (jusqu'à 13 cm)	+ 25 %	x 1.25	+ 40 % ⁽²⁾	x 1.40 ⁽²⁾
	- haute (de 14 jusqu'à 25 cm)	+ 30 %	x 1.30	+ 30 % ⁽²⁾	x 1.30 ⁽²⁾
7	Sol mou ou enneigé	+ 25 % ou plus	x 1.25 ou plus	+ 25 % ou plus	x 1.25 ou plus
8	Pente	+/- 1 %	Montante + 5 %	Descendante + 5 %	Descendante x 1.05
9	Vent arrière	+ 2 kt	x 1.10	+ 10 %	x 1.10

(1) Les facteurs se multiplient entre eux en cas de conditions multiples.

(2) L'herbe mouillée peut être particulièrement glissante à l'atterrissage quand elle est très courte. Dans ce cas, la distance d'atterrissage peut augmenter d'un coefficient allant jusqu'à 60 %. Pour certains avions, par exemple ceux sans freins, les surfaces en herbe peuvent diminuer la distance de roulement à l'atterrissage. Néanmoins, privilégiez une dégradation des performances d'atterrissage tant que vous n'êtes pas familier de l'avion que vous utilisez.

Annexe 2 - Compte-rendu du vol de qualification

Direction Générale de l'Aviation Civile
Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Nord
Division Aviation Générale
9 Rue de Champagne
91200 ATHIS-MONS



Nom du postulant ou n° de licence

Contrôle de compétence Qualification de site LFPH

Candidat :

Nom : _____ Prénoms : _____

Date de naissance : _____ Lieu de naissance : _____ Nationalité : _____

Téléphone mobile : _____ e-mail : _____

Validité de la qualification SEP : _____

Signature du candidat

☐ Je confirme qu'en cas d'échec, je ne dois pas exercer les privilèges de la qualification de site jusqu'à une réussite complète à un nouveau contrôle en vol.

Détail du vol :

Date : _____ Lieu : _____

Type d'appareil : _____ Immatriculation : _____

Bloc départ : _____ Bloc arrivée : _____ Temps de vol : _____

Résultat :

☐ Réussite

☐ Echec

Raisons de l'échec : _____

Instructeur ayant procédé au contrôle de compétence :

Nom : _____ Prénoms : _____

N° de qualification d'instructeur : _____

Qualification d'instructeur valide jusqu'au : _____

Qualification de site valide jusqu'au : _____

Signature de l'instructeur

Section 1 – Opérations avant le vol et départ

	Réussite	Echec	Inscrire uniquement les initiales de l'instructeur
a	Documentation avant le vol, NOTAM, briefing météo		
b	Calculs : masse et centrage, performances, détermination des points clés sur la piste		
c	Procédures de démarrage, roulage, essais avant décollage		
d	Décollage court		
e	Décollage par vent de travers (si les conditions le permettent)		
f	Montée à pente max (Vx)		
g	Procédure et trajectoire de départ		

Résultat : ☐ Réussite ☐ Echec

Section 2 – Maniabilité

	Réussite	Echec	Inscrire uniquement les initiales de l'instructeur
a	Virages en montée à Vi constante		
b	Virages en palier à Vi constante		
c	Virages en descente à Vi constante		

Résultat : ☐ Réussite ☐ Echec

Section 3 – Arrivée, approches et atterrissages

	Réussite	Echec	Inscrire uniquement les initiales de l'instructeur
a	Procédure et trajectoire d'arrivée		
b	Stabilisation de l'approche finale, plan, vitesse, point d'aboutissement		
c	Atterrissage court		
d	Atterrissage par vent de travers (si les conditions le permettent)		
e	Approche interrompue (décision, exécution)		

Résultat : ☐ Réussite ☐ Echec

Section 4 – Procédures anormales et d'urgence

	Réussite	Echec	Inscrire uniquement les initiales de l'instructeur
a	Décollage interrompu à vitesse raisonnable		
b	Panne moteur en montée initiale		
c	Panne instrumentale		

Résultat : ☐ Réussite ☐ Echec

Instructions pour l'utilisation de ce compte-rendu :

Pour être valide, la qualification de site « Chelles » doit être inscrite sur le carnet de vol du pilote par l'instructeur qui a mené le contrôle des compétences. Ce dernier indique la fin de validité de la qualification de site (dernier jour du 12^e mois qui suit le jour du contrôle en vol) et il signe le carnet de vol.

Le présent compte-rendu permet l'enregistrement de la qualification de site par l'aéroclub et la DSAC Nord. Pour le transmettre à la DSAC Nord, le pilote peut l'envoyer par mail à l'adresse :

dsac-n.pilotesprives.idf@aviation-civile.gouv.fr

