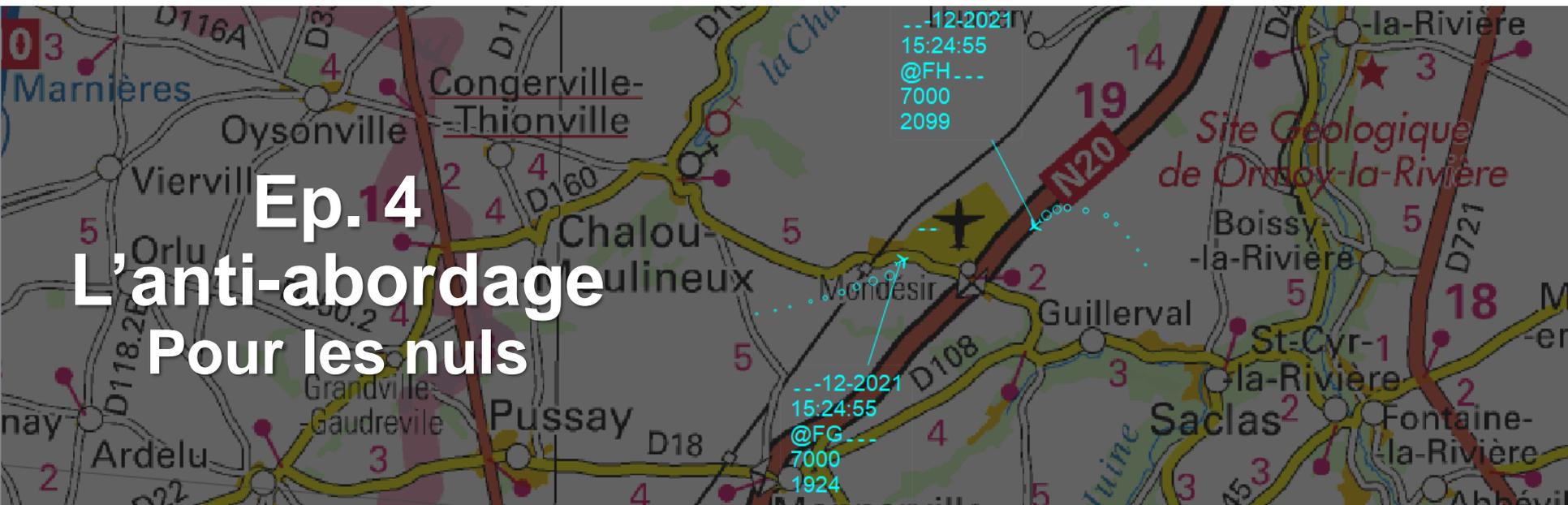




**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

AMÉLIORER LA FORMATION DES PILOTES



Ep. 14

**L'anti-abordage
Pour les nuls**

--12-2021
15:24:55
@FH---
7000
2099

--12-2021
15:24:55
@FG---
7000
1924

Quand on parle
anti-abordage...

on pense immédiatement
à une règle connue de
tous les aviateurs :...





VOIR et EVITER

Le summum de
l'efficacité...

En 1960...



<https://www.youtube.com/watch?v=9oITF2sRmy8>

VOIR et EVITER

Il est possible que le P-22V ait été en régime normal en vol entre les altitudes de l'un et l'autre quadrant.

V. — Conclusions.

L'application à la lettre des Règles de l'Air conduit à énoncer (RAC 13-02) qu'il incombait aux deux commandants de bord d'éviter les abordages et que le pilote du Stampe se trouvant sur la droite avait priorité (RAC 13-02 du 1^{er} juillet 1959).

Toutefois, les résultats de l'enquête, énoncés ci-dessus, permettent d'affirmer qu'une telle réglementation n'est plus adaptée aux vitesses et aux procédures pratiquées dans les espaces sillonnés par les avions à réaction dont les pilotes, par les seuls moyens visuels, ne peuvent éviter à coup sûr les risques de collision.

Paris, 30 juin 1960.

*L'Ingénieur en Chef de la navigation aérienne,
Chef du Bureau Enquêtes-Accidents,*

M. BELLONTE.

*L'Ingénieur des travaux de la navigation aérienne,
enquêteur technique,*

M. VIGIER.

<https://www.bea.aero/fileadmin/documents/docspa/1960/f-ev600519/pdf/f-ev600519.pdf>

VOIR et EVITER

**Le rapport n'a
pas tardé...**



VOIR et EVITER

Et en 1960, cette règle
est déjà mise à mal...

... les pilotes, par les seuls moyens
visuels, ne peuvent éviter à coup sûr
les risques de collision.

<https://www.bea.aero/fileadmin/documents/docspa/1960/f-ev600519/pdf/f-ev600519.pdf>



VOIR et EVITER

Dans cet accident, il était question
de grande différence de vitesses...



Un Stampe



Une Caravelle



VOIR et EVITER

Ce n'est pourtant pas le
cas dans les évènements...

Salut !

que mon assistant ultra
motivé va vous narrer...



Au moins, la notification
d'évènements fonctionne...

Un gros paquet
d'évènements
en 2023



Je vous montre juste
trois exemples typiques...

On n'a pas toute la
journée non plus !



29 janvier 2023 – Lognes (en A/A)

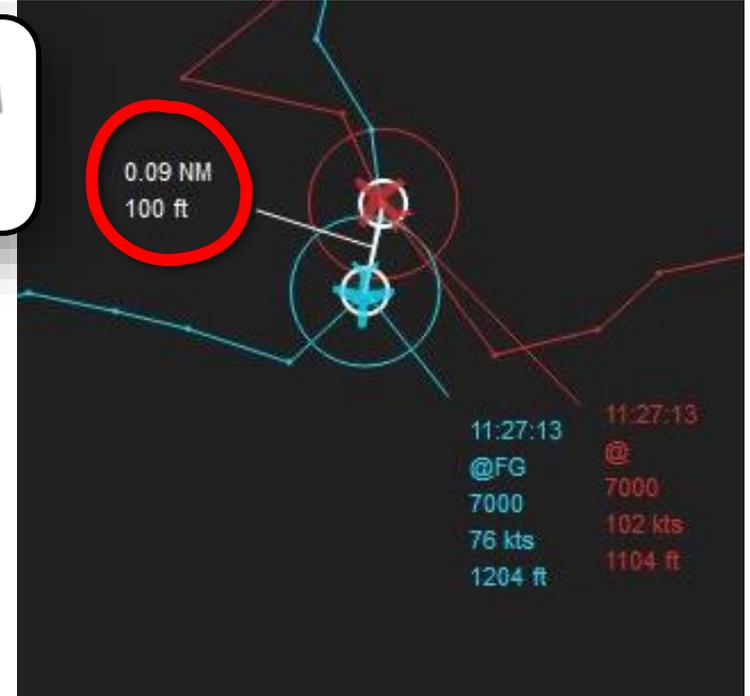
Un avion quitte le circuit pour un vol local d'une dizaine de minutes. Il revient et intègre le circuit directement en finale 26 en gênant un autre avion en étape de base...



29 janvier 2023 – Lognes (en A/A)

Un avion quitte le circuit pour un vol local d'une dizaine de minutes. Il revient et intègre le circuit directement en finale 26 en gênant un autre avion en étape de base...

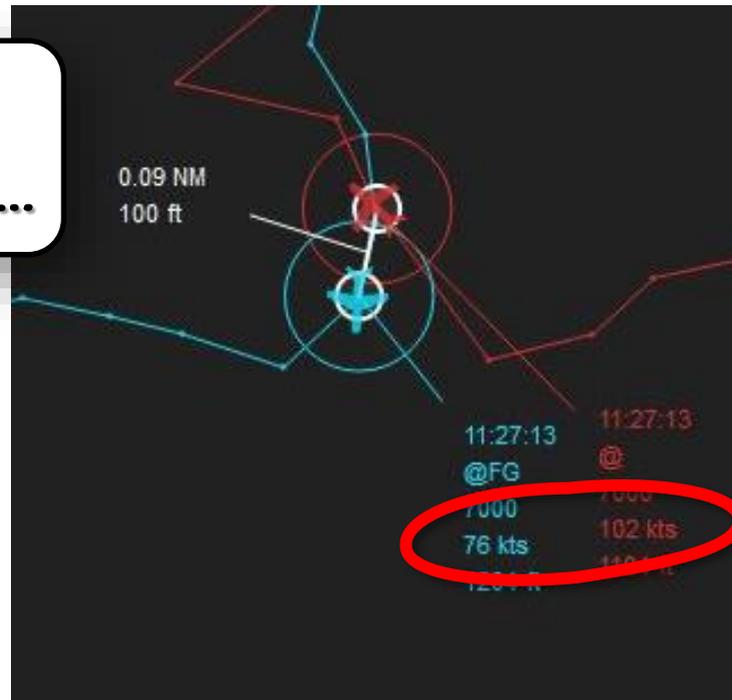
Ils sont passés à 170 m
l'un de l'autre...



29 janvier 2023 – Lognes (en A/A)

Un avion quitte le circuit pour un vol local d'une dizaine de minutes. Il revient et intègre le circuit directement en finale 26 en gênant un autre avion en étape de base...

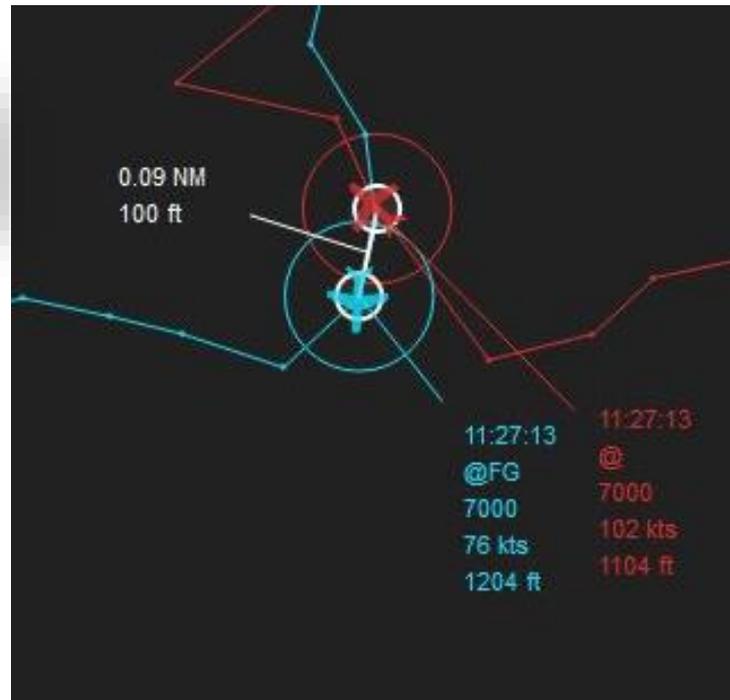
À presque 180 kt de
vitesse de rapprochement !...



29 janvier 2023 – Lognes (en A/A)

Un avion quitte le circuit pour un vol local d'une dizaine de minutes. Il revient et intègre le circuit directement en finale 26 en gênant un autre avion en étape de base...

Soit 1 seconde de vol !



29 janvier 2023 – Lognes (en A/A)

Un avion quitte le circuit pour un vol local d'une dizaine de minutes. Il revient et intègre le circuit directement en finale 26 en gênant un autre avion en étape de base...

Sa réaction ?...

J'ai pas vu tout de suite les avions...

mais je vais faire une verticale.



29 janvier 2023 – Lognes (en A/A)

Un avion quitte le circuit pour un vol local d'une dizaine de minutes. Il revient et intègre le circuit directement en finale 26 en gênant un autre avion en étape de base...

C'est bien,
mais...

il aurait fallu
commencer par ça !



2^e sketch comique...

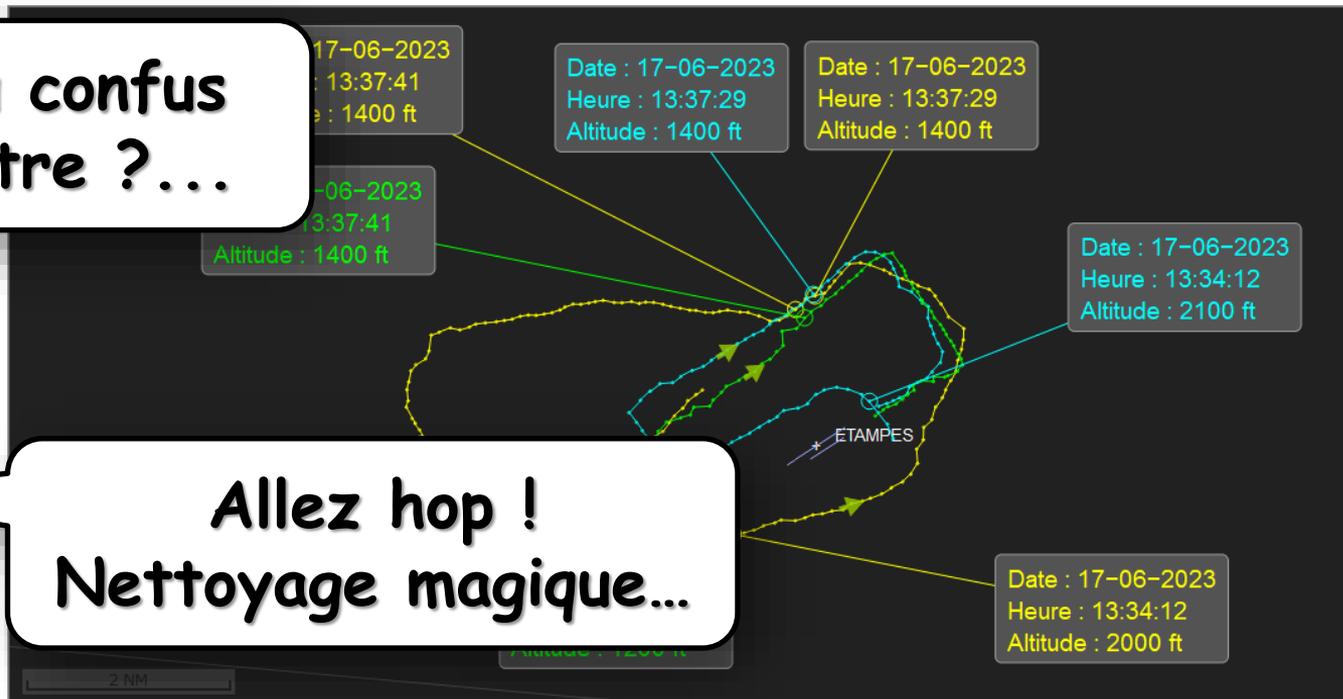


17 juin 2023 – Etampes (en A/A)

Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

Un peu confus
peut-être ?...

Allez hop !
Nettoyage magique...



17 juin 2023 – Etampes (en A/A)

Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

Ici, ce sont les deux victimes...

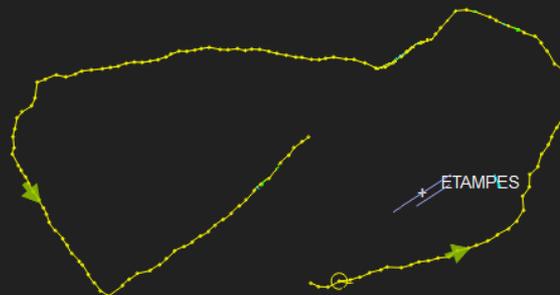
Vous l'aurez deviné,
ils tournent en 24...



17 juin 2023 – Etampes (en A/A)

Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

mais pas l'intrus.

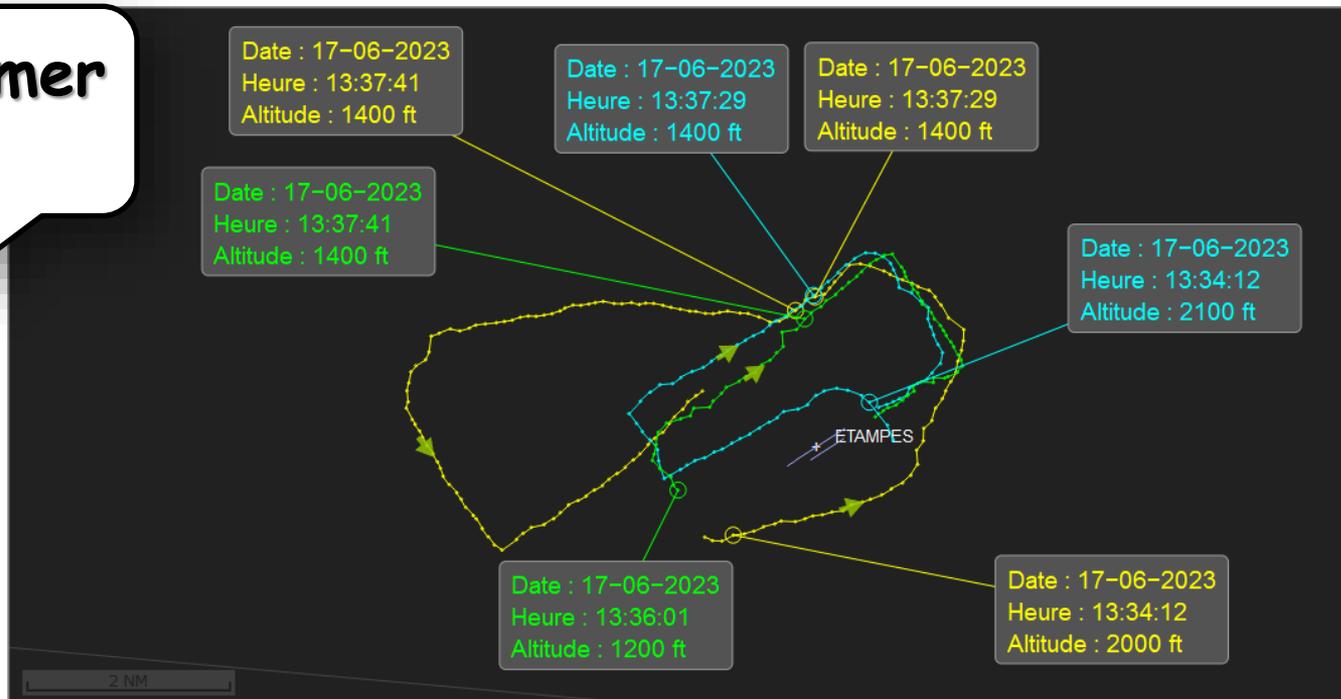


On re-mélange le tout...

17 juin 2023 – Etampes (en A/A)

Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

Et on va zoomer
un peu...

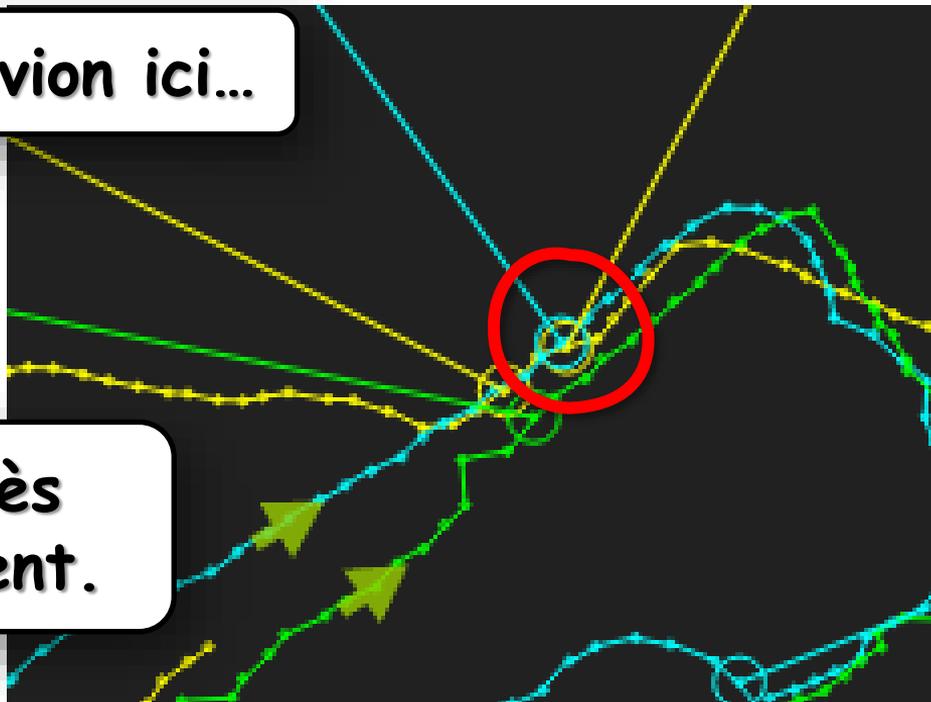


17 juin 2023 – Etampes (en A/A)

Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

Il a croisé le premier avion ici...

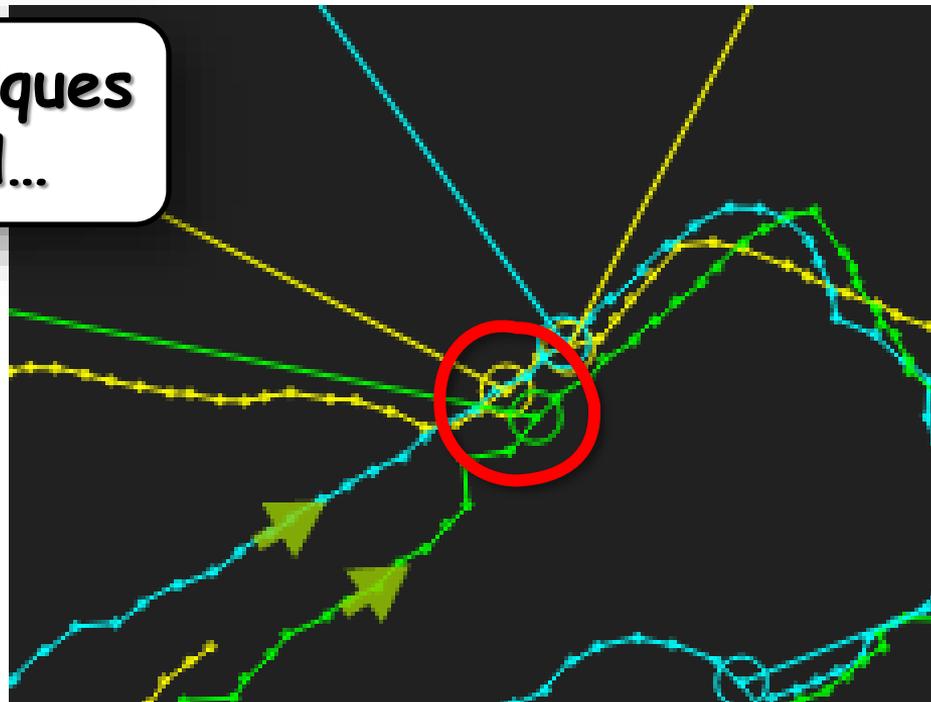
De très près
manifestement.



17 juin 2023 – Etampes (en A/A)

Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

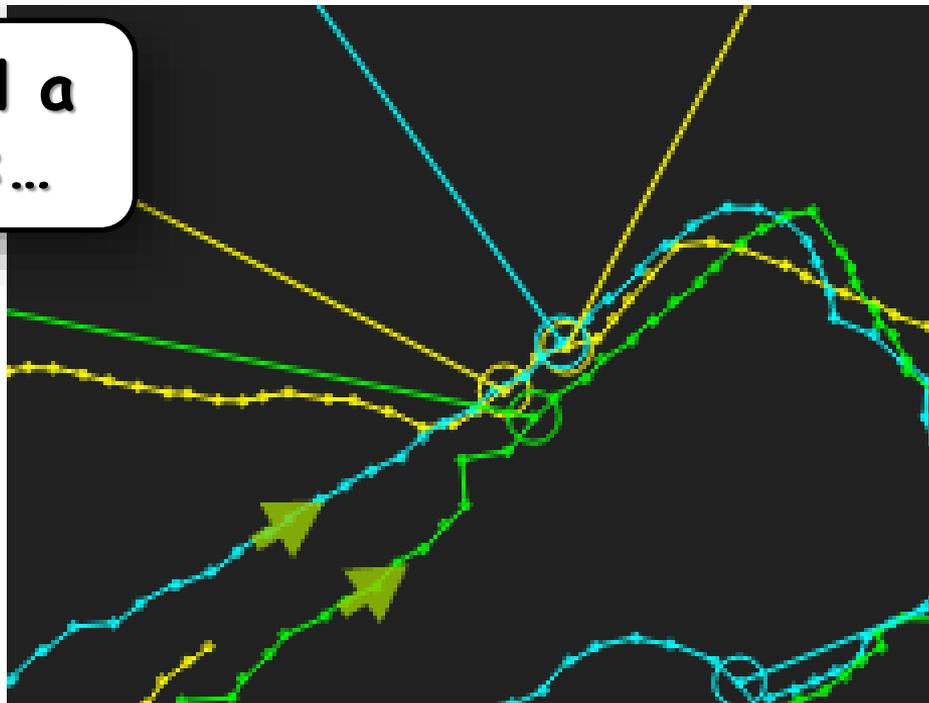
Puis le deuxième quelques secondes plus tard...



17 juin 2023 – Etampes (en A/A)

Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

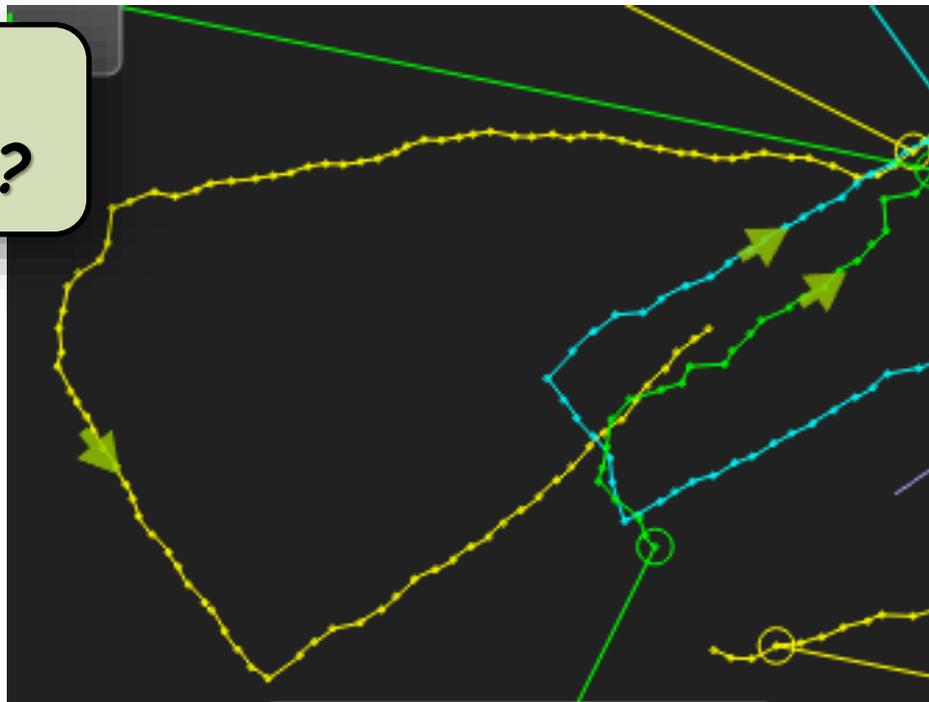
Et ce n'est que là qu'il a
commencé à se dire :...



17 juin 2023 – Etampes (en A/A)

Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

*Tiens ? Et si j'étais
dans le mauvais sens ?*



Un trafic s'intègre en même temps que deux autres appareils... mais pas dans le même sens... Et sans radio !

Ah, un truc marrant :...

Les trois venaient de
Toussus ! Ils ont fait de
l'export en quelque sorte.





Allez, un
petit dernier...

pour la route !

17 juin 2023 – Melun (AFIS)

Trois avions impliqués : le premier est basé à Melun et a décollé pour un local sud. Il revient alors au terrain...

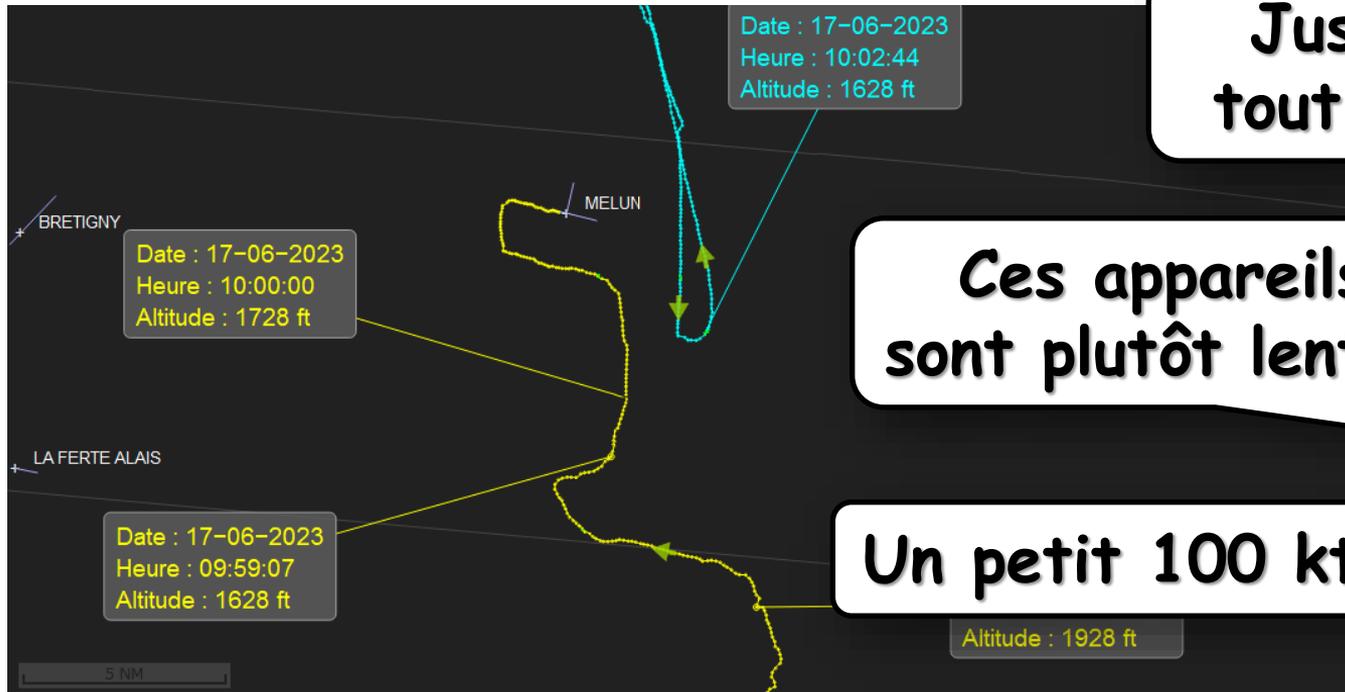


Grosse journée
le 17 juin !



17 juin 2023 – Melun (AFIS)

Le deuxième vient de Lognes pour un vol autour du château de Vaux-le-Vicomte et retour...



Jusque-là,
tout va bien.

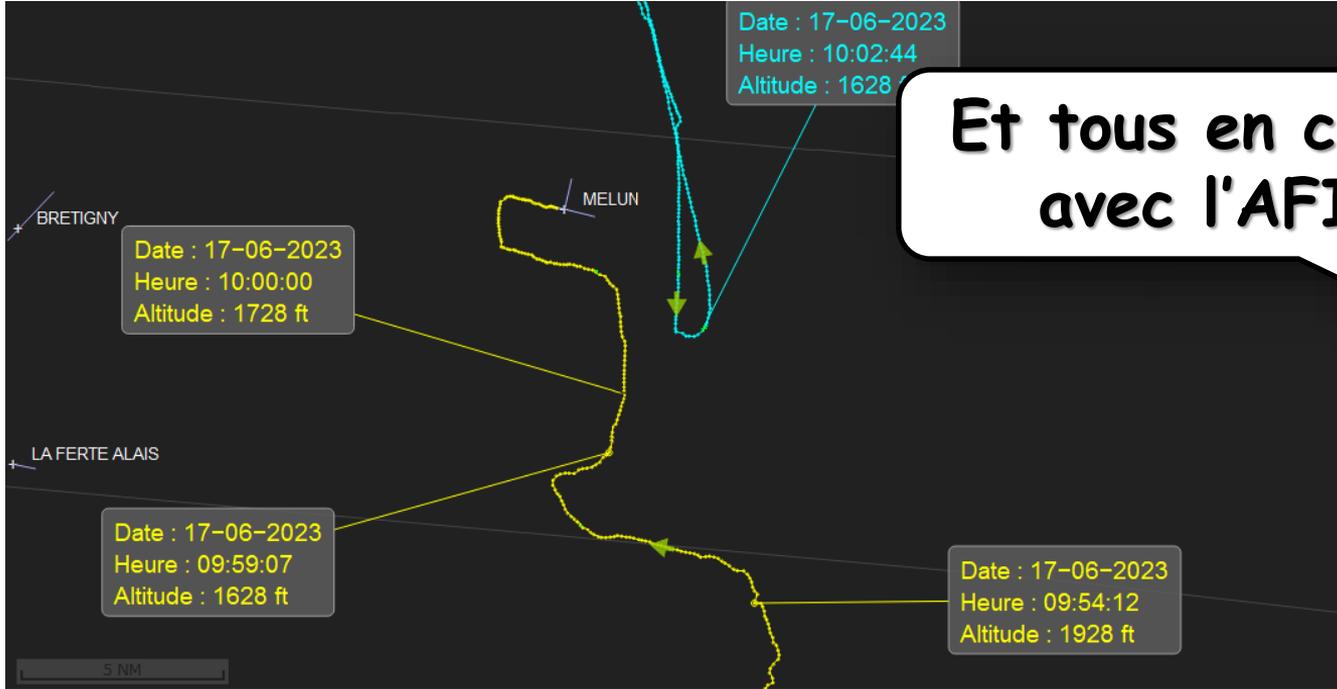
Ces appareils
sont plutôt lents...

Un petit 100 kt.



17 juin 2023 – Melun (AFIS)

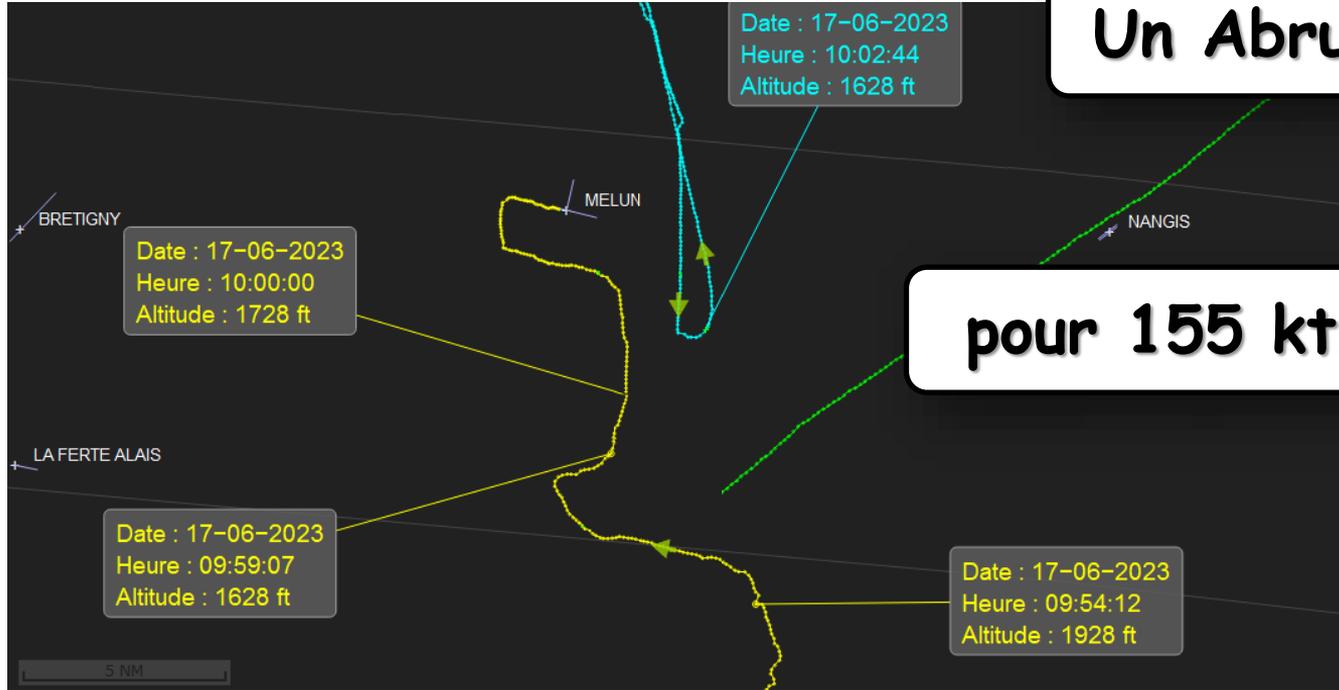
Le deuxième vient de Lognes pour un vol autour du château de Vaux-le-Vicomte et retour...



Et tous en contact avec l'AFIS...



Entre en scène le troisième larron...

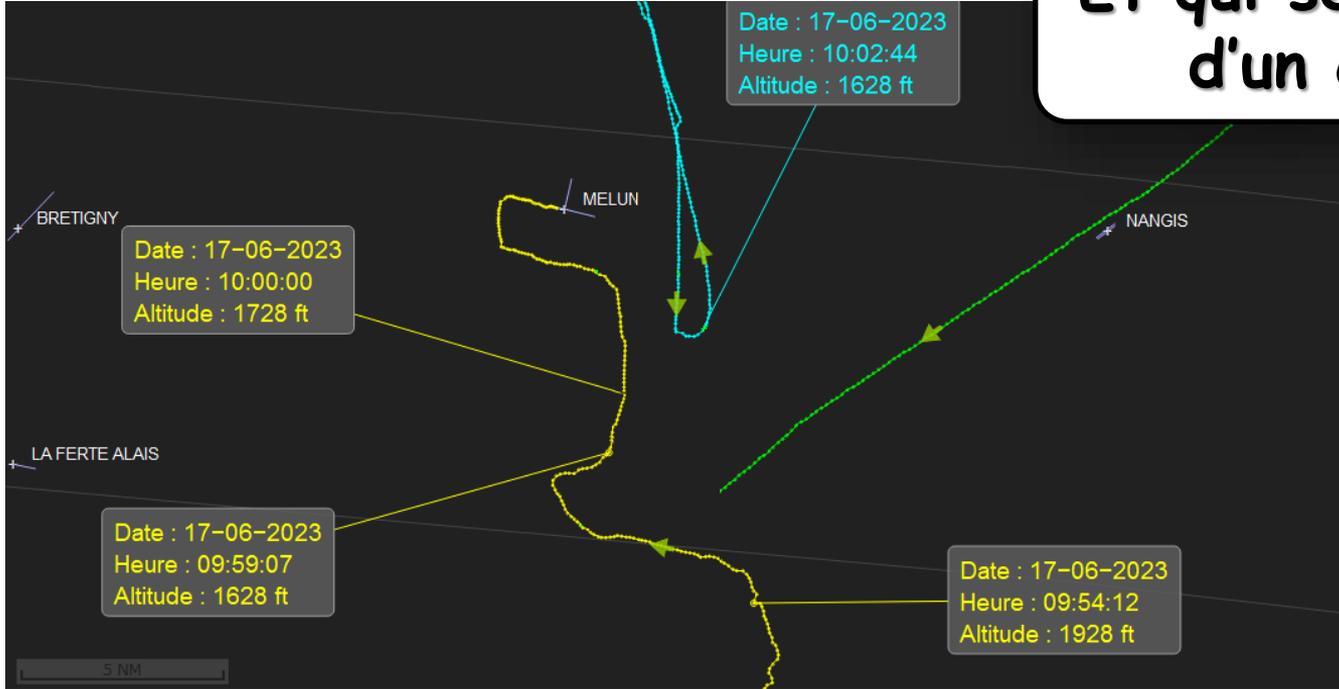


Un Abrutus 155...

pour 155 kt...



Entre en scène le troisième larron...



Et qui se dit tout
d'un coup...



Entre en scène le troisième larron...



Tiens, et si j'allais voir le château de Vaux-le-Vicomte ?...

Sans rien dire à personne.

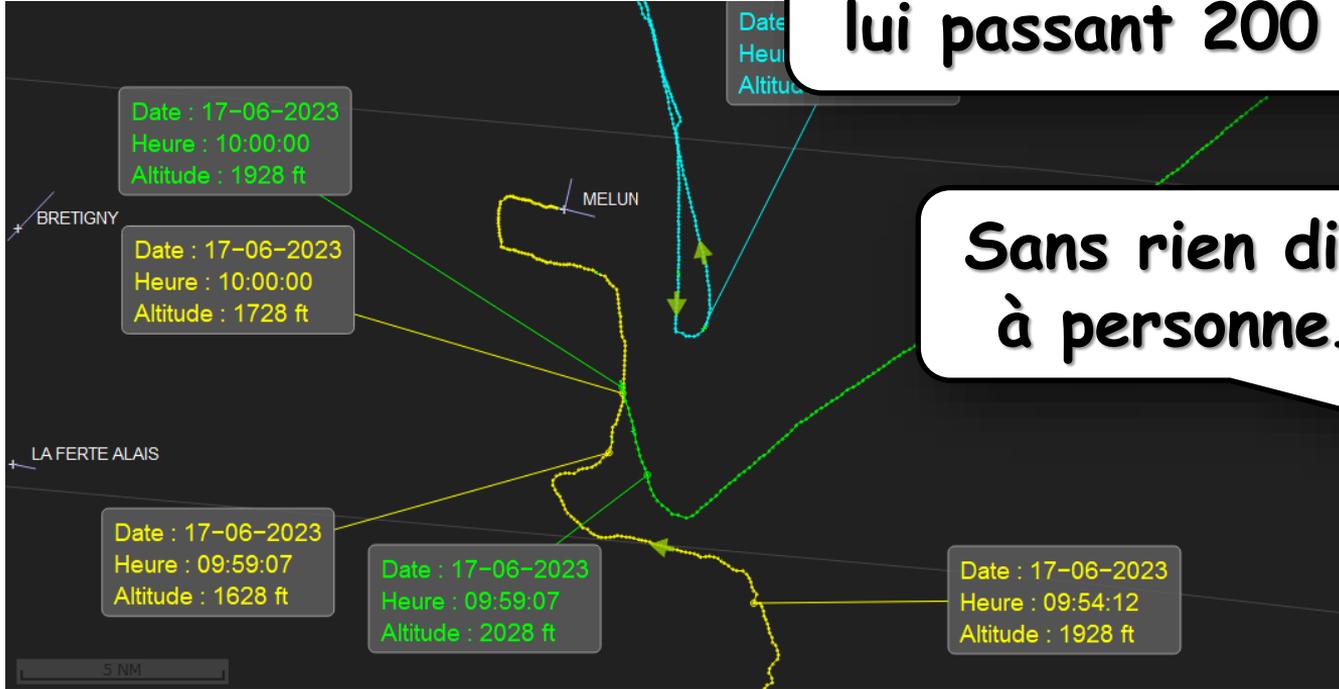


17 juin 2023 – Melun (AFIS)

Entre en scène le troisième larron...

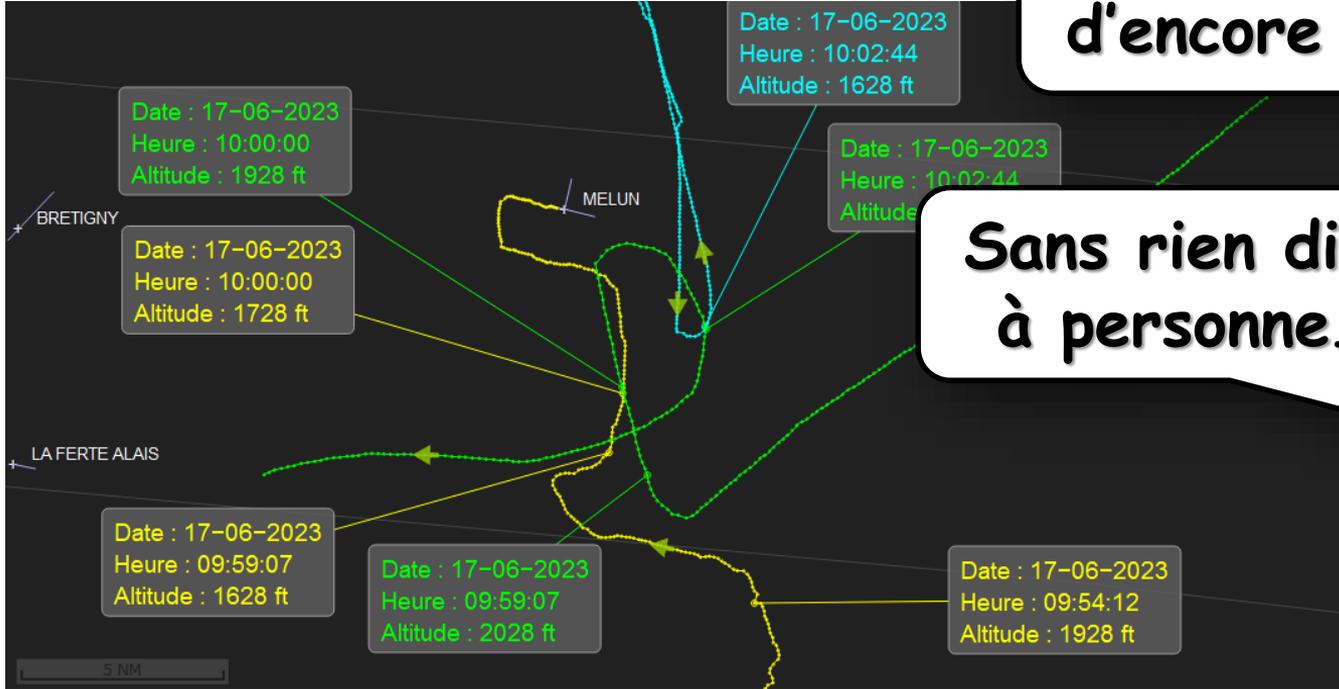
Il croise le premier trafic en
lui passant 200 ft au-dessus...

Sans rien dire
à personne...



17 juin 2023 – Melun (AFIS)

Entre en scène le troisième larron...

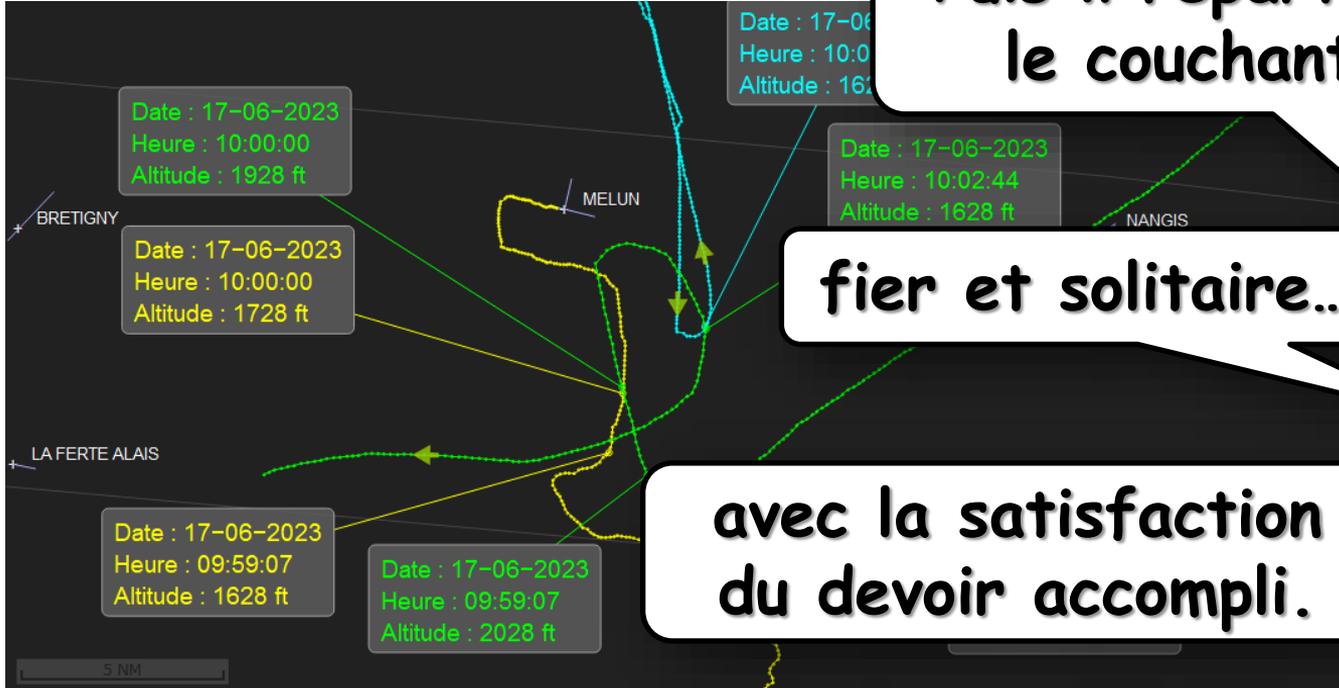


Et le second
d'encore plus près...

Sans rien dire
à personne...



Entre en scène le troisième larron...



Puis il repart vers le couchant,...

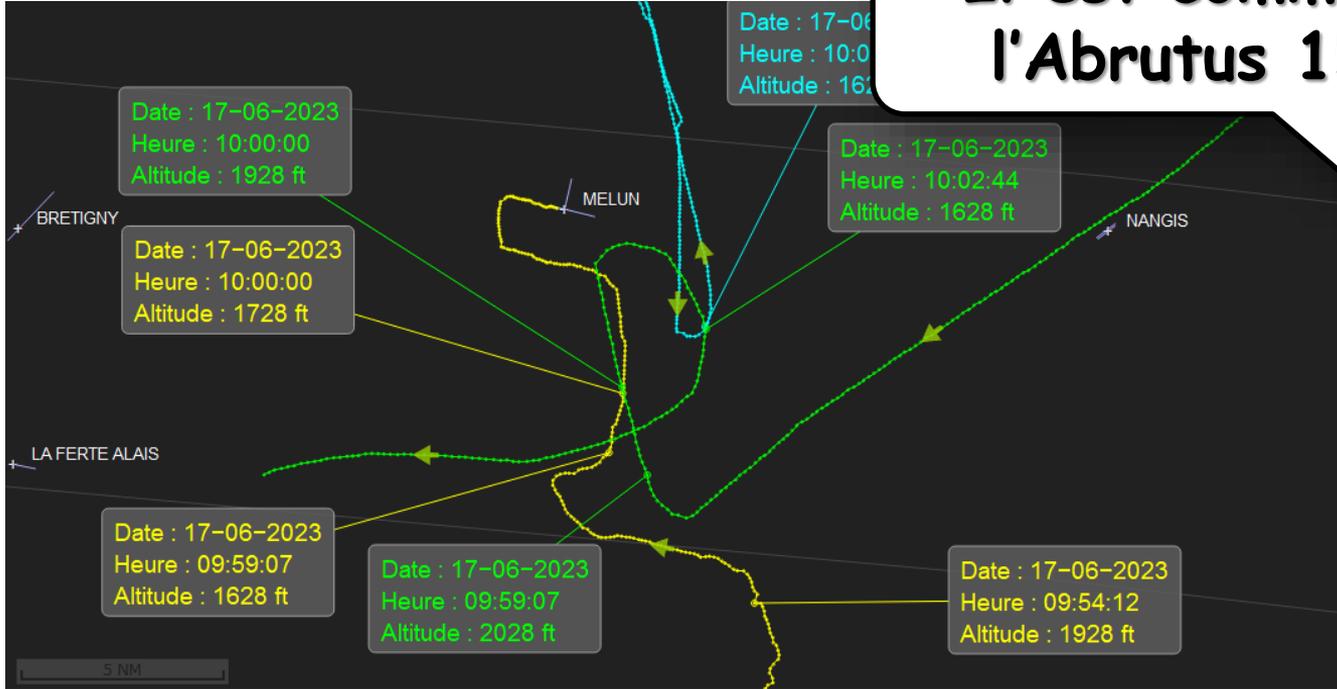
fier et solitaire...

avec la satisfaction du devoir accompli.



17 juin 2023 – Melun (AFIS)

Entre en scène le troisième larron...



Il est comme ça
l'Abrutus 155.



Bref, vous l'aurez
compris,...

Erreurs

Pas de briefing arrivée

Mauvaise fréquence

Contre QFU

Fautes

Non respect réglementaire

Préparation du vol déficiente

Pas d'usage de la radio



Et en facteur aggravant :

Pas de contrôle

Etampes

Lognes

Melun

Plus de contrôle

Pas ce jour-là

Juste un AFIS



En préparant cet exposé,
j'ai repensé à un enfant

**CENSURÉ :
NON DÉGÉHACIEN**

*"Ecrivez-nous de quoi vous avez
besoin, on vous expliquera
comment vous en passer".*

Coluche.



Pour éviter un trafic,
encore faut-il le...

VOIR



C'est pour ça que cette
règle reste incontournable.

VOIR et EVITER



Qu'on le veuille ou non...

VOIR et EVITER

efficace ou pas...



Ça reste la base !

VOIR et EVITER

Mais comment
l'enseigner ?



Déjà en séparant le sujet
selon les deux thèmes...

VOIR

EVITER



On va commencer par
le plus simple...

EVITER



EVITER

SERA

La réglementation n'en
parle que pour un seul cas...

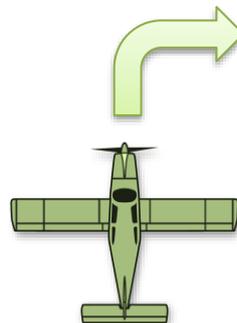
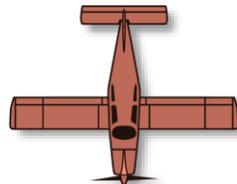
SERA.3210 Priorité de passage

c) 1) *Aéronefs se rapprochant de face.*

Lorsque deux aéronefs se rapprochent de face ou presque de face et qu'il y a risque d'abordage, chacun d'eux oblique vers sa droite.



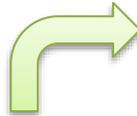
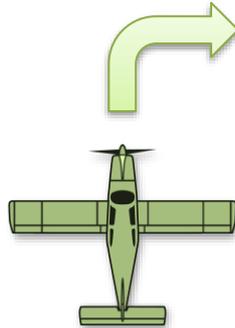
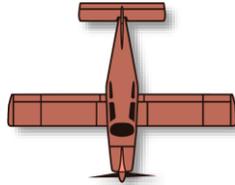
EVITER



Le but du jeu, c'est de se
mettre tous d'accord à l'avance...



EVITER



et d'éviter une mauvaise
réaction d'un des deux.



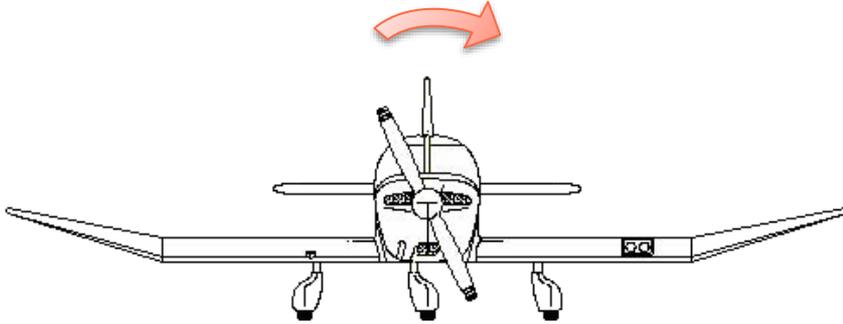
EVITER

Mais dans le cadre d'un
mouvement réflexe...

Pensez à l'évitement
par la verticale.



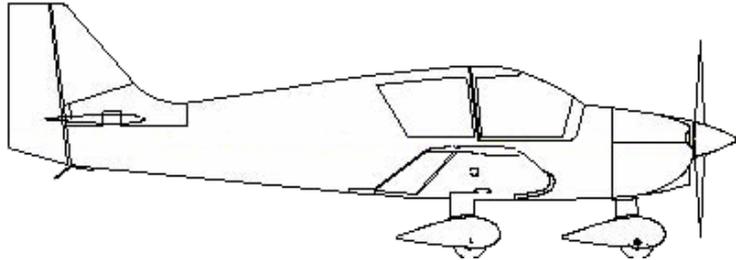
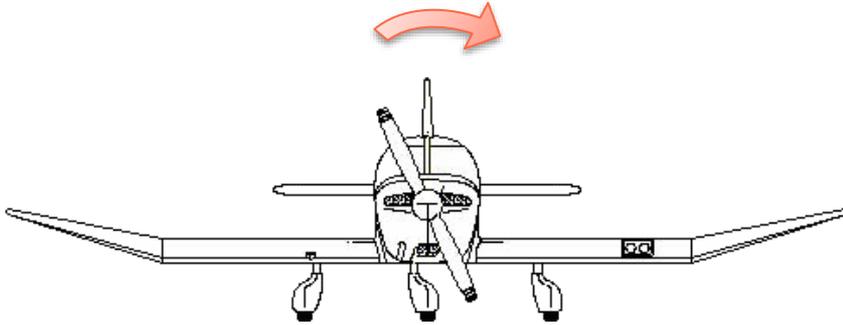
EVITER



Sur beaucoup d'avions
légers, les taux de roulis
sont assez faibles...



EVITER



Alors qu'en tangage,
c'est bien plus réactif...



VOIR

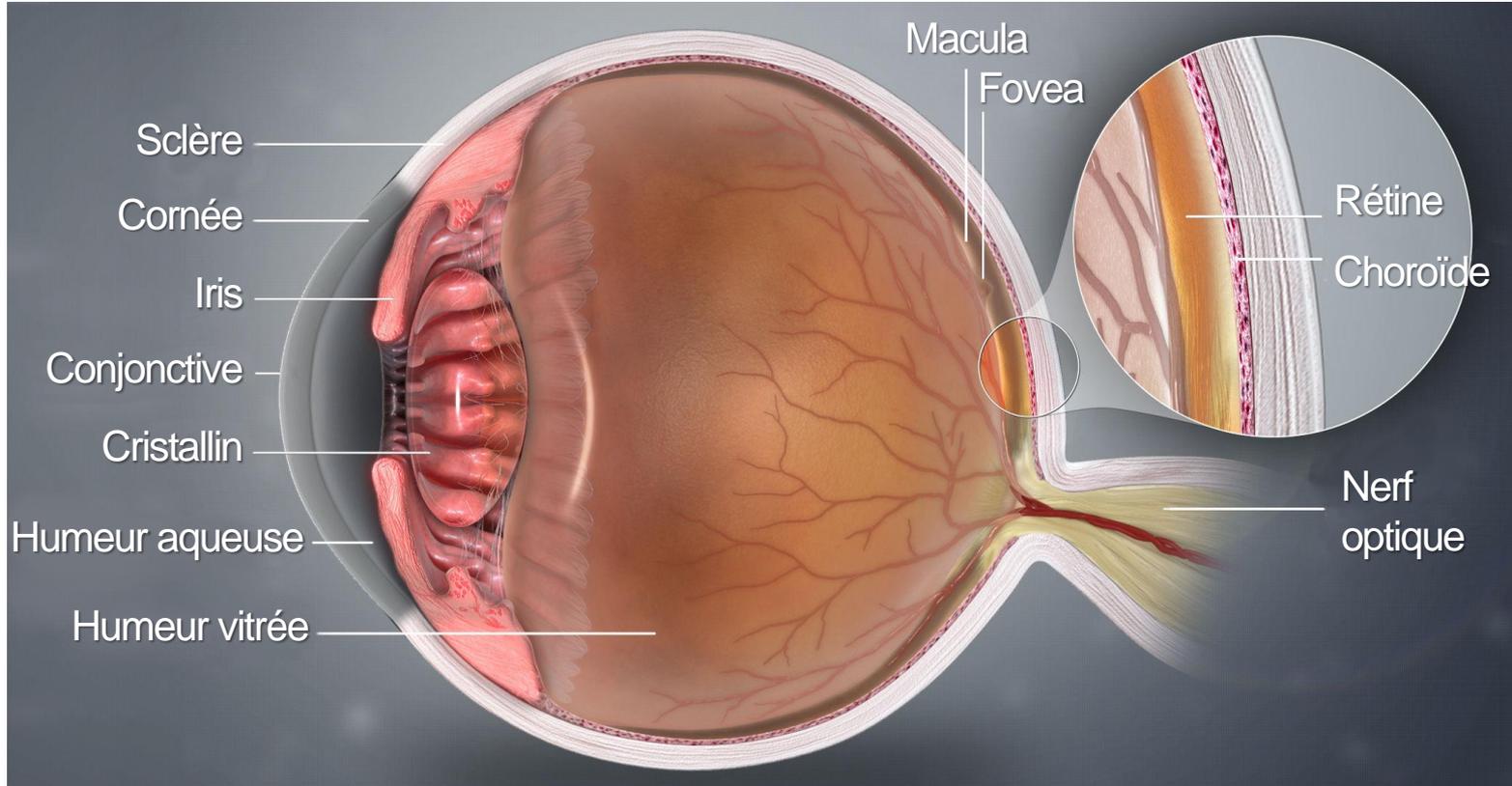
Maintenant on va
voir l'essentiel...



Et vous allez voir :
il y en a !...

L'oeil humain et ses limites

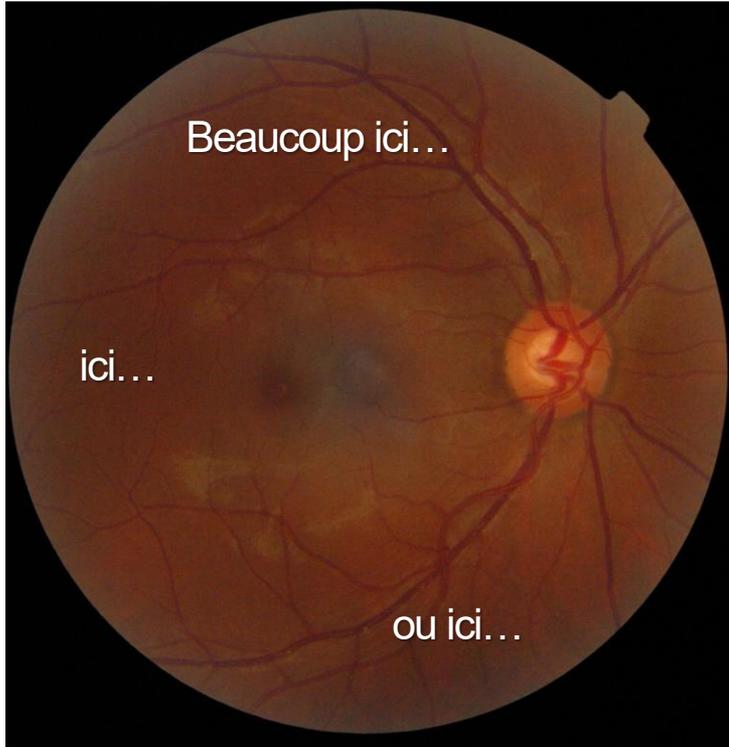




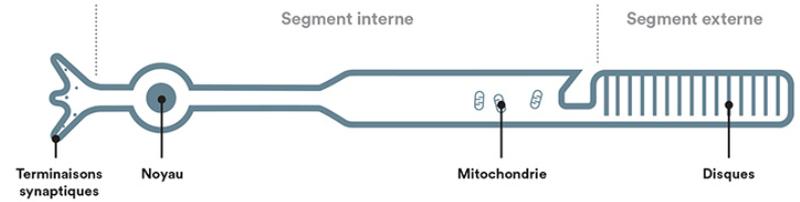


Maintenant
qu'on a vu ça,...

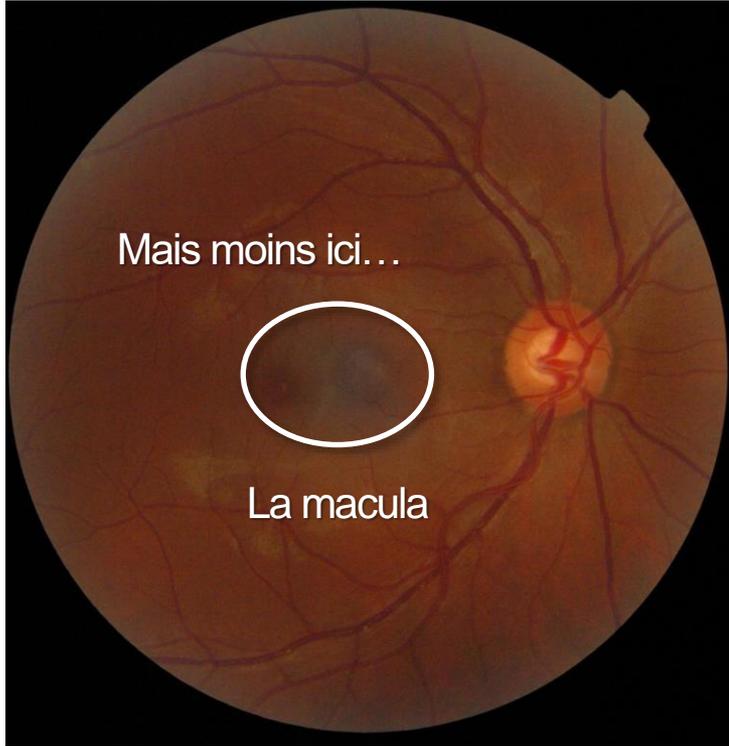
voyons un peu
la rétine.



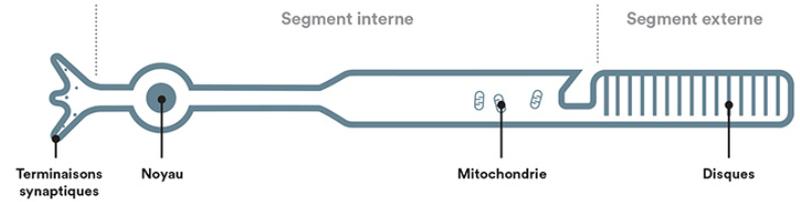
Les bâtonnets

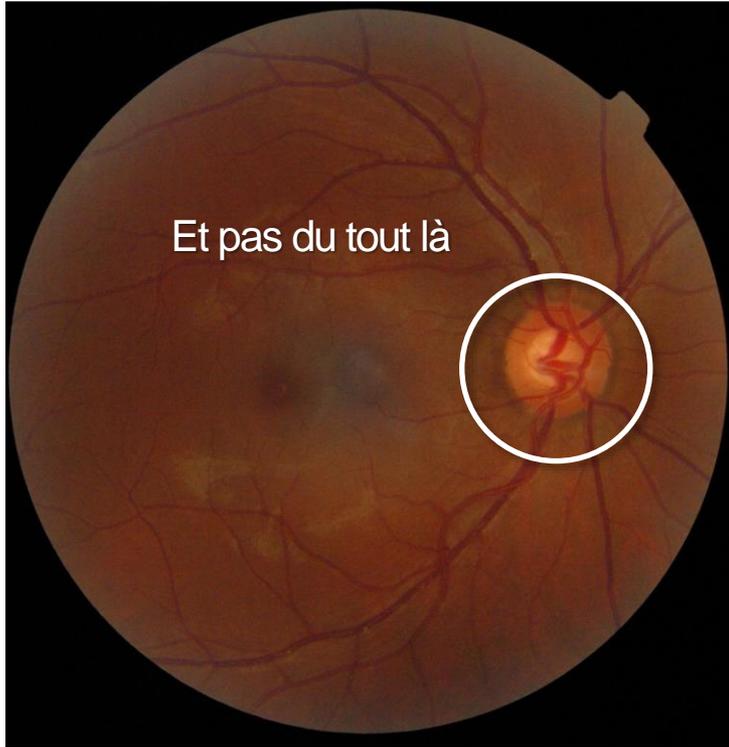


~ 120 millions

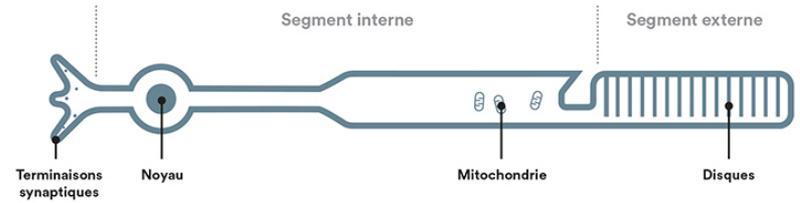


Les bâtonnets



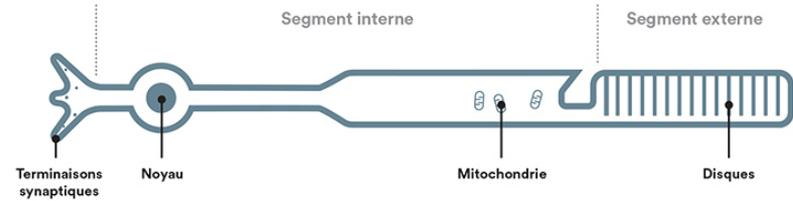


Les bâtonnets





Les bâtonnets



Faible luminosité

(vision de nuit)

Noir, blanc et nuances de gris

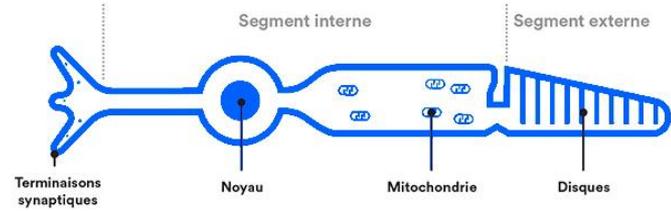
(un seul type de bâtonnets)

Détection des mouvements

(jusqu'à 100 images / sec)



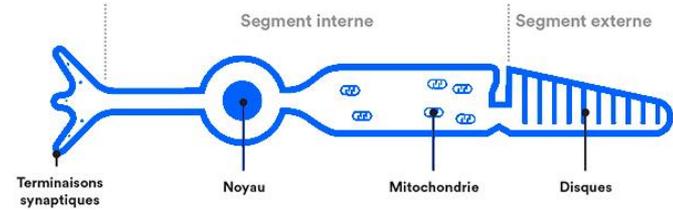
Les cônes



~ 5 millions



Les cônes



Luminosité forte

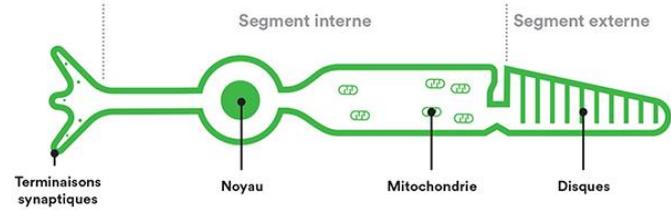
(vision diurne)

Sensibles aux couleurs

(trois types de cônes – B/V/R)



Les cônes



Luminosité forte

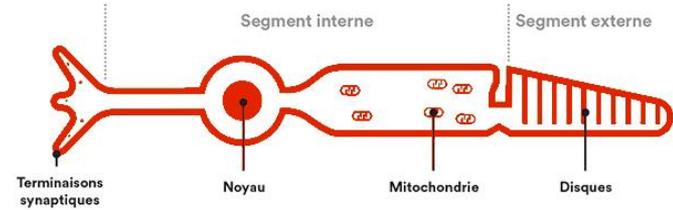
(vision diurne)

Sensibles aux couleurs

(trois types de cônes – B/V/R)



Les cônes



Luminosité forte

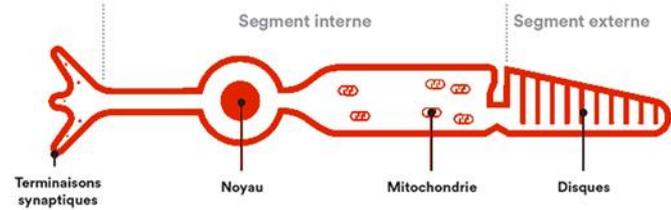
(vision diurne)

Sensibles aux couleurs

(trois types de cônes – B/V/R)



Les cônes

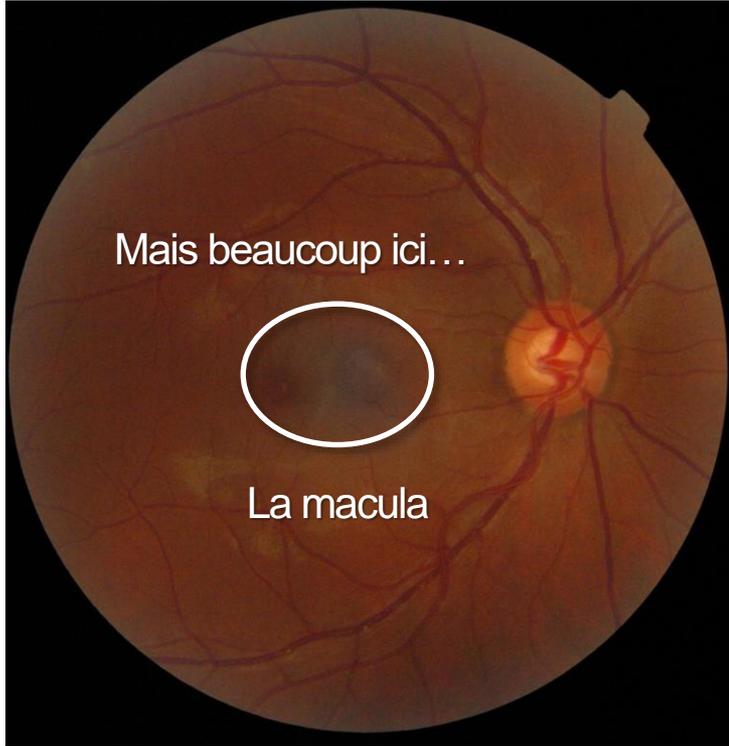


Luminosité forte

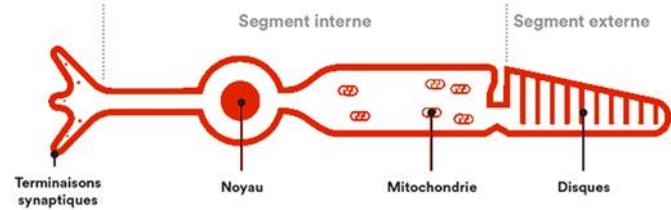
(vision diurne)

Sensibles aux couleurs

(trois types de cônes – B/V/R)



Les cônes



Luminosité forte

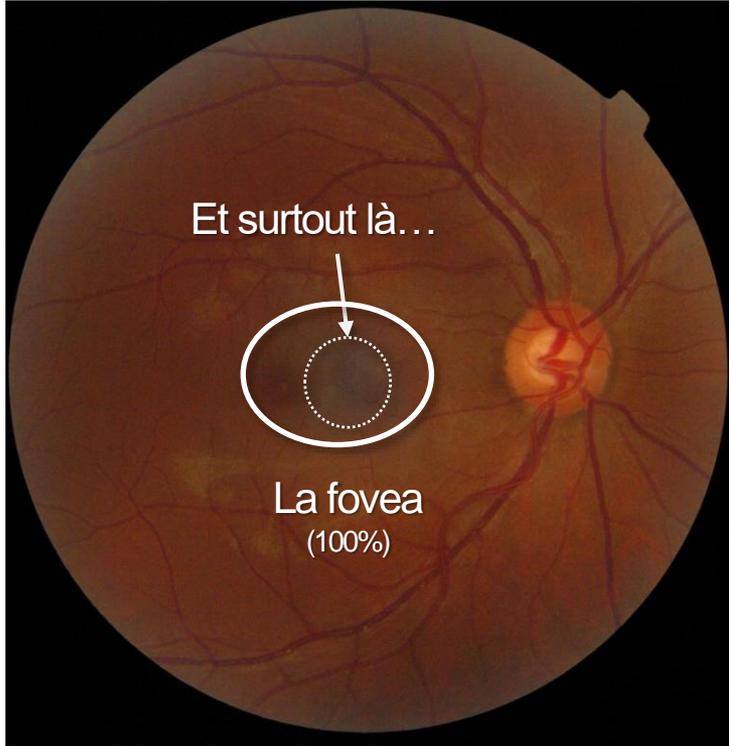
(vision diurne)

Sensibles aux couleurs

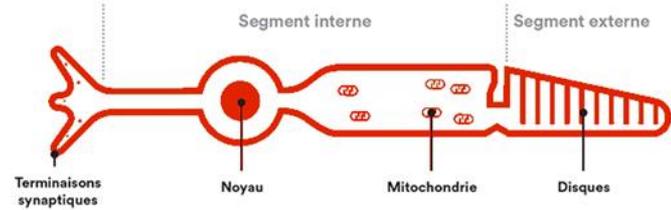
(trois types de cônes – B/V/R)

Faible sensibilité aux mouvements

(seulement 3 à 4 images / sec)



Les cônes



Luminosité forte

(vision diurne)

Sensibles aux couleurs

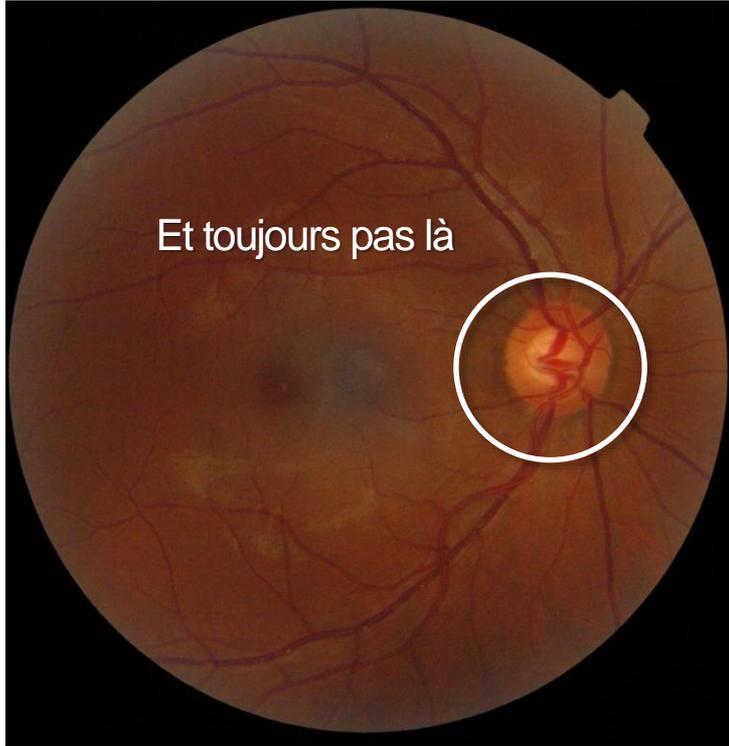
(trois types de cônes – B/V/R)

Faible sensibilité aux mouvements

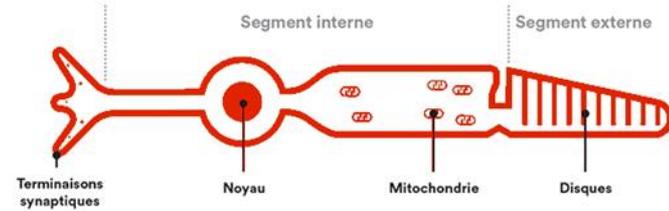
(seulement 3 à 4 images / sec)

Vision des détails

(éclairage diurne)



Les cônes



Luminosité forte

(vision diurne)

Sensibles aux couleurs

(trois types de cônes – B/V/R)

Faible sensibilité aux mouvements

(seulement 3 à 4 images / sec)

Vision des détails

(éclairage diurne)



Et toujours pas là

C'est quoi cette zone selon vous ?...

Luminosité forte
(max 100 cd/m²)

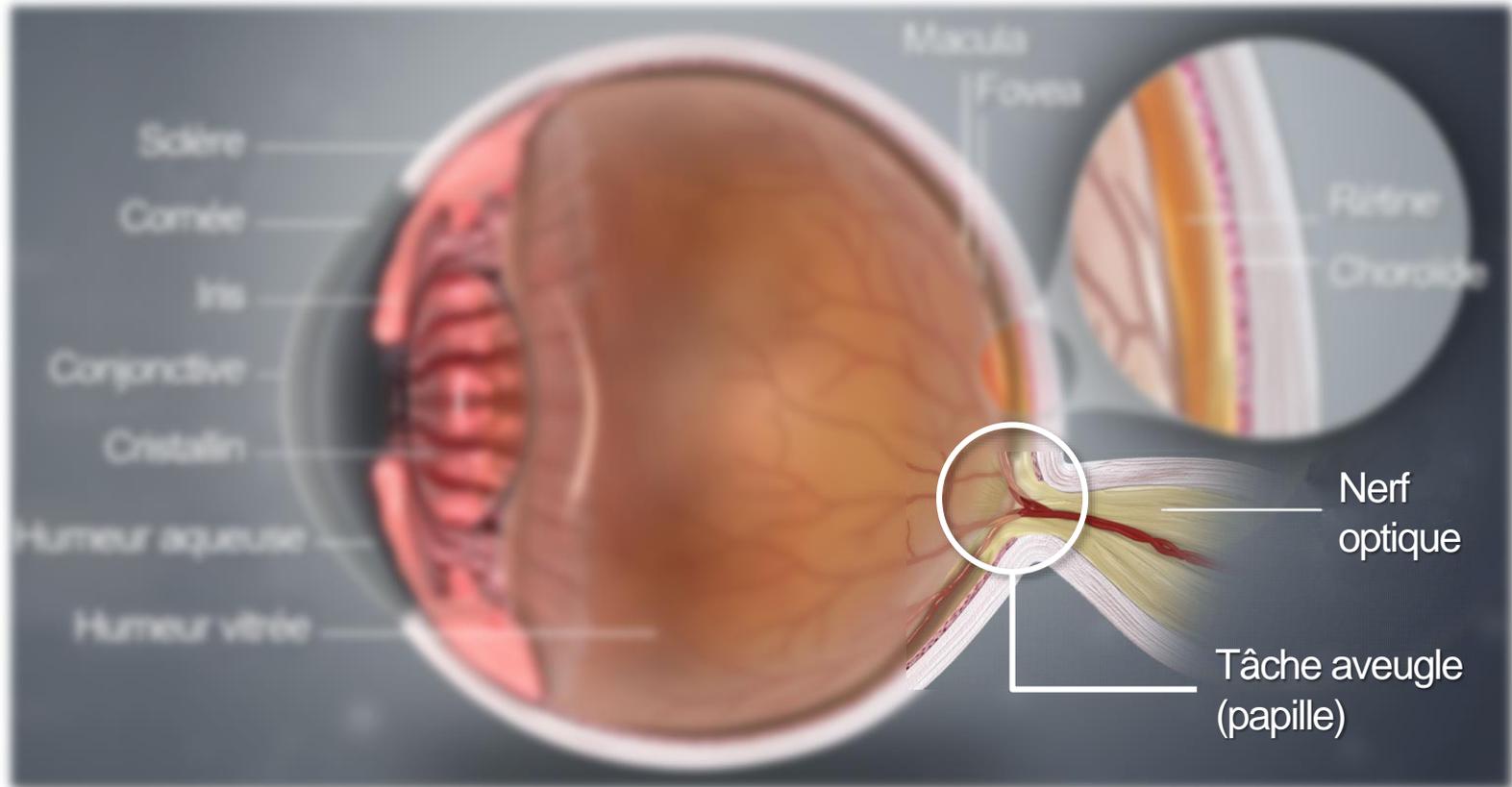
Sensibles aux couleurs
(trois types de cônes)

Faible sensibilité aux mouvements
(seulement 3 à 4 images)

Vision des détails
(réseau de photorécepteurs)



La tâche aveugle



C'est là que vous allez apprendre
à faire disparaître un avion.

D'ailleurs moi aussi,
je vais disparaître.



Ça ira, j'vous remercie,
j'ai trouvé comment faire...





**Vous allez avoir besoin
de ce schéma...**

GAT VOLTS
51° F
16:34:28
SELECT CTRL

WARNING
ASSURE THAT ALL
CONTAMINANTS,
INCLUDING WATER,
ARE REMOVED FROM FUEL
AND FUEL SYSTEM BEFORE
FLIGHT. FAILURE TO ASSURE
CONTAMINANT FREE FUEL AND
FUEL SYSTEM SAFETY INSTRUCTIONS
AND OWNER'S MANUAL.

200 RPM
ASPEED 60
160
140
120 100
KNOTS

NAV
33
30
27
24
21
18
15
12
9
6
3
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
33
N
E
S
W

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
RPM

NAV
33
30
27
24
21
18
15
12
9
6
3
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
33
N
E
S
W

128.30 128.25
COMM 1 STBY NAV
PULL TEST PUL IDEN
OFF CHAN FULL SWK



Tenez-le avec la main droite à bout de bras...

GAT VOLTS
51° F
16:34:28
SELECT CTRL

WARNING
ASSURE THAT ALL
CONTAMINANTS,
INCLUDING WATER,
ARE REMOVED FROM FUEL
AND FUEL SYSTEM BEFORE
FLIGHT. FAILURE TO ASSURE
CONTAMINANT FREE FUEL AND
FUEL SYSTEM SAFETY INSTRUCTIONS
AND OWNER'S MANUAL.

200 ALT 40
180 AIRSPEED 60
160
140 KNOTS 80
120 100

NAV
33
30
27
24
21
18
15
12
9
6
3
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
33
N
E
S
W

NAV
33
30
27
24
21
18
15
12
9
6
3
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
33
N
E
S
W

NAV
33
30
27
24
21
18
15
12
9
6
3
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
33
N
E
S
W

NAV
33
30
27
24
21
18
15
12
9
6
3
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
33
N
E
S
W

COMM 1 STBY NAV
FULL TEST PUL IDEN
OFF CHAN FULL SWK

128.30 128.25
127.80 127.80



Fermez, ou cachez
votre œil gauche...

WARNING
ASSURE THAT ALL
CONTAMINANTS,
INCLUDING WATER
AND REMOVED FROM FUEL
AND FUEL SYSTEM BEFORE
FLIGHT. FAILURE TO ASSURE
CONTAMINANT FREE FUEL AND
FUEL ALL SAFETY INSTRUCTIONS
AND OWNER'S ADVISORY

GAT VOLTS
51° F
16:34:28
SELECT CTRL





Fixez l'étoile avec
l'œil droit...

WARNING
ASSURE THAT ALL
CONTAMINANTS,
INCLUDING WATER,
ARE REMOVED FROM FUEL
AND FUEL SYSTEM BEFORE
FLIGHT. FAILURE TO ASSURE
CONTAMINANT FREE FUEL AND
FUEL SYSTEM SAFETY INSTRUCTIONS
AND OWNER'S MANUAL.

GAT VOLTS
51° F
16:34:28
SELECT CTRL

200 140
180 AIRSPEED 60
160 80
140 120 100
MPH



NAV COMM 1 STBY NAV
128.30 128.25
PULL TEST OFF CHAN FULL SWK
127.80 127.80



Et rapprochez
doucelement le dessin...



À un moment donné,
Tadaaaaa...

WARNING
ASSURE THAT ALL
CONTAMINANTS,
INCLUDING WATER
AND REMOVED FROM FUEL
AND FUEL SYSTEM BEFORE
FLIGHT. FAILURE TO ASSURE
CONTAMINANT FREE FUEL AND
FUEL ALL SAFETY INSTRUCTIONS
AND OWNER ADVISORY

GAT VOLTS
51° F
16:34:28
SELECT CTRL

200 RPM 40
180 AIRSPEED 60
160 KNOTS 80
140 100
120 100



NAV
128.30 128.25
COMM 1 STBY NAV
PULL TEST PUL
OFF CHAN PULL SWK



L'avion vient de passer
dans votre tâche aveugle...

WARNING
ASSURE THAT ALL
CONTAMINANTS,
INCLUDING WATER,
ARE REMOVED FROM FUEL
AND FUEL SYSTEM BEFORE
FLIGHT. FAILURE TO ASSURE
CONTAMINANT FREE FUEL AND
FUEL SYSTEM SAFETY INSTRUCTIONS
AND OWNER'S MANUAL.

GAT VOLTS
51° F
16:34:28
SELECT CTRL

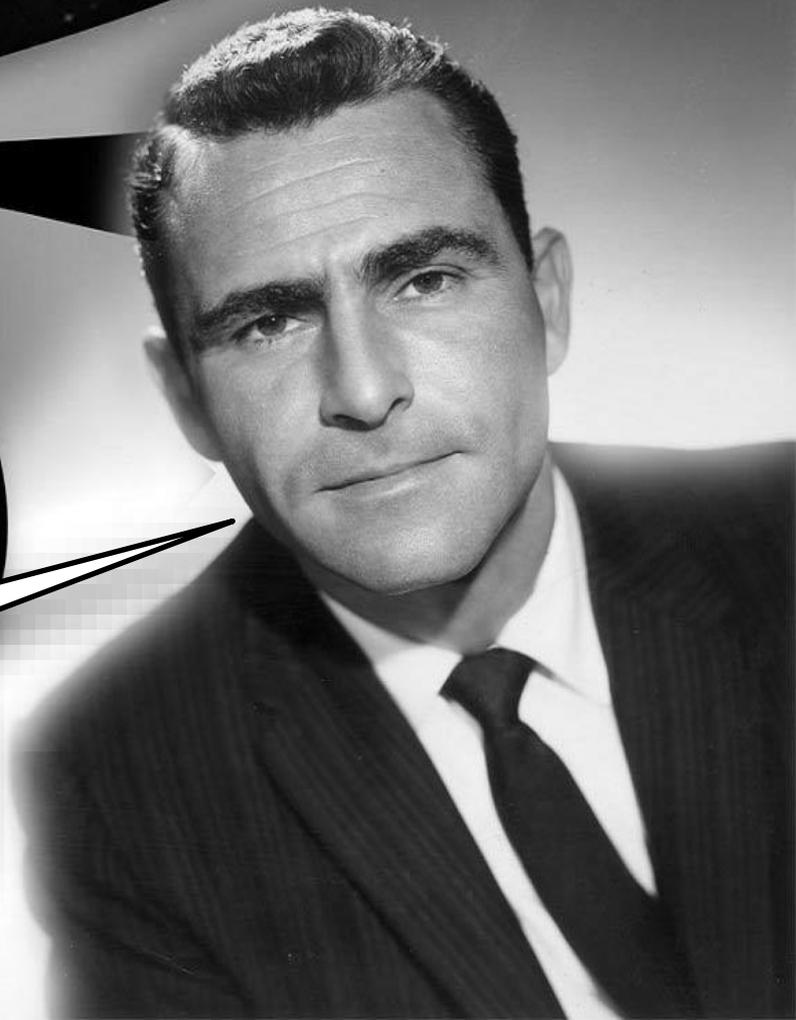
200 ALT 40
180 AIRSPEED 60
140 KNOTS 80
120 100



NAV
COMM 1 STBY NAV
PULL TEST OFF CHAN PULL SWK
128.30 128.25
127.80 127.80



**Il est entré... dans la
quatrième dimension.**



Ça fonctionne aussi
avec l'autre œil...

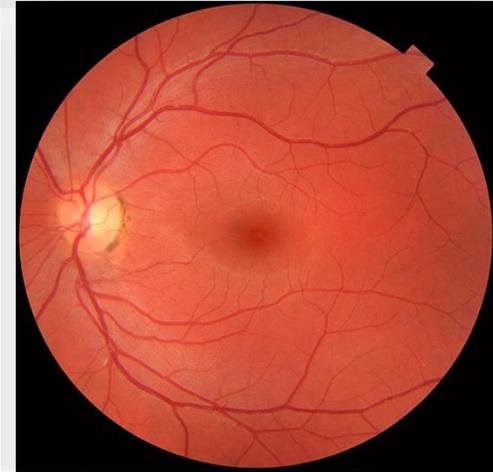
D'ailleurs vous constaterez peut-être que
la distance nécessaire n'est pas la même
pour l'œil droit ou pour l'œil gauche...



C'est normal...



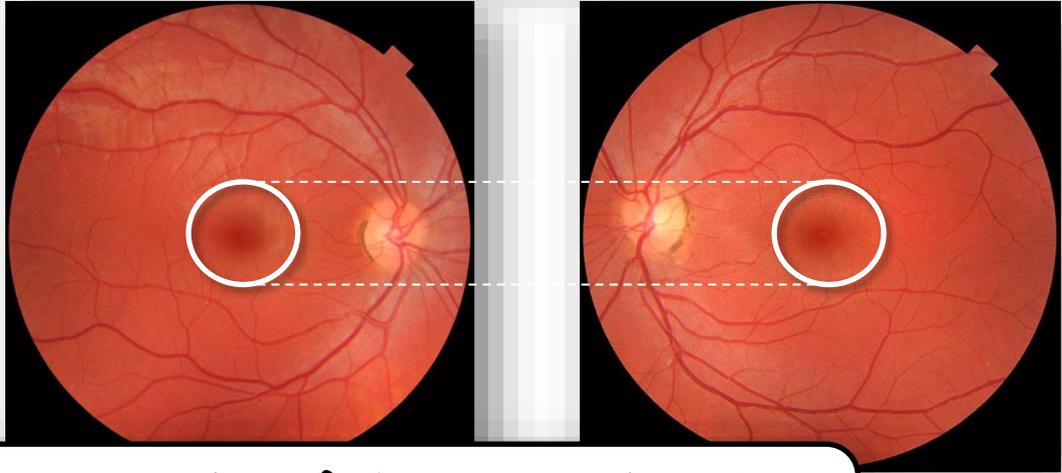
Nous ne sommes pas
parfaitement symétriques !



Dans les deux cas, la
macula est centrée...



Et on constate que la tâche aveugle n'est
pas tout à fait à la même hauteur.



La façon dont ont évolué nos yeux conditionne notre vision.

La vision périphérique

La vision centrale

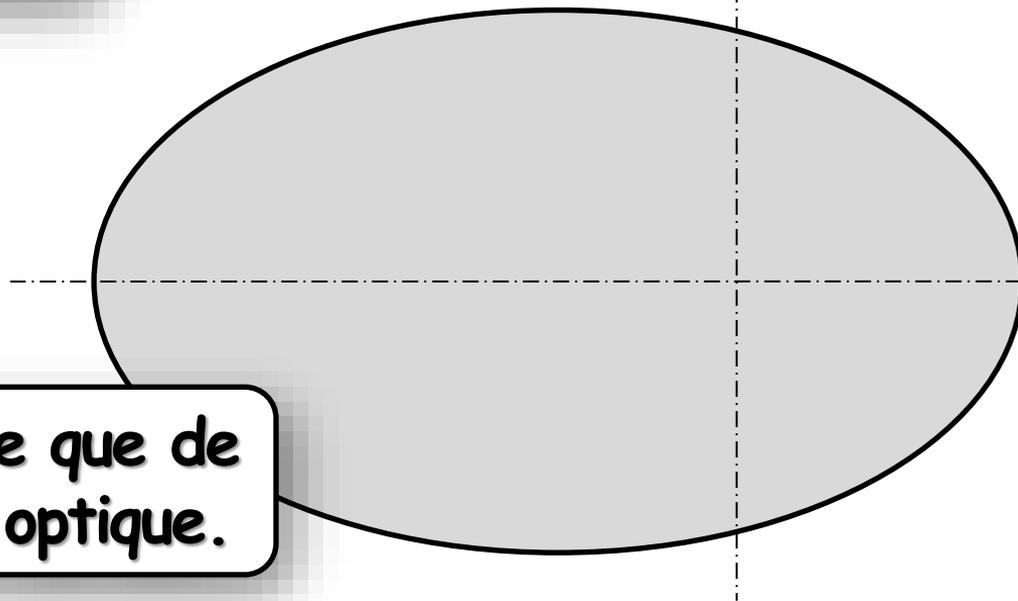
Elle représente 99 % de
notre champ de vision total...



mais ne dispose que de
50 % du nerf optique.

Vision périphérique :

- Vision floue
- Perception des formes
- Niveaux de gris
- **Détection des mouvements**

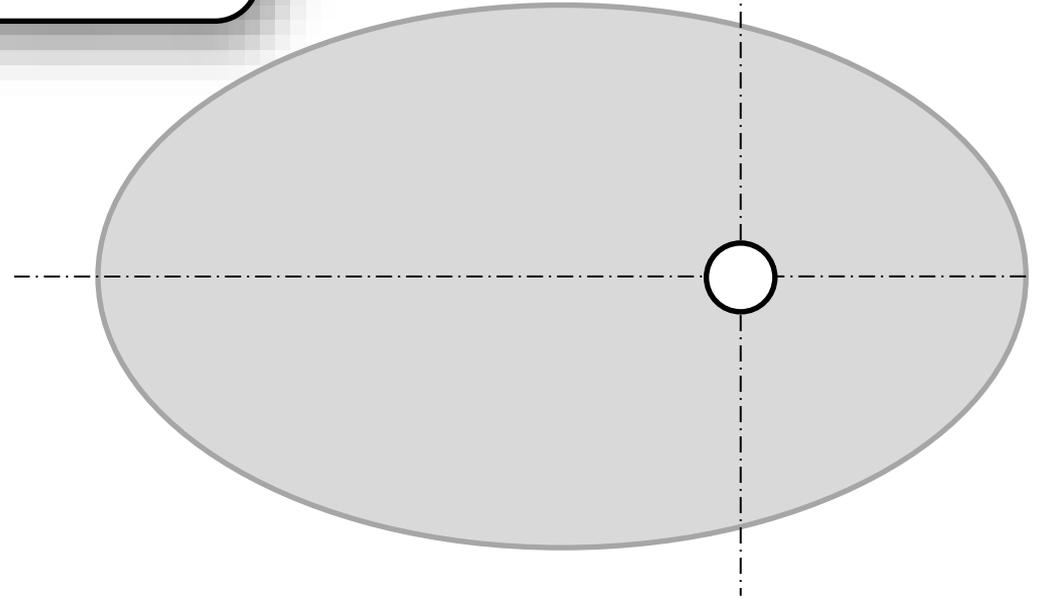


La vision centrale est toute
petite en comparaison : 10° de
part et d'autre de l'axe central.



Vision centrale :

- Vision nette
- Perception des détails
- Perception des couleurs
- **Identification des objets**



Cette façon de fonctionner nous
vient d'une très lointaine époque...



où les premiers mammifères
servaient de casse-croute à tout
un tas de grands prédateurs...



des tigres à dents de sabre aux
pilotes-inspecteurs de la DGAC.

Oui déjà !



Vision périphérique

Ils ont développé la capacité
de repérer un mouvement
suspect très tôt.



Puis, dans le but d'identifier
un éventuel danger...



d'orienter par réflexe
la tête et les yeux...



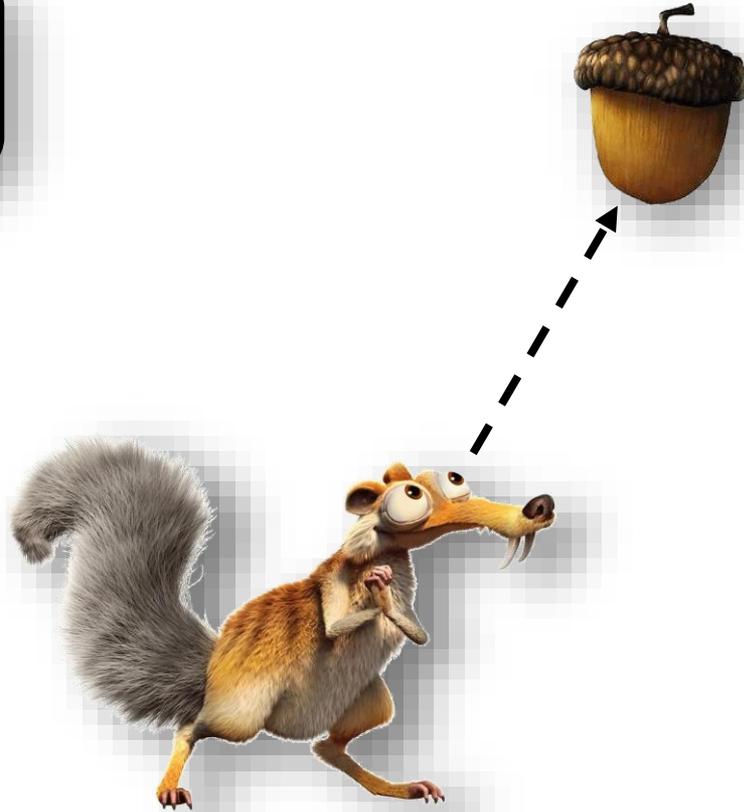
Vision centrale

dans la direction du
mouvement...

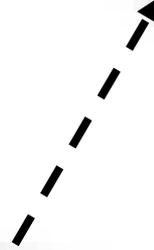


Vision centrale

Et ainsi décider
comment réagir.



C'est un réflexe animal
que nous avons conservé.



Bon, fin de la pause
pédagogique.

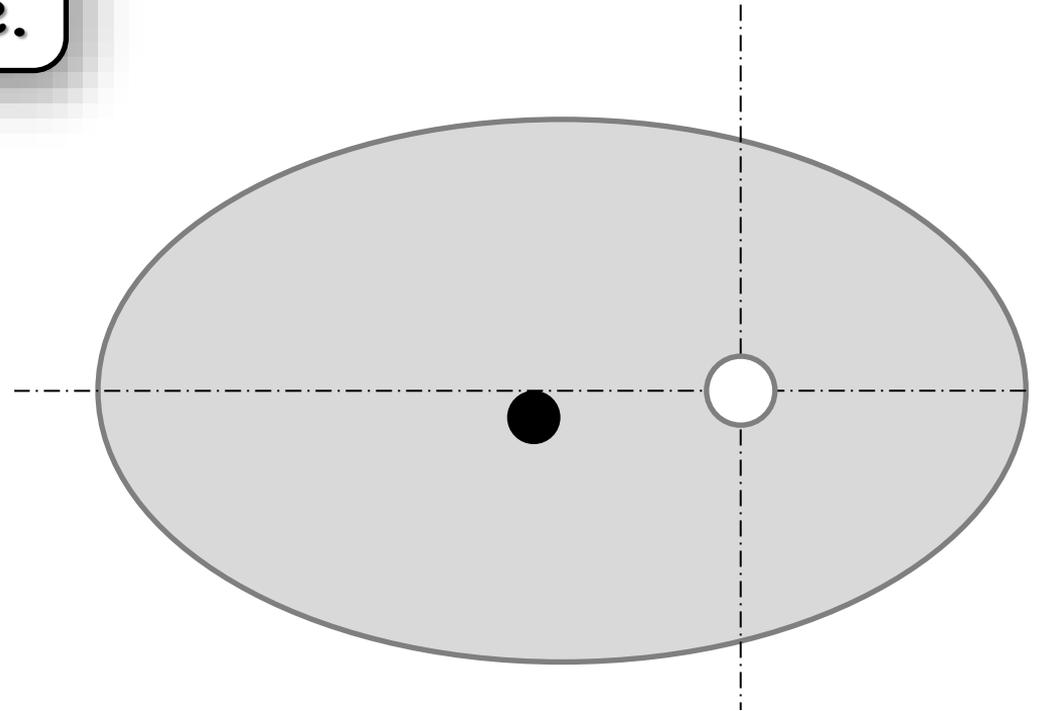
Dégage de ma présentation...

Et n'oublie pas ta noisette !



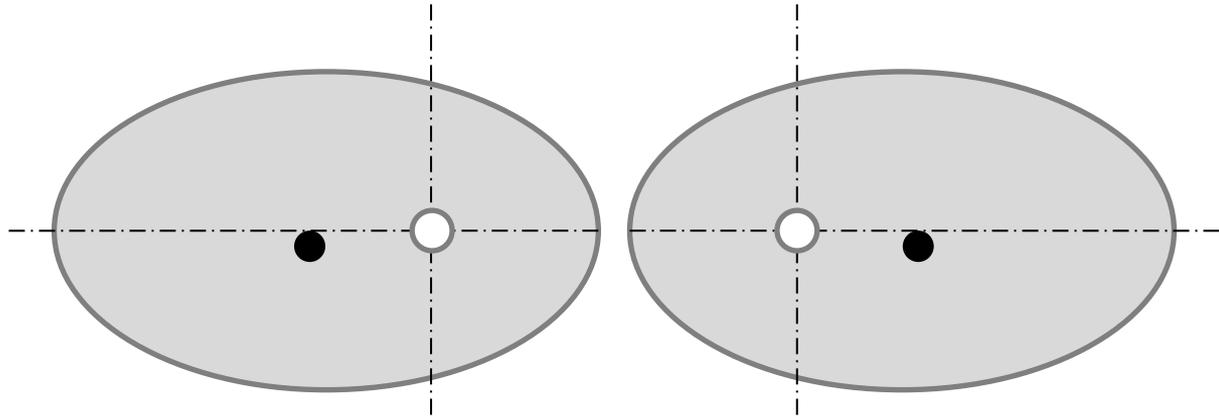
Tâche aveugle

Aucune perception n'est possible dans cette zone.

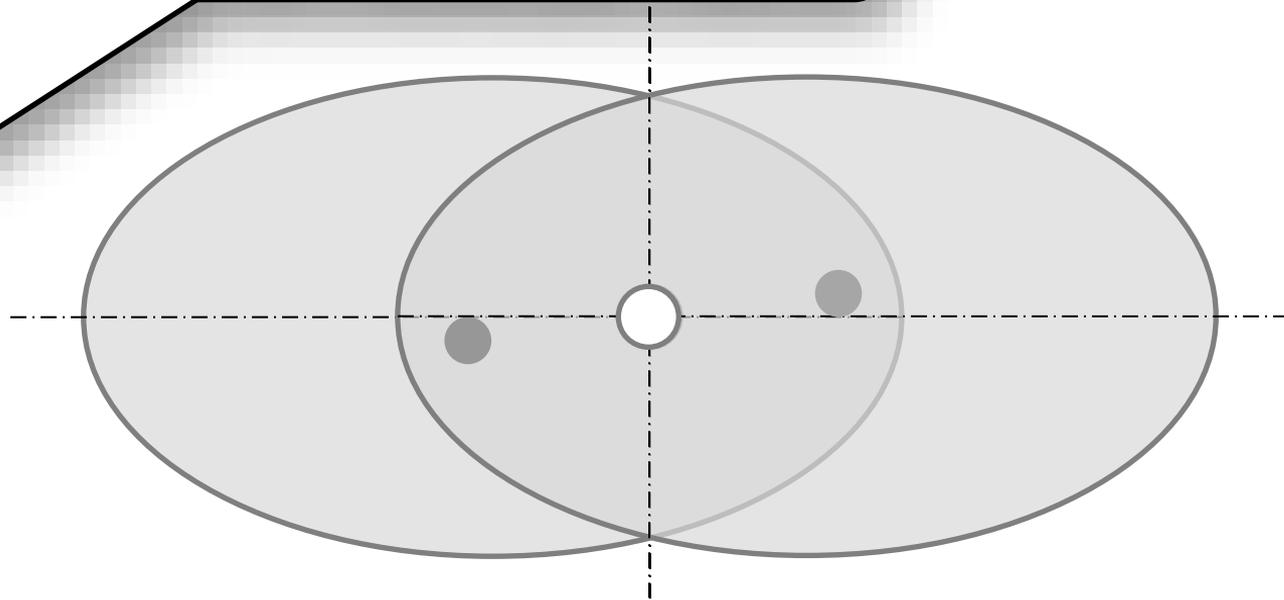


Tâche aveugle

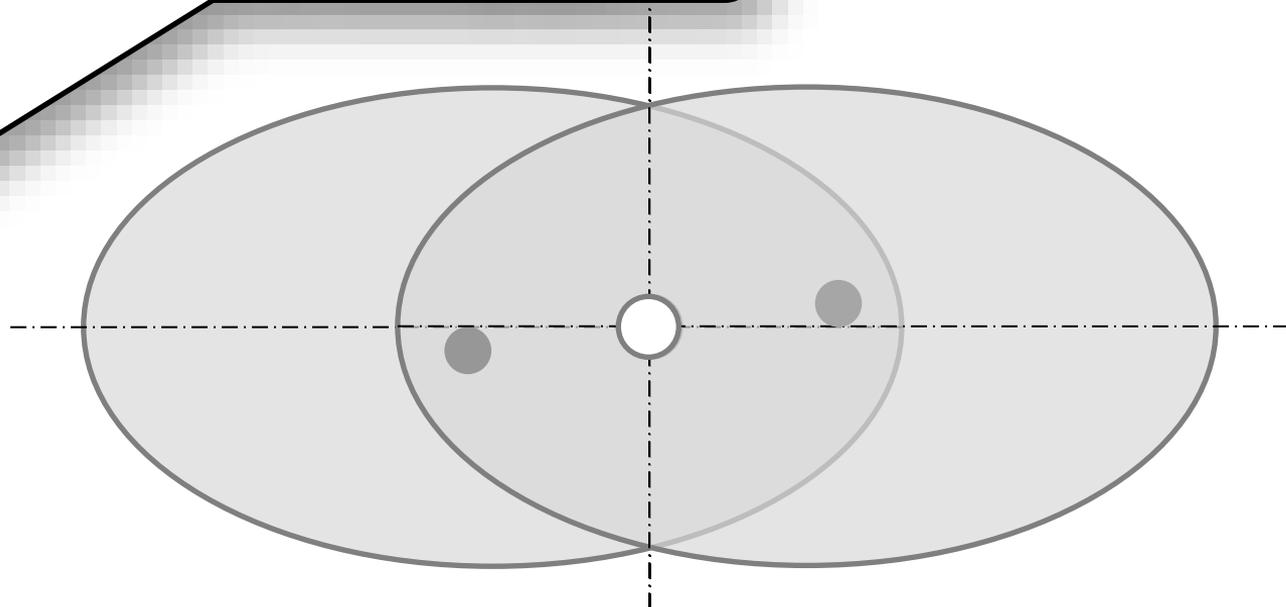
C'est aussi pour ça que nous
avons besoin de nos deux yeux.



Ce qui est masqué par la tâche aveugle d'un œil est visible par l'autre.

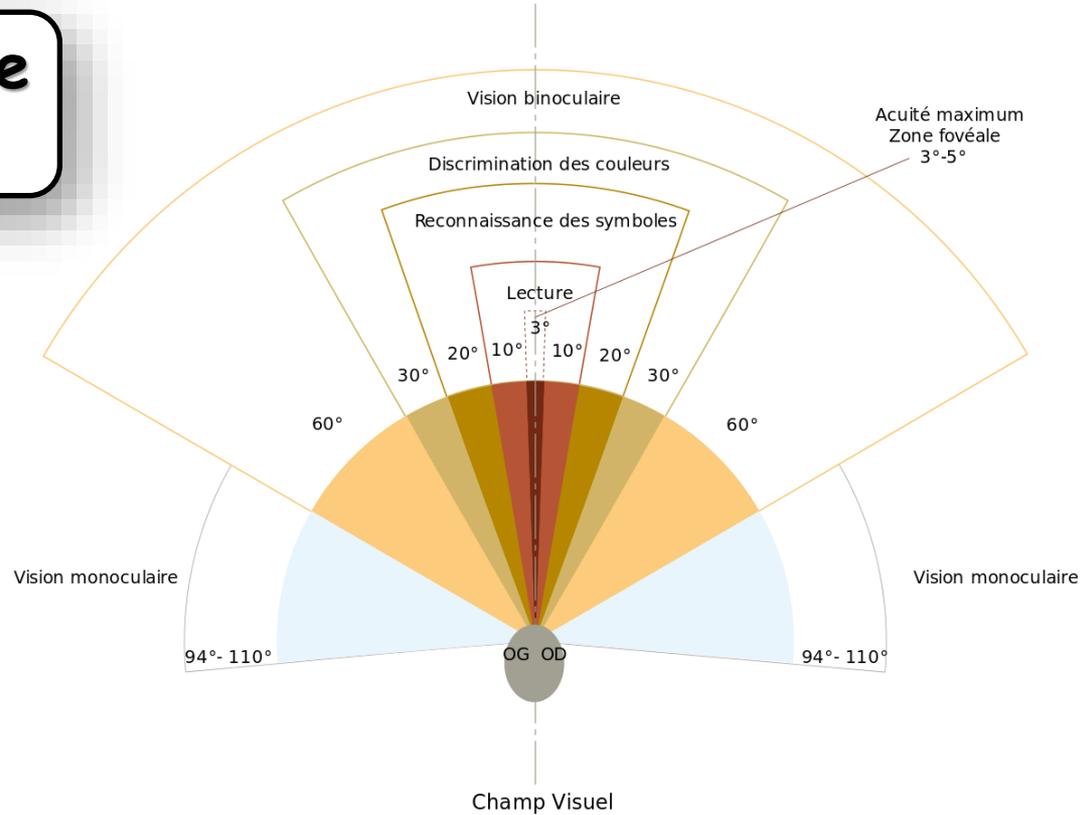


Sans oublier la vue en relief :
la vision stéréoscopique.



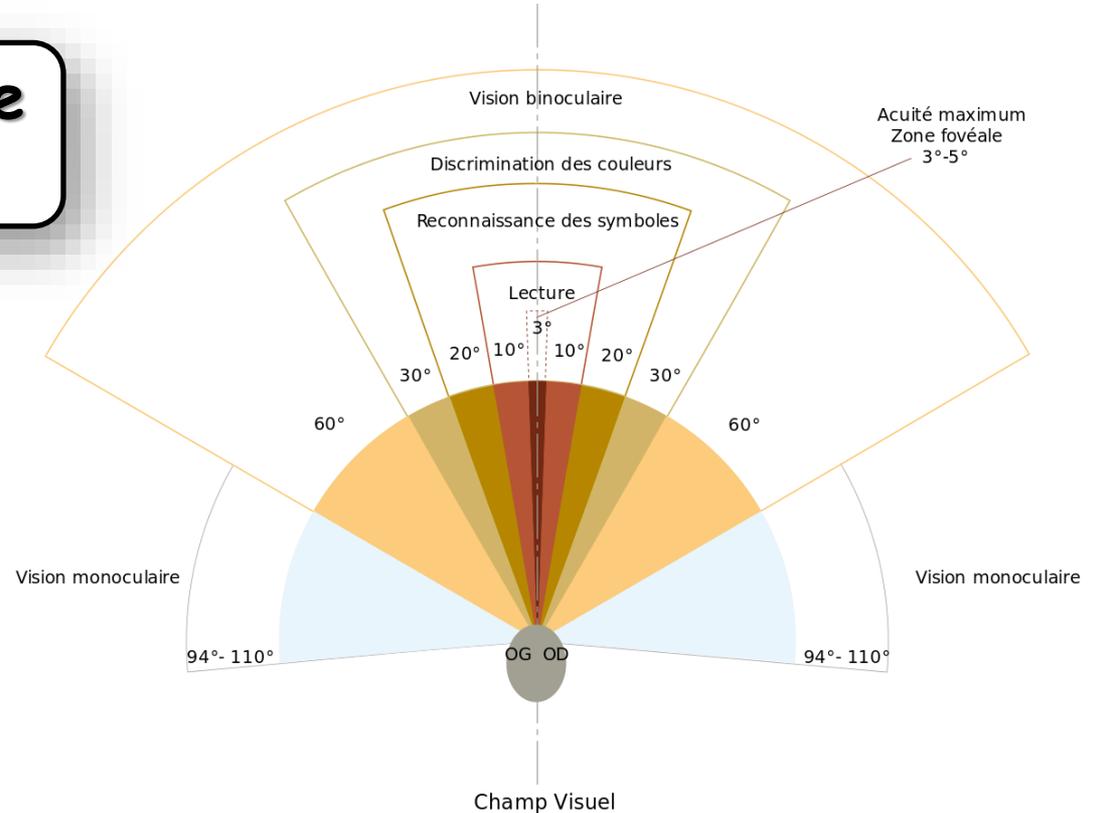
Champ visuel humain

Les deux yeux ensemble
ont ce champ visuel...



Champ visuel humain

Voilà ce que ça donne
dans un cockpit...



Champ visuel humain

Si vous regardez un instrument,...

le badin par exemple...



Champ visuel humain

Vous le placez dans
la vision centrale...

Et tout le reste
devient flou.



Champ visuel humain



Et où que vous regardiez...



Champ visuel humain

Dans cette partie floue,...

seul ce qui bouge peut être détecté.



Champ visuel humain

Jusqu'à ce qu'il
soit bien tard.



Myopie spatiale

Et pour rester dans le flou...



Myopie spatiale

Dans une atmosphère
claire et lumineuse...



Myopie spatiale

en regardant dehors sans véritable repère à fixer...



Myopie spatiale

donc sans stimulus, vos yeux se mettent en position de repos...



Myopie spatiale

Ce qui les amène à faire la mise au point entre 1 et 2 m...

Et tout devient flou...



Mouvements de l'œil

Il y en plein, mais on va surtout en retenir deux...



La poursuite

La saccade

Mouvements de l'œil : la poursuite

L'œil suit une cible, y compris en mouvement ou pendant un déplacement...

Oui, un peu comme un terminator.



CRITERIA:
488 VEHI 56376
100 SIZE 38022
100 TSPD 23022
187 HPWR 13048
108 CODE 10673
198 RANGE 29887
998 CAPO 12487
770 MAXI 14936
000 TORQ 00024
740 SUBP 23874
110 IDLE 59808

SCAN
ACQUI
PRIORIT
VEHI 38
MTRQ 2348
TRCT 2481

Mouvements de l'œil : la saccade

Très rapides : 400
à 800° / sec.



Aucune analyse visuelle n'est faite
par le cerveau pendant ce temps.



Mouvements de l'œil : la saccade

C'est typiquement la
recherche d'un objet éloigné.

Un trafic signalé par le
contrôle par exemple.



Mouvements de l'œil : la saccade

Un instructeur également
médecin m'a dit récemment :...

Le vrai nom, c'est
« Nystagmus Optocinétique »

Sympa... Bien placé
au Scrabble...



Utile si vous voulez
voir le coup arriver.



**Les facteurs contributifs
des collisions**

Je n'aime pas me
fatiguer, donc...

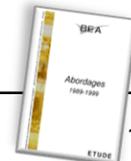


https://bea.aero/fileadmin/uploads/tx_scalaetudessecurite/abordages_01.pdf

On va commencer
par les pilotes...

*Pourtant il faut garder
le meilleur pour la fin !...*

Précisément.



Concernant les pilotes...

aucune influence !

Donc ça peut toucher
tout le monde.



Âge



Licence



Qualification



Expérience



Manque d'entraînement

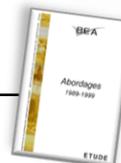
Par contre...



✓ Manque d'entraînement

Logique : il est moins
dispo s'il doit se battre
avec son appareil !

Mais tu vas arrêter
de bouger, dis ?





Charge de travail ↗

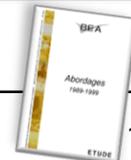
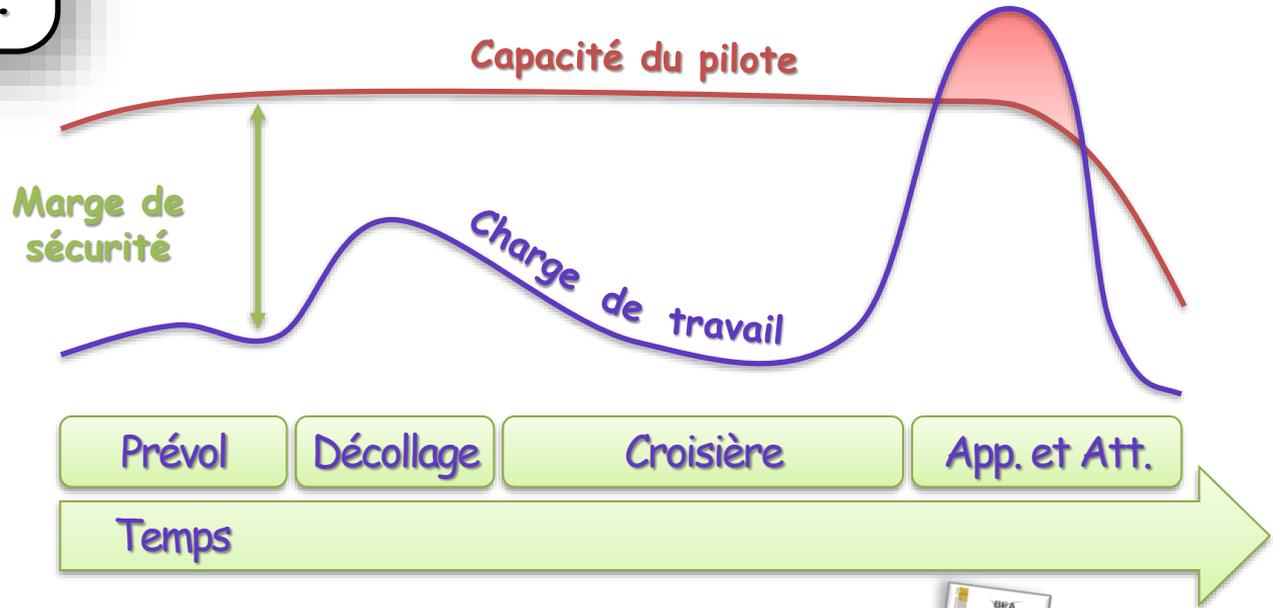
Tout aussi logiquement...



Dans une
présentation
précédente...



Charge de travail ↗



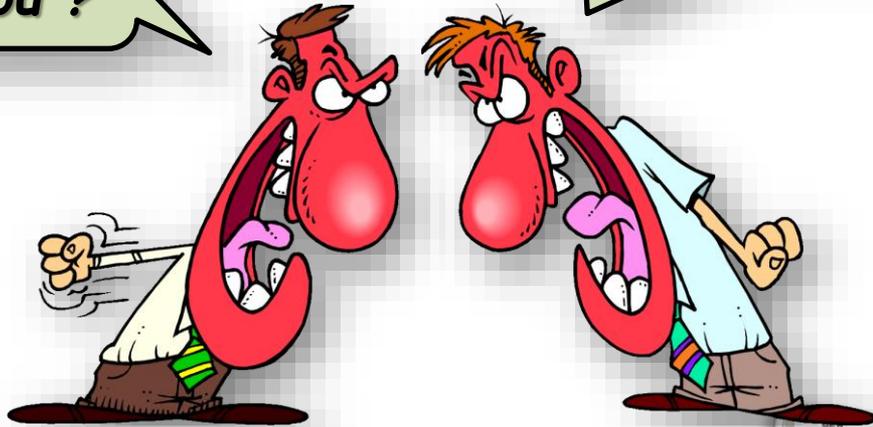
Ça ne s'improvise pas...

Alors ?...
On est où ?

J'en sais rien, moi,
c'est toi qui fais la nav !



Vol à plusieurs



Et pendant ce temps là...

Et ce trafic,
tu l'avais vu ?

M'enfin
bref !...

Mais c'est toi qui étais
censé regarder dehors !



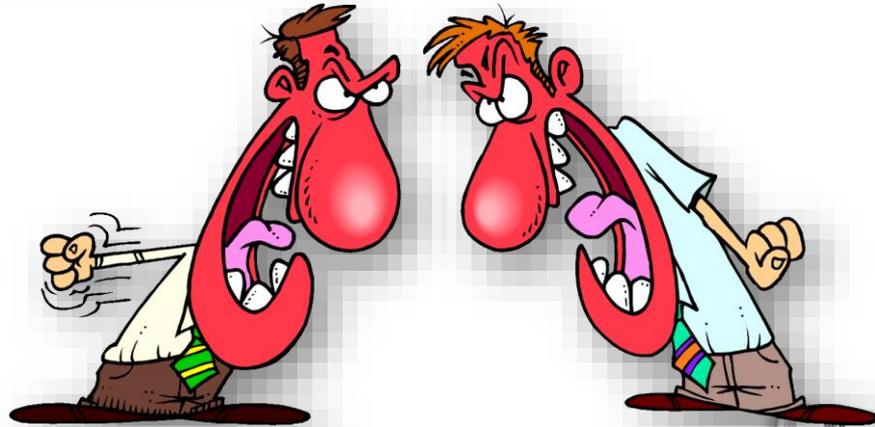
Vol à plusieurs





Vol à plusieurs

Ça concerne aussi bien deux
pilotes qui volent ensemble...





Vol à plusieurs

Qu'un instructeur
et son élève.



Jour / Nuit

Les collisions sont
plus fréquentes...

quand il y a plus de
monde en l'air...

Logique :
pour se rentrer dedans,
faut être au moins deux !





Jour / Nuit



Donc de jour...

100 % des événements



Et par beau temps...



Météo

VMC

100 % des événements



Attention toutefois
aux réductions
locales de visibilité

Même si on reste en VMC,
cela aggrave le risque.



Météo

Particules en suspension

Fin de journée

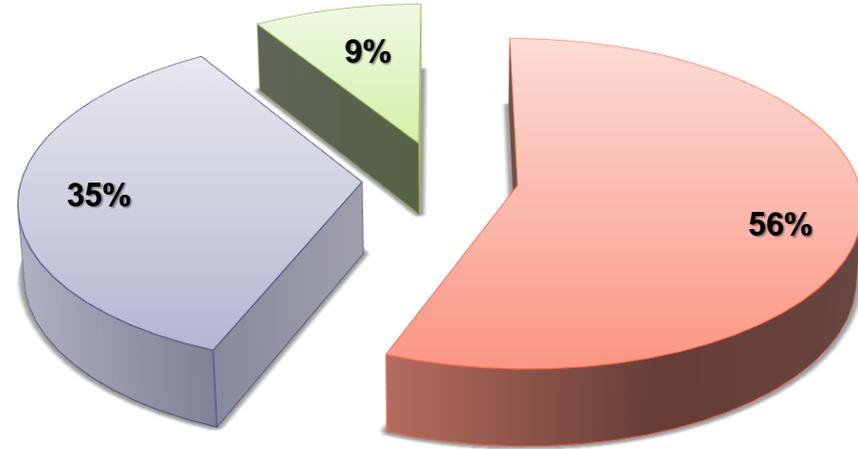
Soleil de face



Bizarrement, cela semble
avoir une influence...



Durée du vol



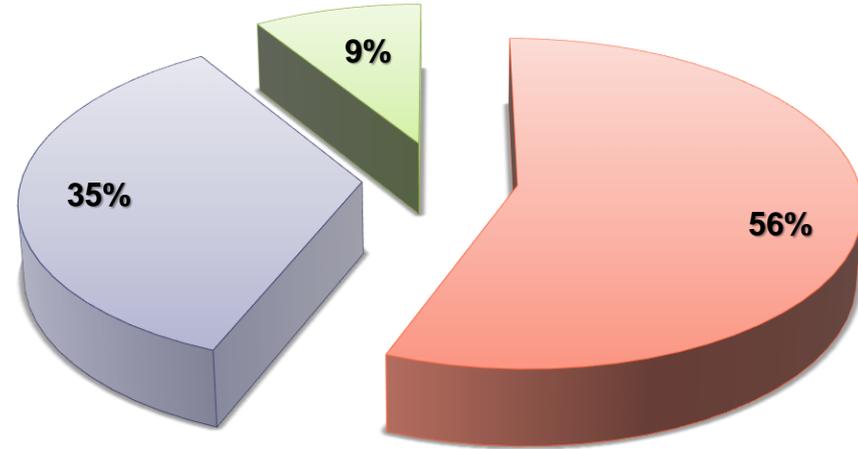
■ inf à 30 mn ■ 30 mn à 2 h ■ plus de 2 h



Mais ça devient logique
si on le rapproche du
manque d'entrainement.



Durée du vol



■ inf à 30 mn ■ 30 mn à 2 h ■ plus de 2 h



Aile haute / aile basse



Pas de réelle influence...

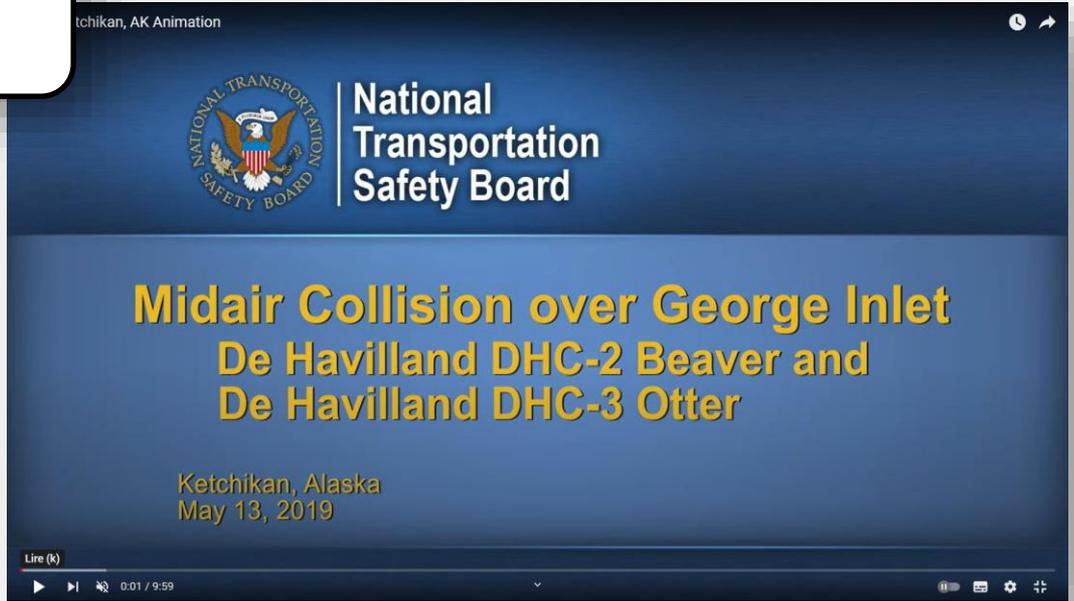
Etonnamment !



Une vidéo du NTSB
va vous éclairer :



Angles morts



https://www.youtube.com/watch?v=mT1omo5jBqs&ab_channel=NTSBgov



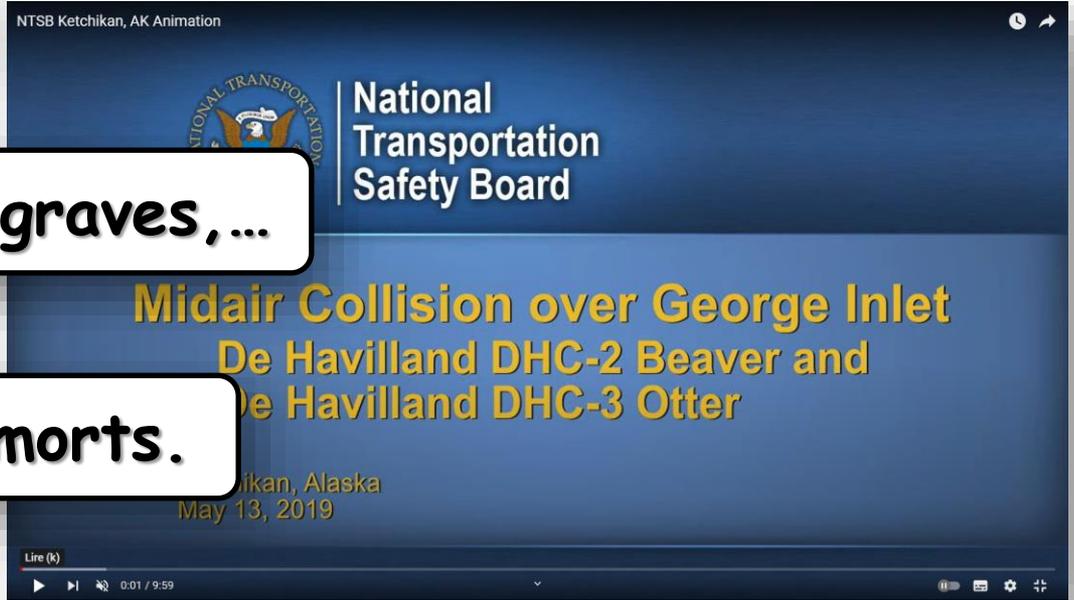
Il y a eu 1
blessé léger,...

9 blessés graves,...

et 6 morts.



Angles morts



https://www.youtube.com/watch?v=mT1omo5jBqs&ab_channel=NTSBgov



✓ Angles morts

Voici une copie d'écran représentant ce que voyait l'un des pilotes...





**5 secondes
avant la collision.**

Beaver



12:21:09



4

Beaver



12:21:10



3

Beaver



12:21:11

Animation



2



Beaver

12:21:12

Animation



1



Beaver



12:21:13

Animation



Ça va vite d'un seul coup, hein ?



Beaver



12:21:13

Animation

Interior view from Otter's position



Notez que seulement **2** secondes avant l'impact...

Le Beaver est toujours entièrement masqué par la montant du pare-brise.

Beaver



12:21:12

Interior view from Otter's position



Un Beaver, c'est gros
par rapport à un DR400...

Et 2 secondes de vie,
c'est très court !

Beaver



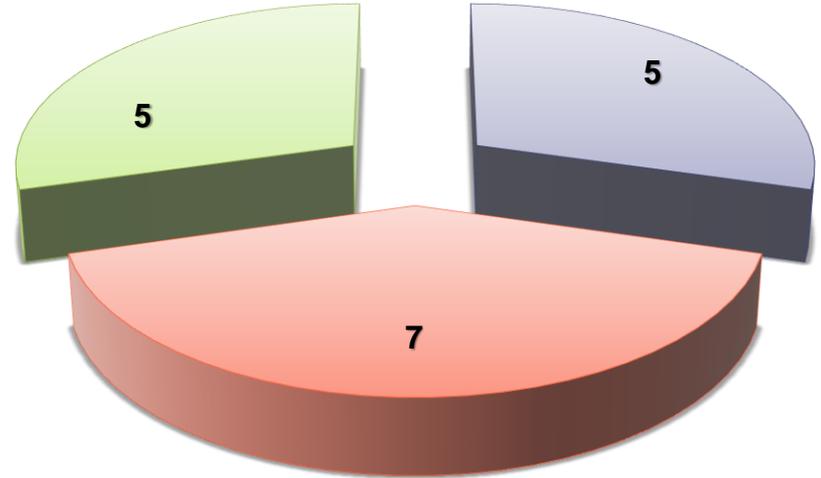
12:21:12



Sans surprise...



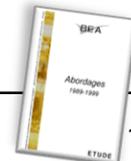
Altitude du vol



■ < 1000 ft

■ 1000 - 3000 ft

■ > 3000 ft





Altitude du vol

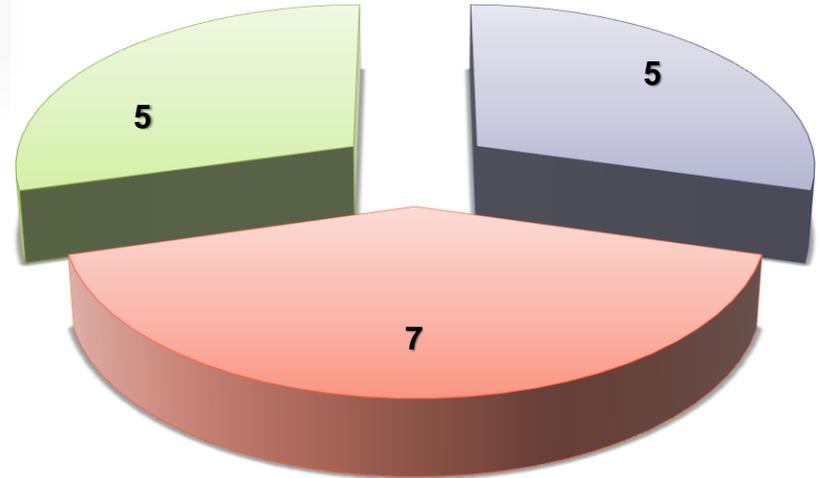
C'est en dessous de 3000 ft qu'on trouve le plus de VFR...

Les départs

Les arrivées

Les circuits d'aérodrome

Et même des vols de croisières



□ < 1000 ft

■ 1000 - 3000 ft

■ > 3000 ft

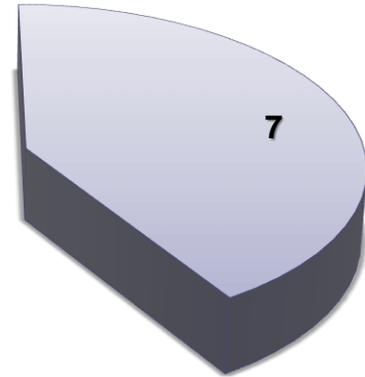




Phase du vol

7 cas aux abords
d'un aéroport...

Dont 6 avec un trafic
en phase d'intégration.



- abords d'un aéroport
- fort trafic
- croisière



✓ Phase du vol

8 dans des zones à forte concentration de trafic...

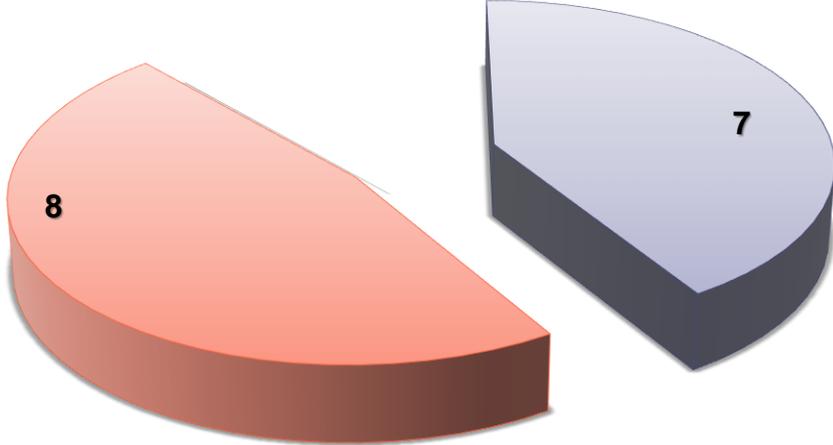
Local d'aérodrome

Verticale d'un moyen RNAV

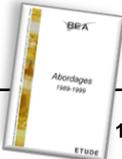
Ou d'un point GPS

Ou d'un point de passage

Forte fréquentation de planeurs



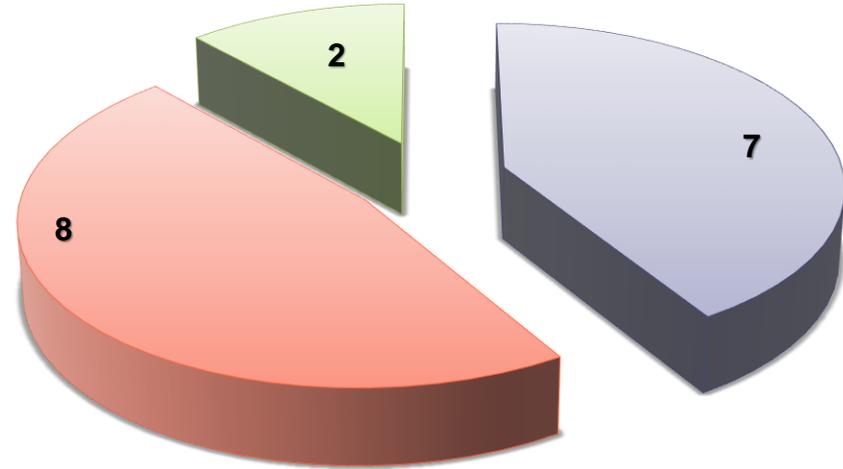
■ abords d'un aérodrome ■ fort trafic ■ croisière



Et seulement 2 cas
en croisière...



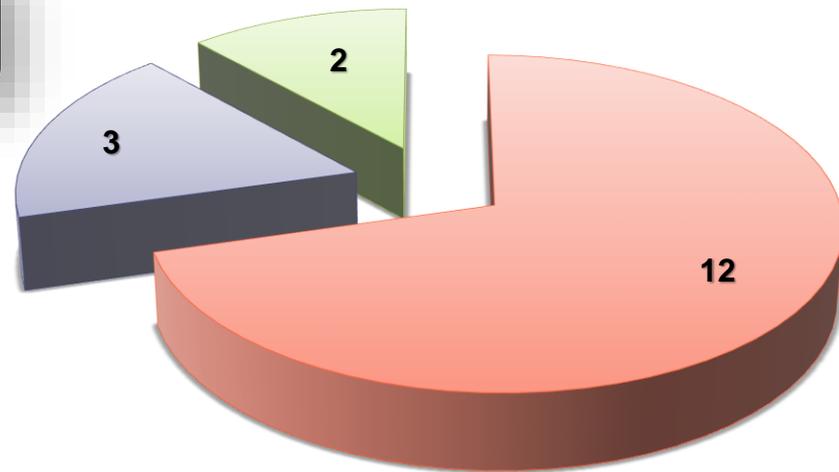
Phase du vol



■ abords d'un aéroport ■ fort trafic ■ croisière

✓ Types d'espace aérien

Là aussi, c'est sans surprise.



- EANC
- EAC radio non obligatoire
- EAC radio obligatoire





Usage de la radio

Et pour en terminer avec
les facteurs contributifs...

Brouillages

Encombres de la fréquence

Procédures radio mal assimilées

Phrasé non standard

Absence de contact

Incompréhension





✓ Usage de la radio

Chacun de ces problèmes contribue à diminuer...

Votre conscience de la situation.



Brouillages

Encombrements de la fréquence

radio mal assimilées

standard

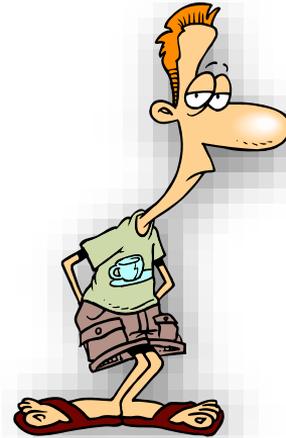
Absence de contact

Incompréhension

Si vous volez en VFR, de
jour et par beau temps...

Que c'est votre vol de
reprise après une
période d'interruption...

Bilan des éléments contributifs



Que pour vous rassurer
mutuellement,...

vous volez avec un
copain pilote dans la
même situation.

C'est surtout
que j'ai pas
trouvé mieux...



Que vous projetez un
vol pas trop long...



Avec un copi
pareil, autant
faire court...



Un p'tit vol local
par exemple...

Le tout au départ d'un
terrain non contrôlé...



Et que par-dessus
le marché...

Allo ?...
Non, mais Allo quoi ?

votre phraséo n'est
pas... disons optimale.



J'ai été ravi de faire votre
connaissance les gars.



Si vous en êtes
arrivés là...

C'est que vous avez loupé une caractéristique
essentielle de la collision en vol...



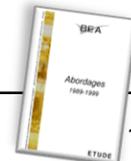
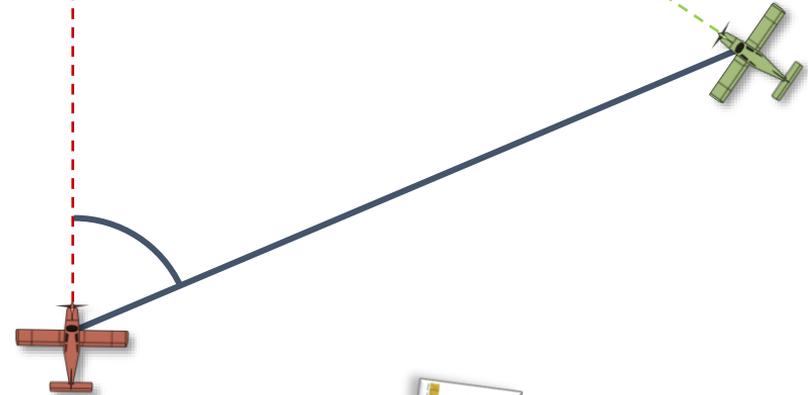
Le gisement constant



Prenons deux trafics sur des
trajectoires convergentes...

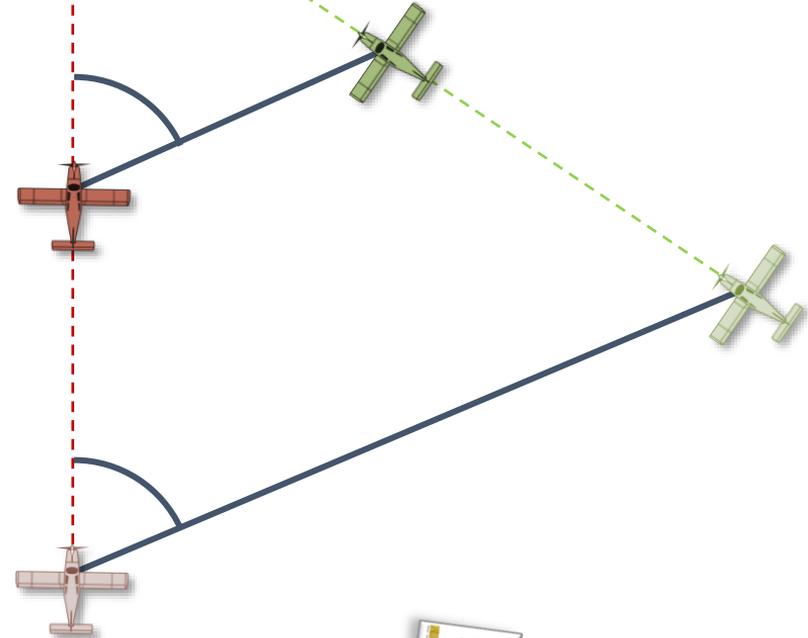


Les pilotes se voient sous un certain angle : le gisement.

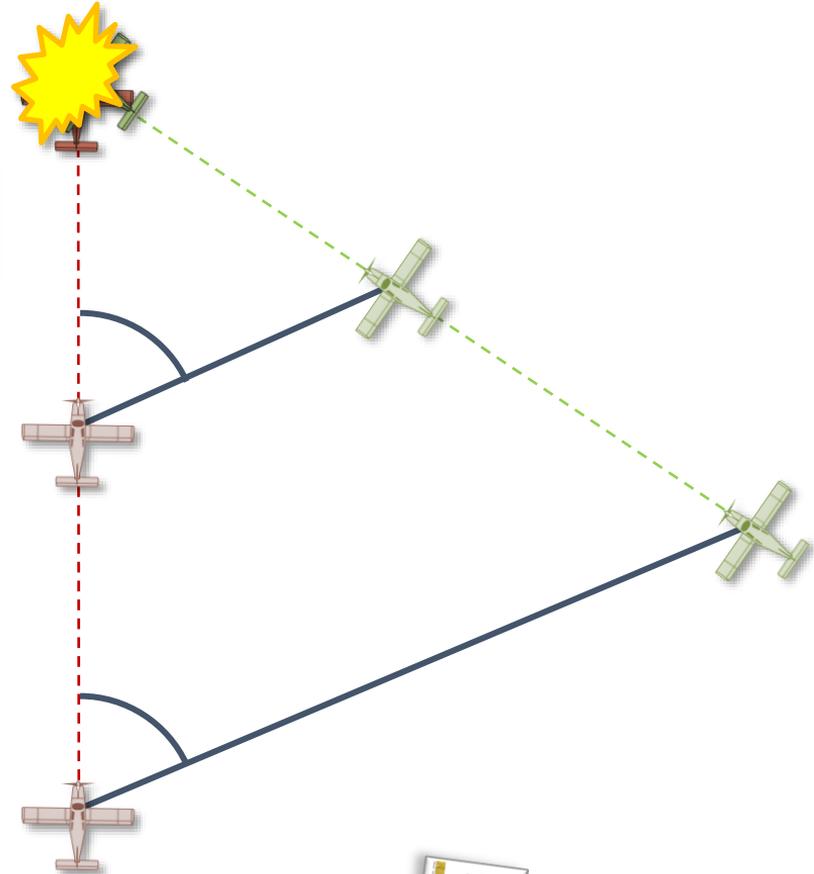


Si un instant plus tard, ils se voient sous le même angle...

Sur un gisement constant donc...



C'est qu'ils vont
immanquablement se percuter.



Reprenons l'exemple de la
collision aux USA...

Et notez la position relative du
Beaver vu depuis le Otter...





**5 secondes
avant la collision.**

Beaver



12:21:09

4

Beaver



12:21:10



3

Beaver



12:21:11

2

Beaver



12:21:12

1

Beaver



12:21:13

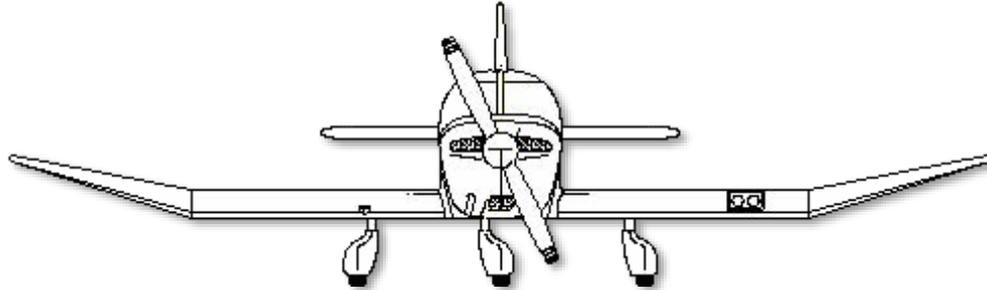
Il ne bouge pas. Il est à
gisement constant...

Par contre il grossit.

Et super vite les 2
dernières secondes.

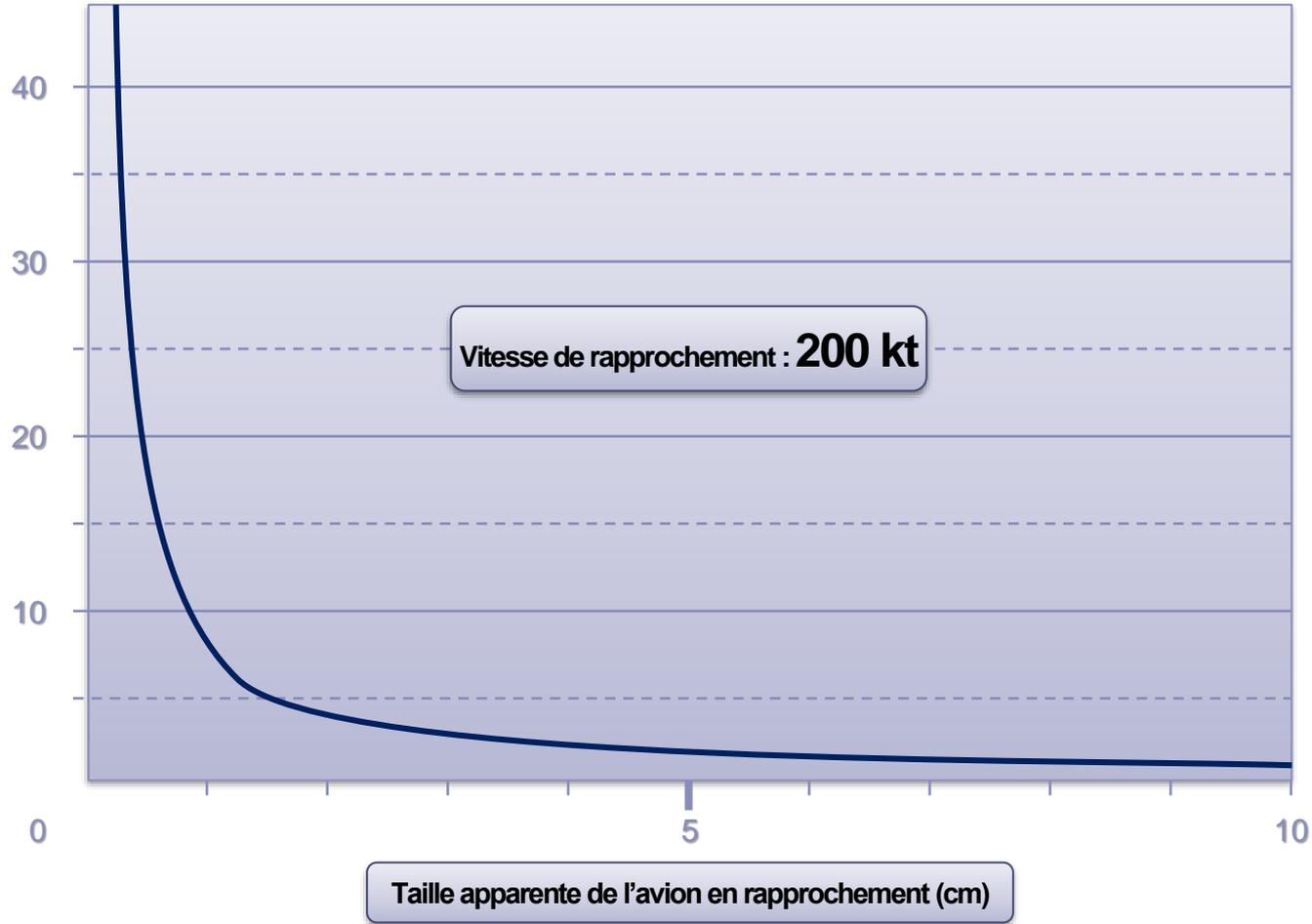


Comme quoi y a pas que
certains pilotes qui grossissent !





Temps avant
collision (sec.)



Prenons un cas simple :
deux DR400 en face à face...

Temps avant
collision (sec.)

40

20

Vitesse de rapprochement : 200 kt

Et vous êtes
dans l'un deux.

0

5

10

Taille apparente de l'avion en rapprochement (cm)



40 sec avant
impact...

Temps avant
collision (sec.)

Vitesse de rapprochement : 200 kt

Il fait à peine 0,3 cm
de largeur apparente...

40

30

20

10

0

5

10

Taille apparente de l'avion en rapprochement (cm)



À 20 sec
de l'impact...

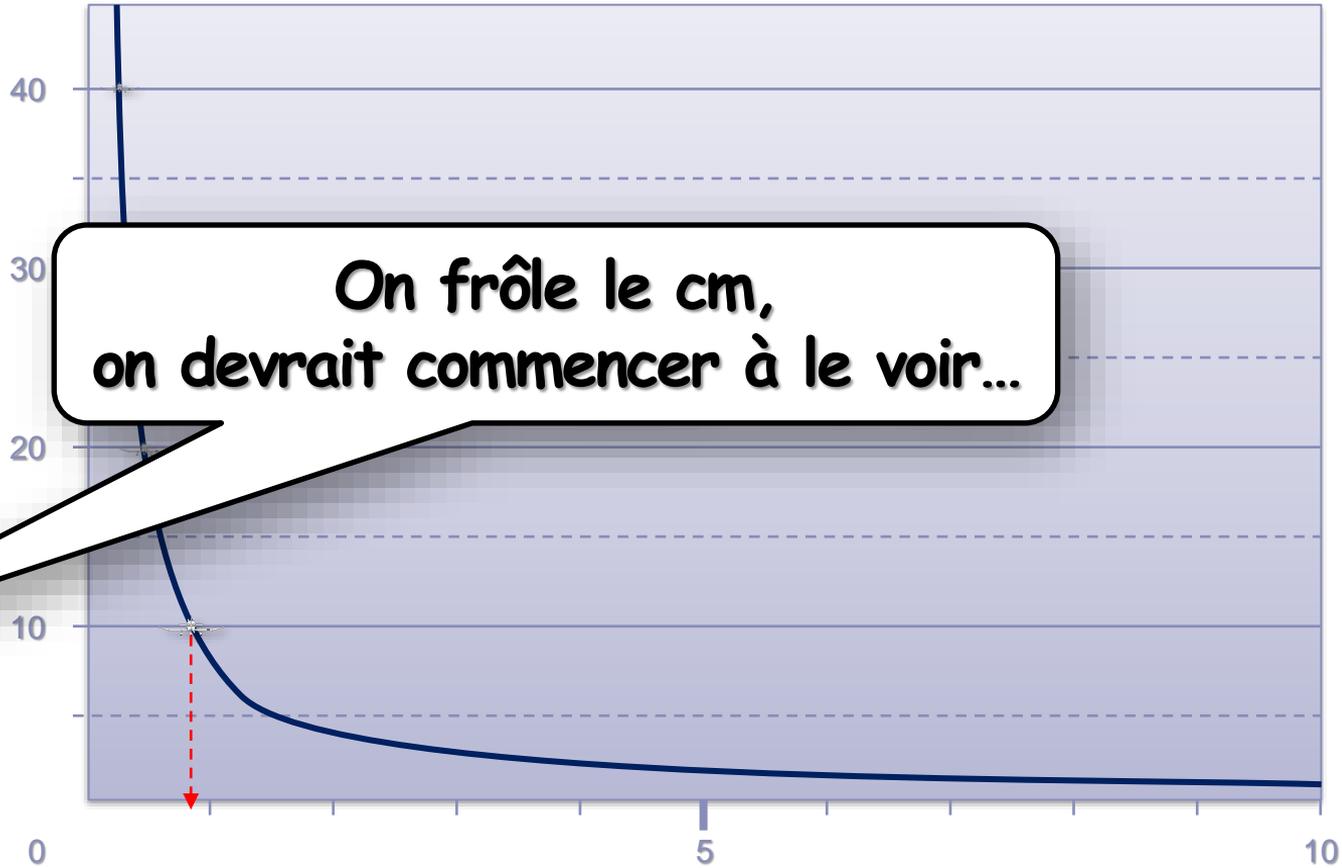
Temps avant
collision (sec.)



À 10 sec
de l'impact...

Temps avant
collision (sec.)

On frôle le cm,
on devrait commencer à le voir...



Taille apparente de l'avion en rapprochement (cm)



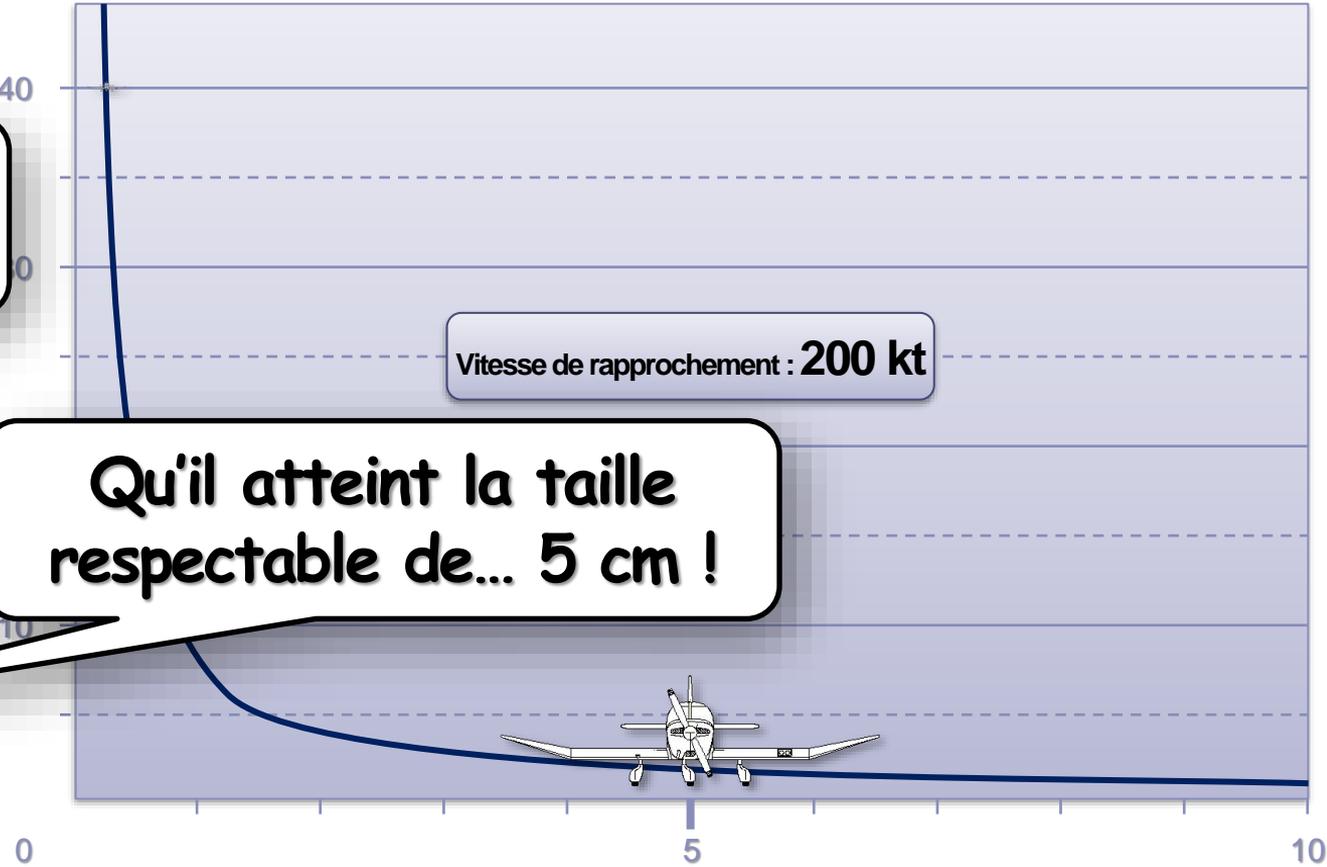
Ce n'est qu'à 2
sec de l'impact...

Temps avant
collision (sec.)

Qu'il atteigne la taille
respectable de... 5 cm !

Vitesse de rapprochement : 200 kt

Taille apparente de l'avion en rapprochement (cm)



Mais c'est trop tard
pour l'éviter !

Temps avant
collision (sec.)

Vitesse de rapprochement : 200 kt

Taille apparente de l'avion en rapprochement (cm)



40

20

10

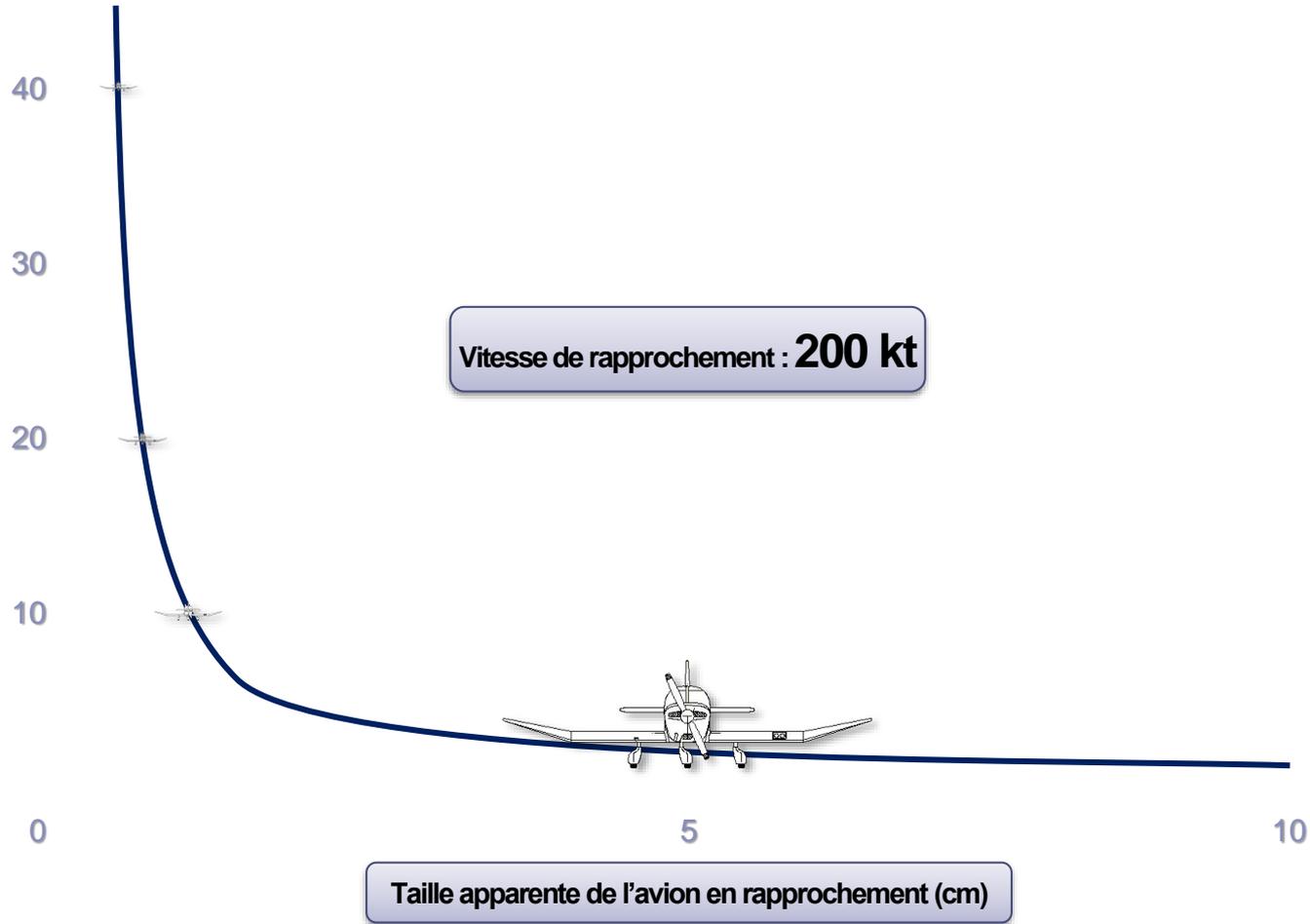
0

5

10



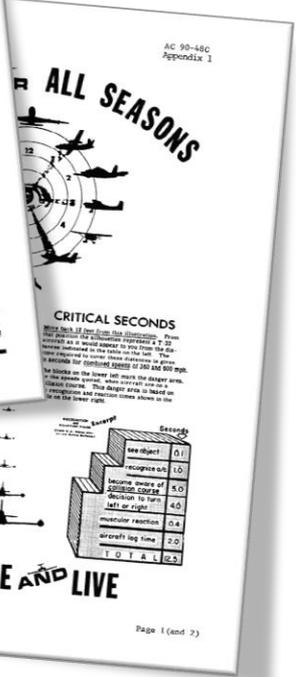
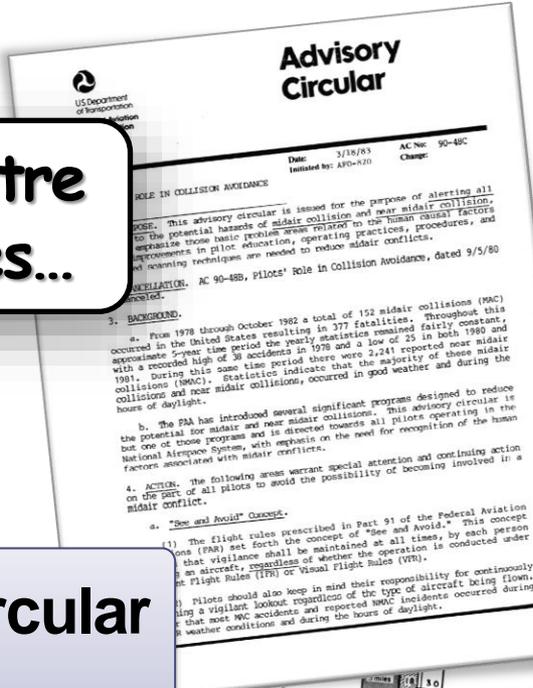
Temps avant collision (sec.)



Temps de réaction

Le temps de réaction peut être bien plus long que 5 secondes...

FAA Advisory Circular
90-48-C



Ne reculant devant
aucun sacrifice, je vous
ai fait une traduction...

RECOGNITION
and
REACTION TIMES
EXCERPT
Seconds
(FROM U.S. FEDERAL AVIATION
ADMINISTRATION Safety Bulletin)

Voir l'objet	0.1
Reconnaitre que c'est un aéronef	1.0
Se rendre compte qu'il est sur une trajectoire de collision	5.0
Décider : tourner à droite ou à gauche ?	4.0
Réaction musculaire	0.4
Inertie de notre avion	2.0
T O T	Total 12.5

Celui-là, c'est cadeau.
Ça m'fait plaisir...



Je ne garantis pas la traduction
exacte de ce hiéroglyphe.

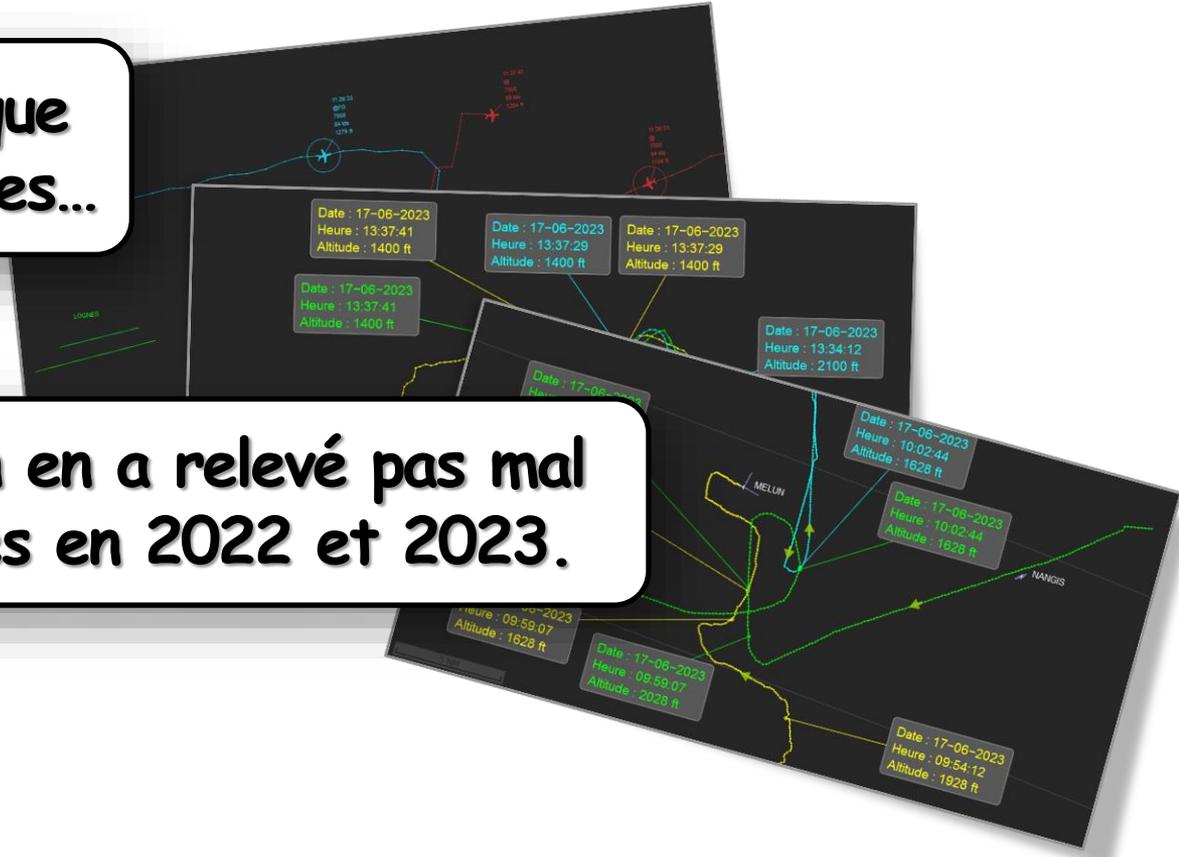


(*) Les moyens de diminuer
les risques de collision



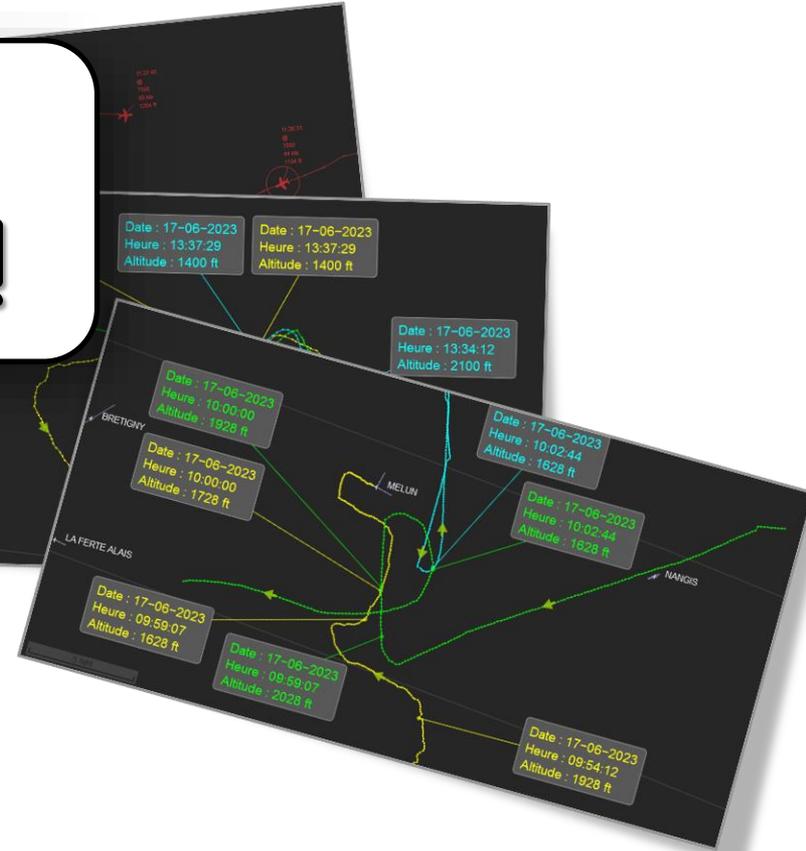
Je n' ai sélectionné que
trois incidents, typiques...

mais on en a relevé pas mal
d'autres en 2022 et 2023.



Tous grâce à
vos CRESAG !

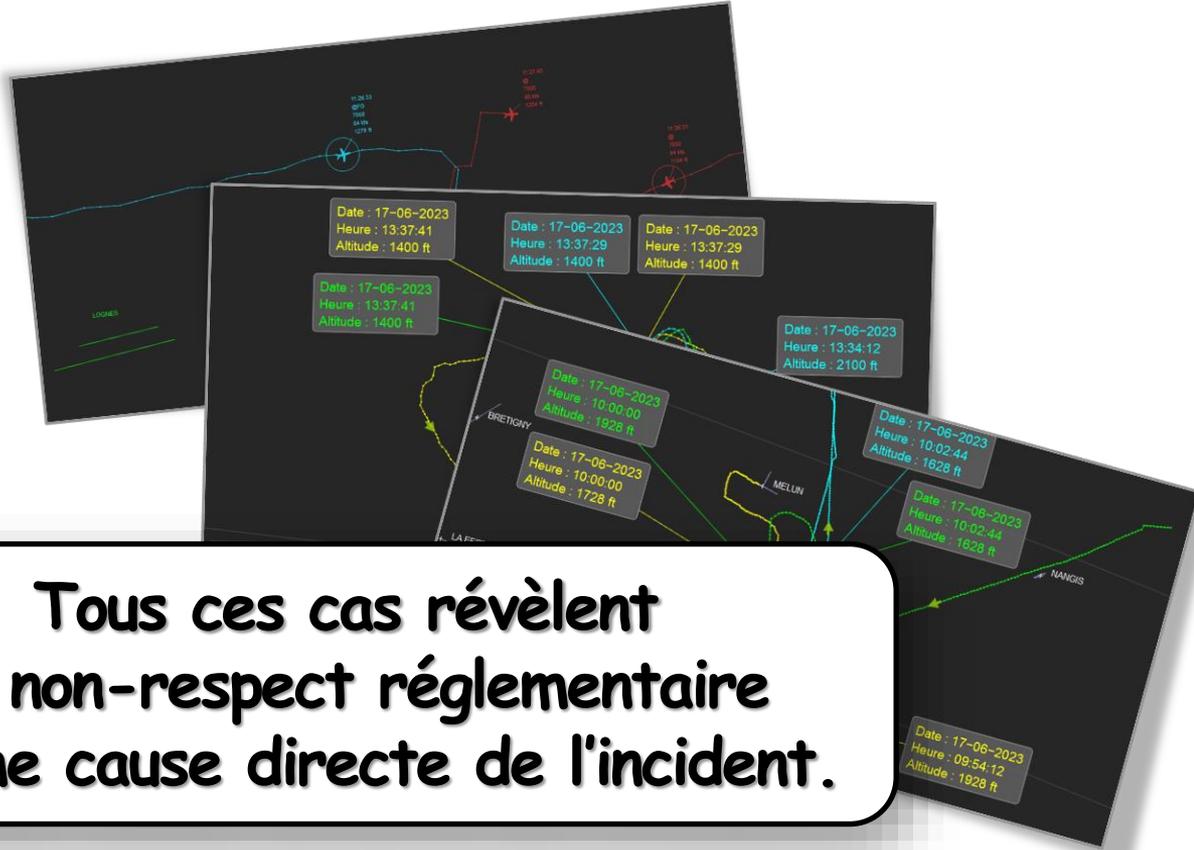
Au fait, merci.



Mais on ne va
pas se mentir...



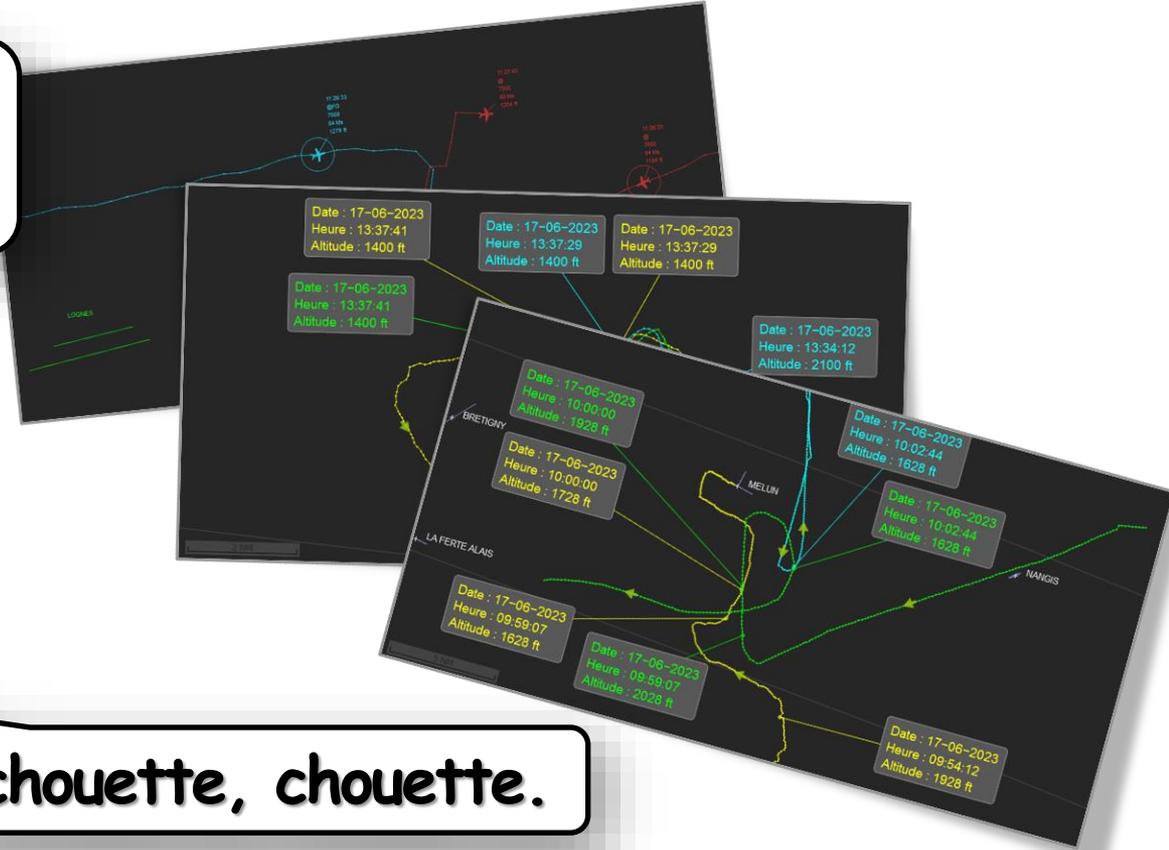
Tous ces cas révèlent
un non-respect réglementaire
comme cause directe de l'incident.



Il semble qu'un
petit rappel s'impose.



Chouette, chouette, chouette.



Rappels réglementaires

Pour les VFR...

7.1. Règles d'intégration dans la circulation d'aérodrome pour les aéronefs en vol VFR

L'aéronef s'intègre dans le circuit d'aérodrome en fonction des autres aéronefs qui évoluent dans ce circuit et, le cas échéant, de ceux qui évoluent dans les autres circuits d'aérodrome.

De manière générale, sauf cas particuliers présentés ci-dessous, **l'aéronef s'intègre en début de vent arrière à la hauteur du circuit d'aérodrome en assurant une séparation visuelle avec les aéronefs déjà engagés dans la circulation d'aérodrome et en leur laissant la priorité de passage.**



Sur un terrain en auto-info,
vous vous intégrez où ?...

Ben euh... verticale.
Pourquoi ?...

Non, pour rien.



Règles d'intégration dans la circulation d'aérodrome pour
les aéronefs en vol VFR

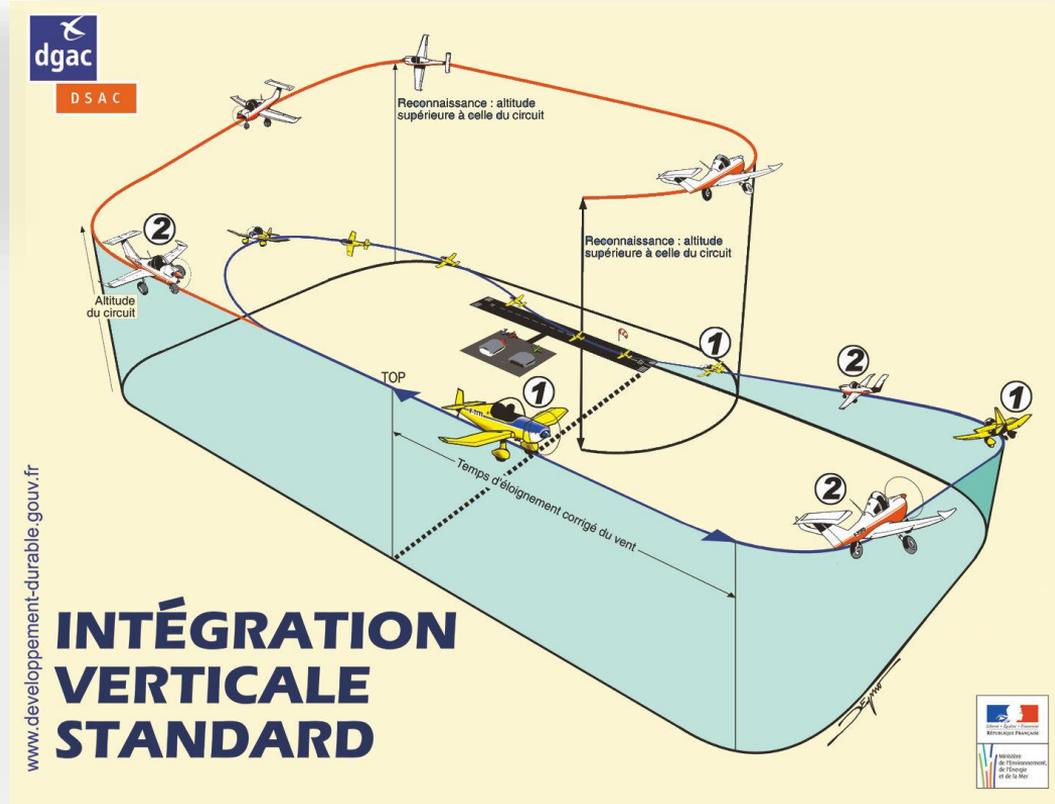
L'aéronef en vol VFR sur un aérodrome en fonction des
autres aéronefs en vol VFR doit être, le cas échéant, de
ceux qui évoluent sur l'aérodrome.

De manière générale, sauf cas particuliers présentés ci-dessous,
de vent arrière à la hauteur de vol, il doit être assuré
une séparation visuelle entre les
aéronefs engagés dans la circulation d'aérodrome en leur
laissant la priorité de passage.

Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Il y a quelques temps,
la DSAC a émis
cette affiche...

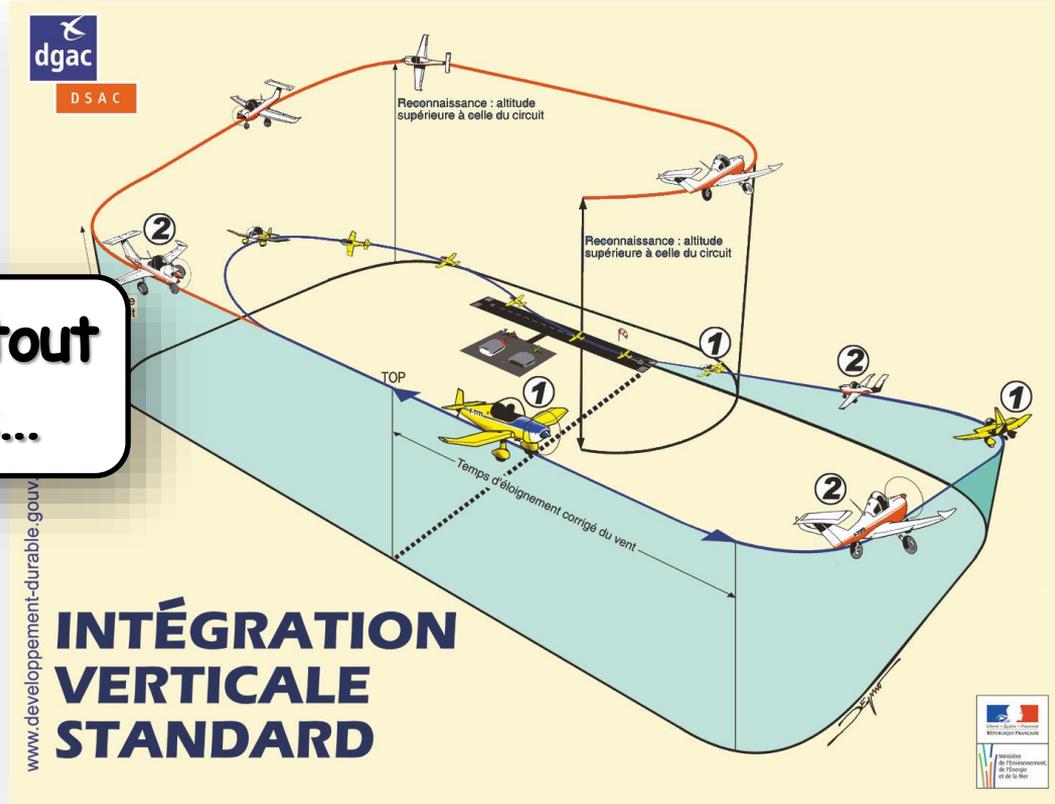


Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Très bien.
Non vraiment...

Mais pour être tout
à fait honnête...



Elle peut porter
à confusion :

INTÉGRATION
VERTICALE
STANDARD



Aérodrome A/A

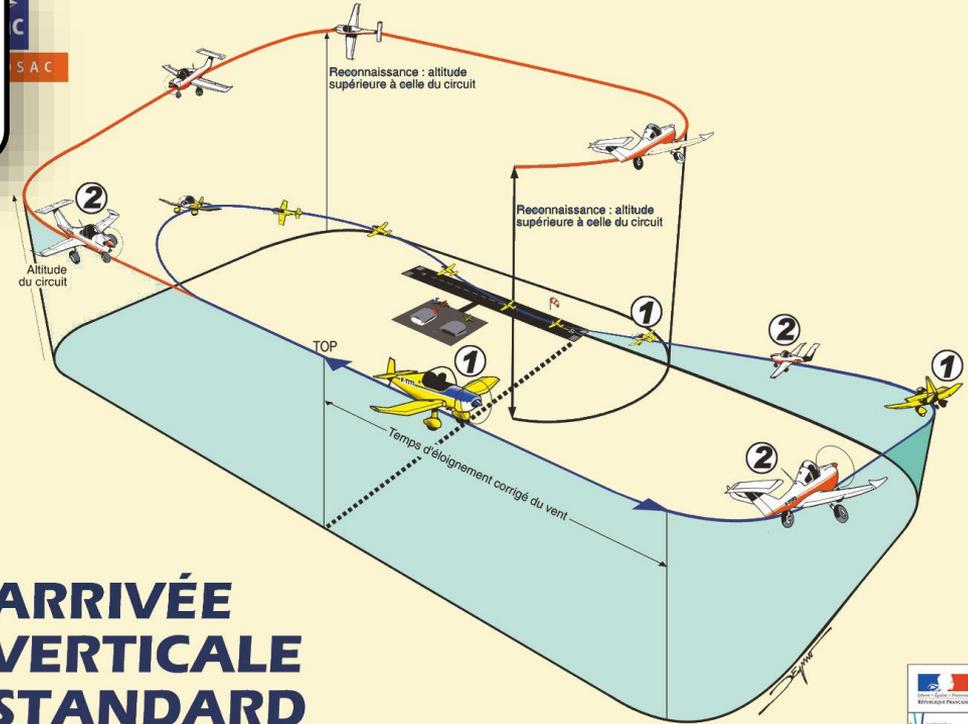
Arrêté du 12 juillet 2019

Du coup je vous en propose
une version corrigée...



www.developpement-durable.gouv.fr

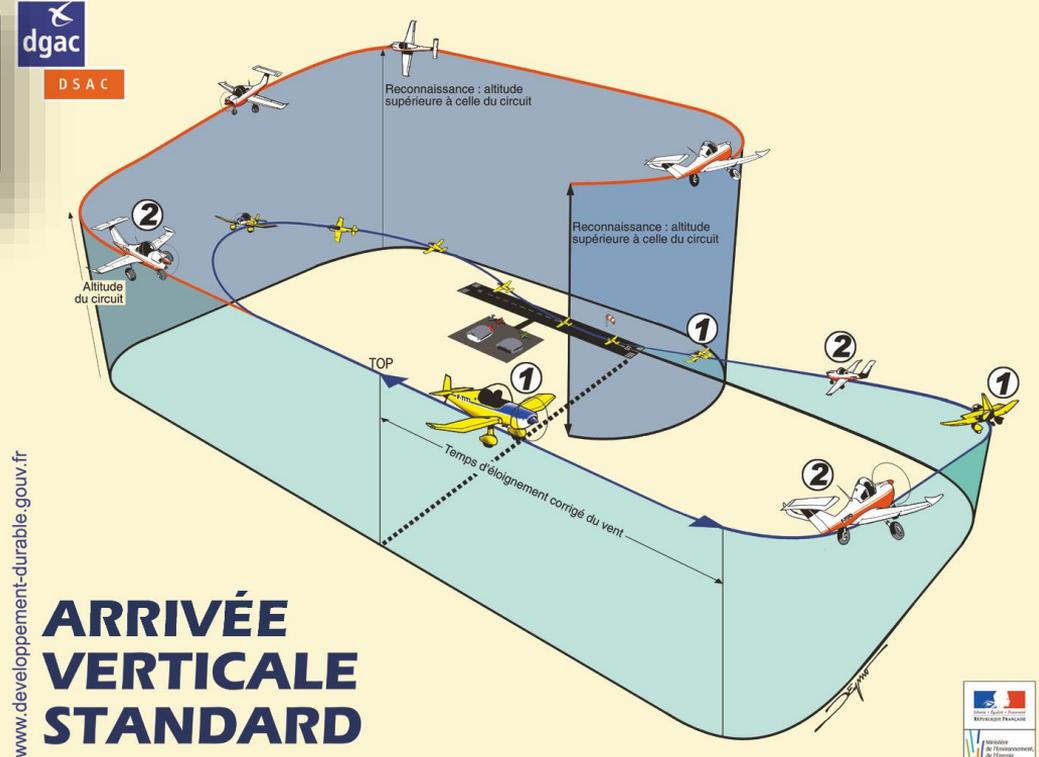
ARRIVÉE VERTICALE STANDARD



Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

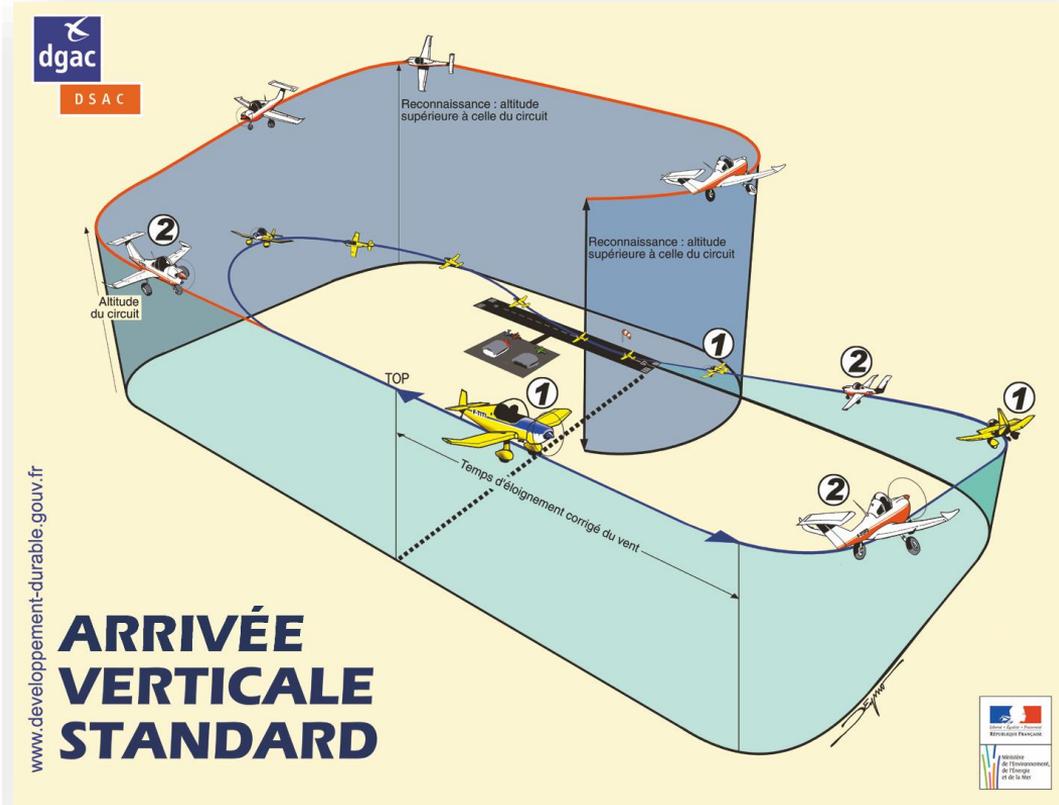
La partie grisée, c'est
une trajectoire possible...



Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

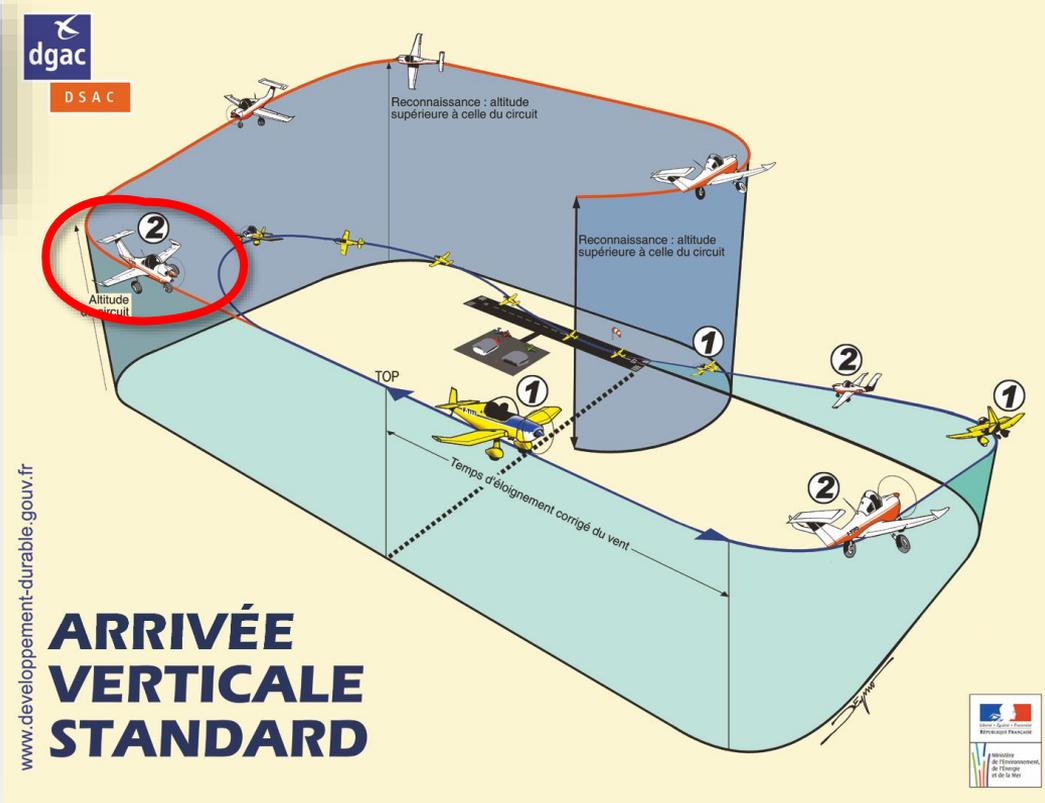
Pour rejoindre
l'intégration, mais...



Aérodrome A/A

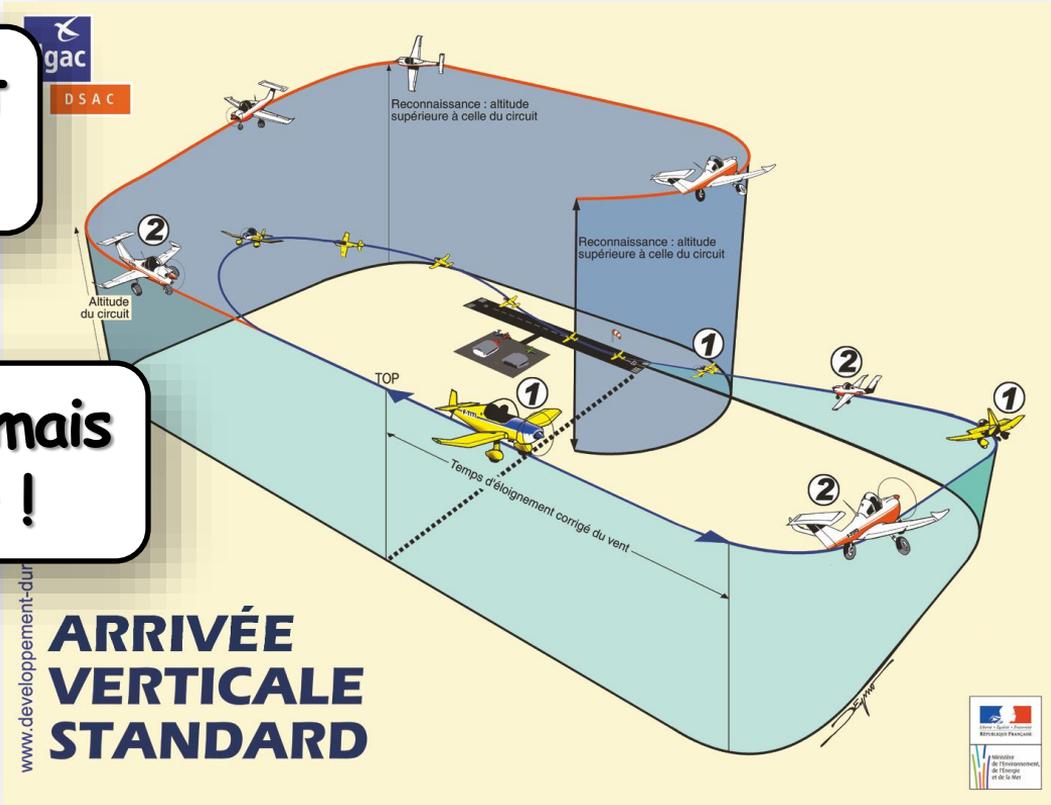
Arrêté du 12 juillet 2019

L'intégration, c'est en
début de vent-arrière...



Et l'intégration en début
de vent-arrière,...

on ne peut jamais
s'en passer !

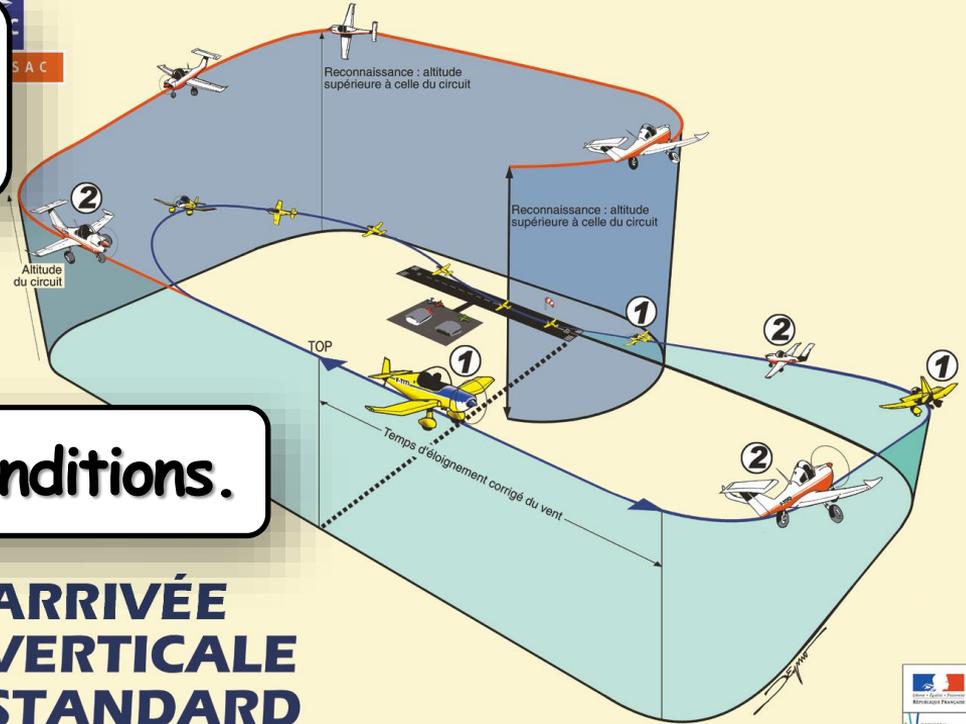


Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Contrairement à la
reconnaissance verticale...

Sous certaines conditions.

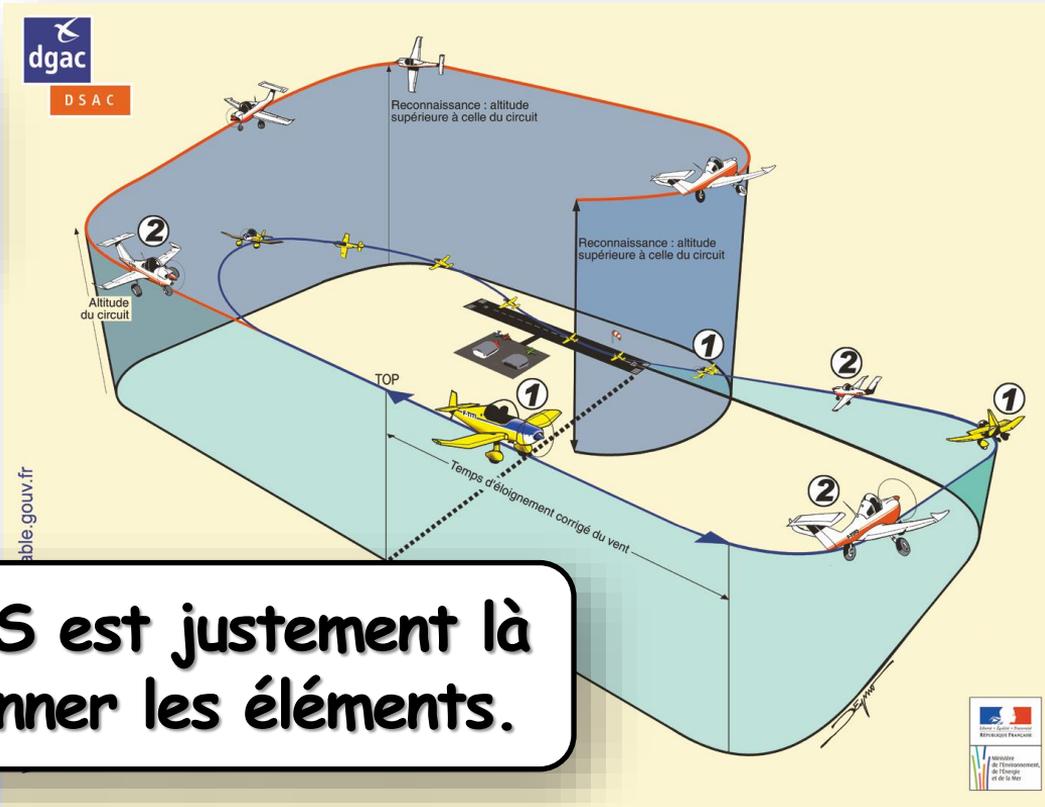


Aérodrome AFIS

Arrêté du 12 juillet 2019

La reco verticale
devient l'exception...

Puisque l'AFIS est justement là
pour vous donner les éléments.

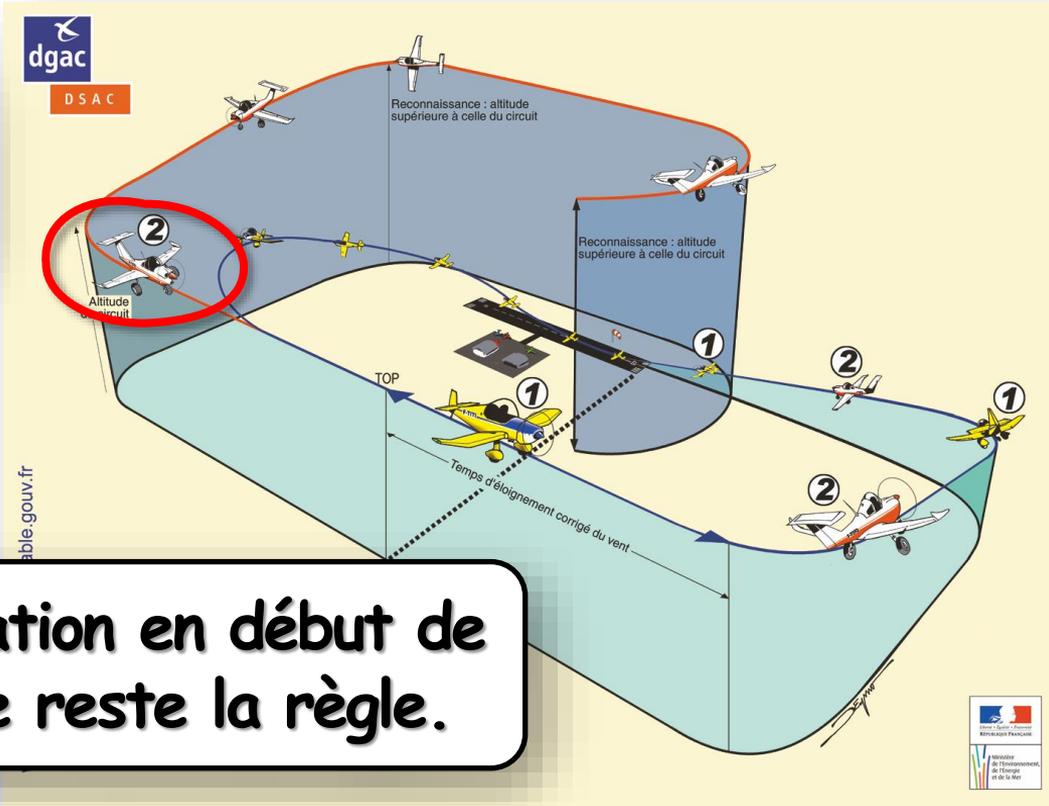


Aérodrome AFIS

Arrêté du 12 juillet 2019

Mais ça reste un terrain non contrôlé...

Donc l'intégration en début de vent-arrière reste la règle.

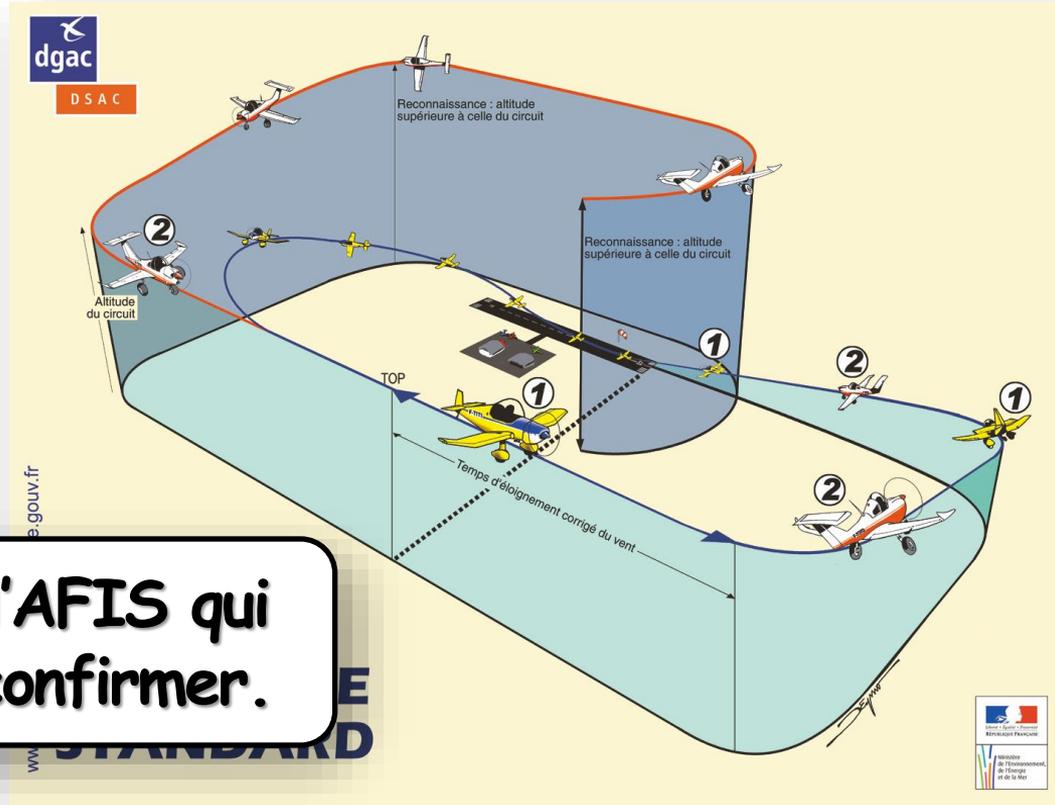


Aérodrome AFIS

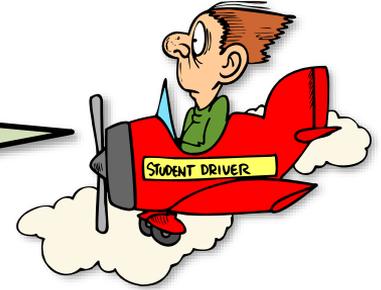
Arrêté du 12 juillet 2019

Sauf si vous
êtes tout seul...

Et ça, c'est l'AFIS qui
doit vous le confirmer.



Aérodrome AFIS

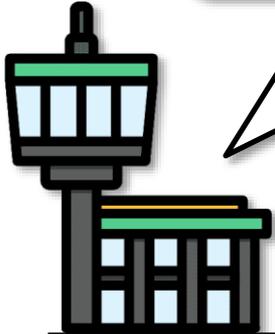


Fox-trot Papa Tango, Visuel installations. Confirmez que je suis seul dans le circuit ?...

Affirm, vous êtes seul dans la circulation d'aérodrome.

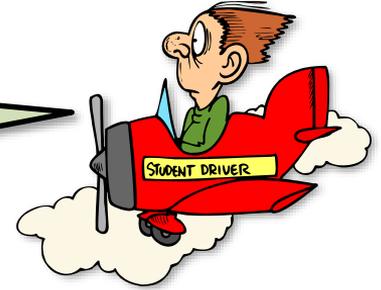
CAS N°1

Je rappelle en finale 24, Fox-trot Papa Tango

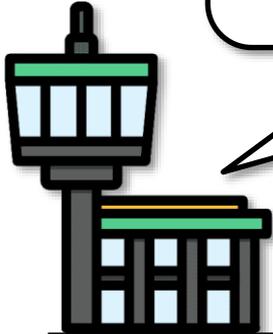


Aérodrome AFIS

*Fox-trot Papa Tango, Visuel
installations. Confirmez que je
suis seul dans le circuit ?...*



**Négatif, un trafic au roulage pour
le point d'attente 24 en vue d'un
départ pour Trifouilly-les-Oies.**



CAS N°2

*Je rappelle en début
de vent-arrière 24,
Fox-trot Papa Tango*

Franchement, c'est quand même pas compliqué...

Si ?... Vous avez pensé à changer d'activité ?

Mettez-vous au macramé, c'est moins risqué.



Arrêté du 12 juillet 2019

Pour les IFR...

Deux cas sont prévus :...

une procédure d'approche aux
instruments est publiée

Ou
non !



Pas de procédure IFR

Arrêté du 12 juillet 2019

On se débarrasse tout
de suite du 2^e cas...

Vous restez en IFR, mais...



Pas de procédure IFR

Arrêté du 12 juillet 2019

**vous faites tout
comme les VFR !**

Approche à vue

=

Respect des VMC

Reconnaissance

Ou prise des paramètres

Et intégration comme un VFR



Procédure IFR publiée

Aérodrome AFIS

Arrêté du 12 juillet 2019

Le 1^{er} cas est
plus intéressant...



Procédure IFR publiée

Aérodrome AFIS

Arrêté du 12 juillet 2019

Si approche à vue

Respect des VMC



Point...

Procédure IFR publiée

Arrêté du 12 juillet 2019

Aérodrome AFIS

S'il suit la procédure IFR

Le CDB a le droit de
descendre jusqu'aux minima...



Procédure IFR publiée

Aérodrome AFIS

Arrêté du 12 juillet 2019

Par exemple à Auxerre
sur la RNP 18...

Std/State		STRAIGHT-IN LANDING		2 3 CIRCLE-TO-LAND Prohibited East of runway	
DA(H)	A LPV 819' (310')	DA/MDA(H)	LNAV CDFA 960' 451')	Max Kts	MDA(H)
BC	829' (320')	1		100	1200' (361') V2100m
A			R1500m	135	1200' (361') V2100m
B	R1400m			180	1370' (418') V2400m
C			R2100m		1520' (461') V2100m
					1690' (515') V2400m

1 VNAV DA(H) in lieu of MDA(H) depends on operator policy.
 2 Circling height based on rwy 18 thresh elev of 509'. 3 PAPI mandatory by night. 4 NIGHT: NA.

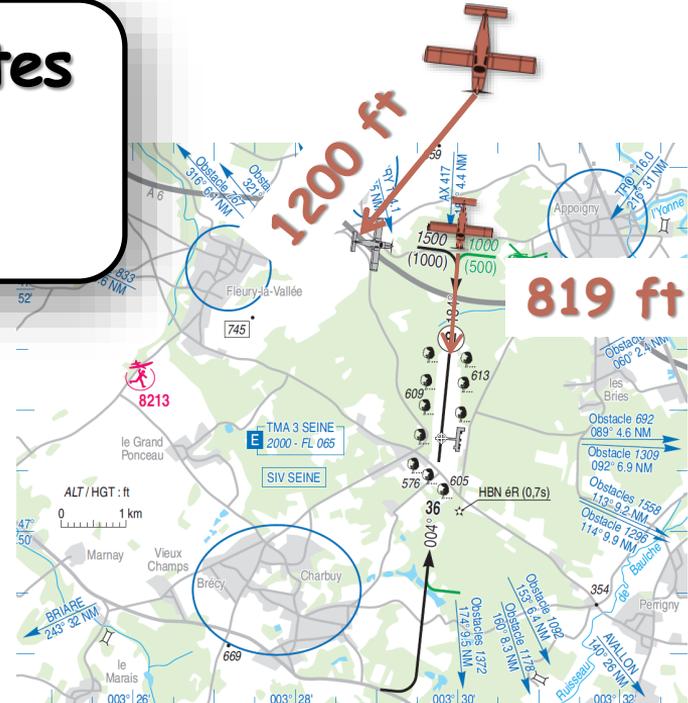


Procédure IFR publiée

Aérodrome AFIS

Arrêté du 12 juillet 2019

Dans les deux cas, les pilotes
VFR sont censés évoluer
pour ne pas le gêner...



Procédure IFR publiée

Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Sur ce type d'aérodrome,
comme par exemple Auxerre...

Euh,... Auxerre est
un terrain AFIS !



Procédure IFR publiée Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Ah ouais ?
Quand l'AFIS est fermé ?...

Euh,...

Et ça, manifestement,
certains l'oublie...

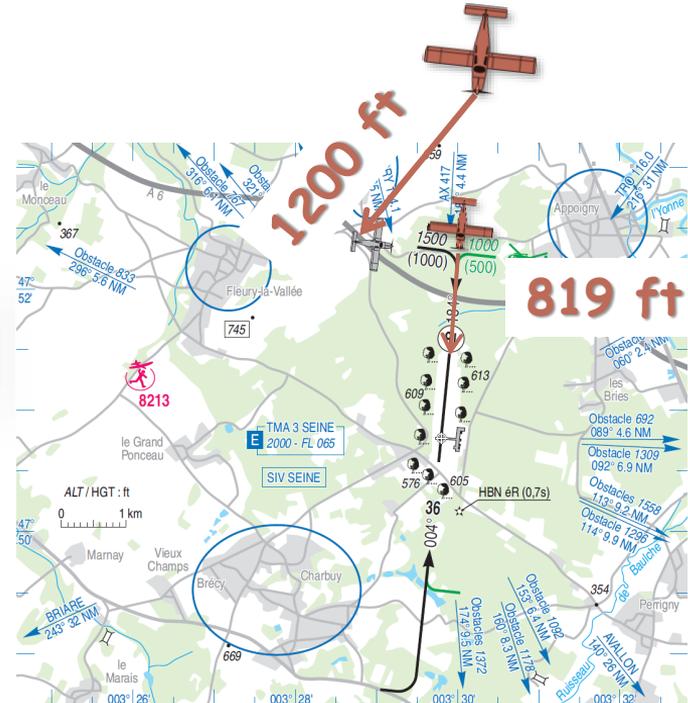


Procédure IFR publiée Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Donc déjà,
l'approche directe...

C'EST NIET !...



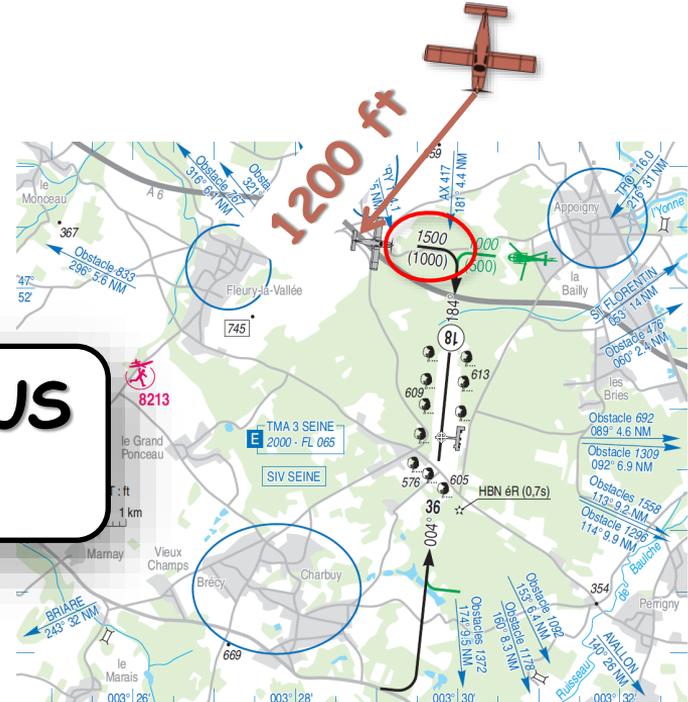
Procédure IFR publiée

Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Et la manoeuvre à vue,
s'il fait beau...

C'EST AU-DESSUS
DU CIRCUIT !



Procédure IFR publiée

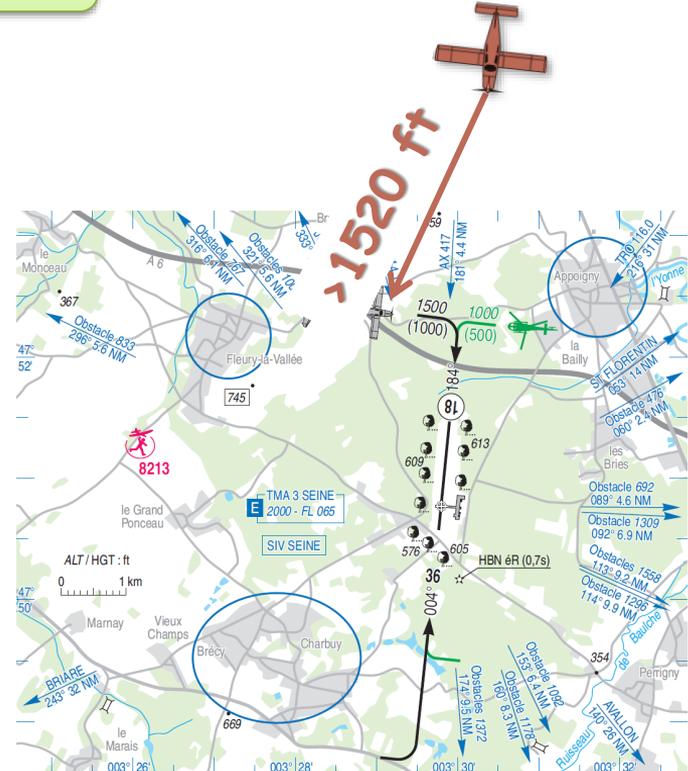
Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Donc à peu près ici...

CIRCLE-TO-LAND Prohibited East of runway			
Max Kts	MDA(H)	W/o Local ATS & w/o Local Alt Set	
		MDA(H)	
100	1200'(691') V2100m	1520'(1011') V2100m	
135	1200'(691') V2100m	1520'(1011') V2100m	
180	1370'(861') V2400m	1690'(1181') V2400m	

r policy.
 PAPI mandatory by night. NIGHT: NA.

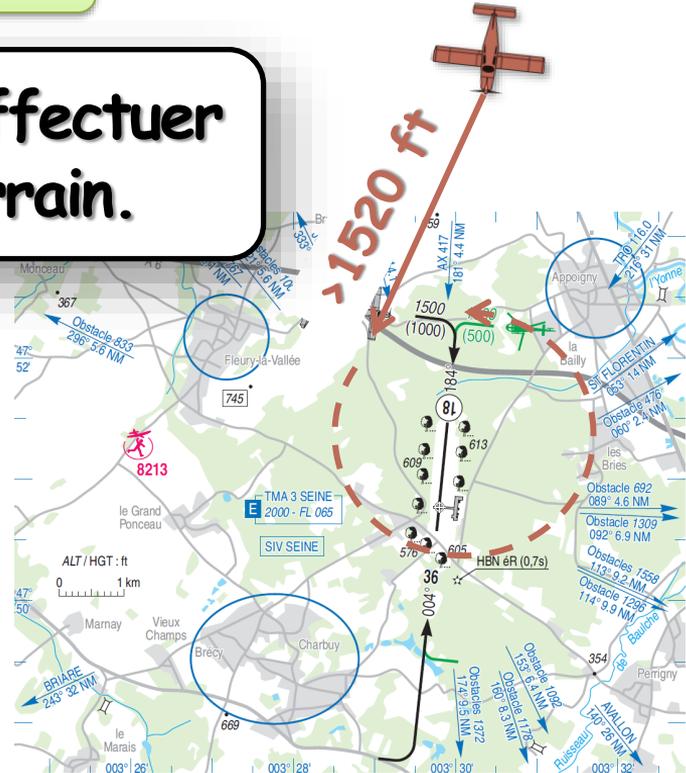


Procédure IFR publiée

Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Et DANS LE SEUL BUT d'effectuer
une reconnaissance du terrain.



Procédure IFR publiée

Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Pour un IFR, cette reconnaissance est obligatoire.

Contrairement à un VFR et sous certaines conditions.



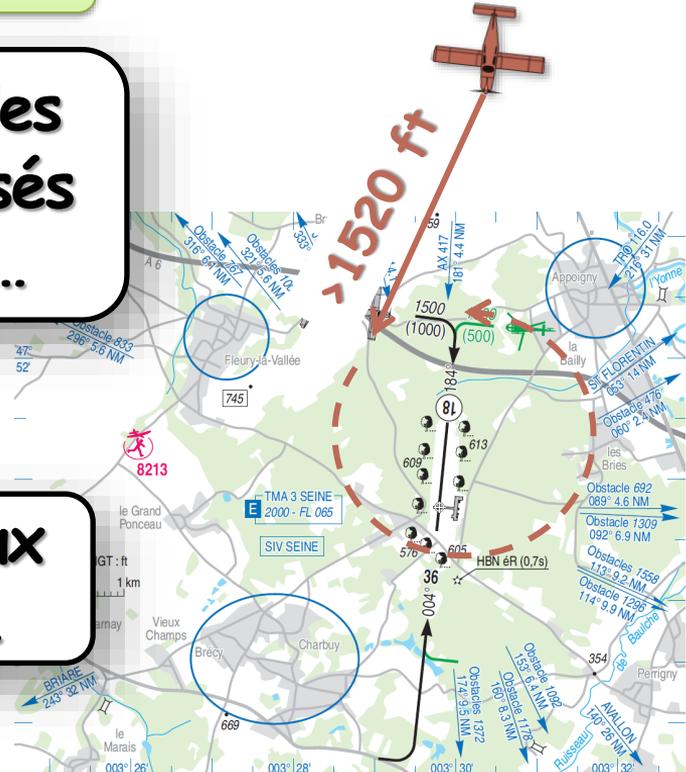
Procédure IFR publiée

Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Et sur ce type de terrain, les pilotes VFR ne sont pas censés laisser la priorité aux IFR...

Contrairement aux terrains AFIS...



Procédure IFR publiée

Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Donc un aéronef qui intègre le circuit doit le faire en fonction de ceux qui y évoluent déjà...

qu'il soit VFR ou IFR.



Procédure IFR publiée

Arrêté du 12 juillet 2019

Aérodrome A/A

Dernière chose : certains terrains
ont des minima de manoeuvre à vue...

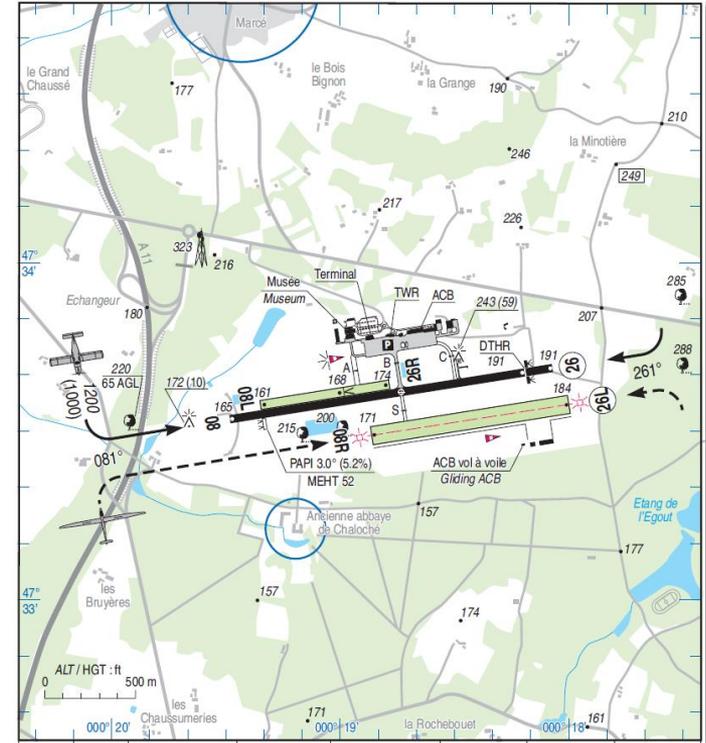
plus bas que le tour de piste VFR...



Procédure IFR publiée Aérodrome A/A

Arrêté du 12 juillet 2019

Exemple : Angers Marcé



Procédure IFR publiée

Aérodrome A/A

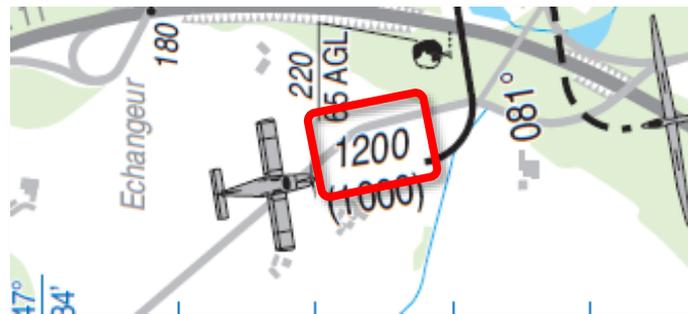
Arrêté du 12 juillet 2019

Par exemple 930 ft pour
la manœuvre à vue...

Et 1200 ft pour le
tour de piste VFR.



2 3 CIRCLE-TO-LAND Prohibited South of rwy			
Max	W/o Local ATS & W/o Local Alt Set		
Kts	MDA(H)	MDA(H)	
110	670'(479') V1500m	930'(739') V1500m	
135	800'(609') V1600m	1060'(869') V1600m	
180	890'(699') V2400m	1160'(969') V2400m	
D	NOT APPLICABLE		



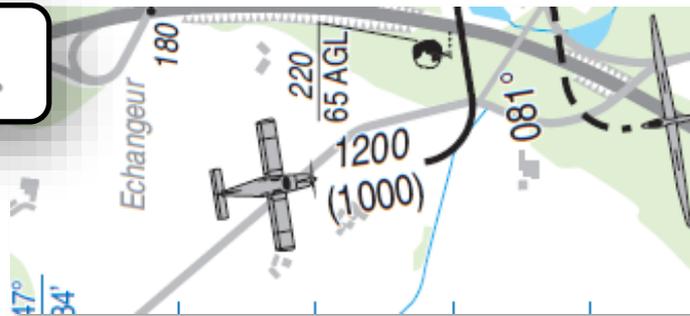
Procédure IFR publiée

Arrêté du 12 juillet 2019

Aérodrome A/A

S'il fait beau, l'IFR doit
OBLIGATOIREMENT
arrêter sa descente...

au-dessus de 1200 ft.



Comment **BIEN** surveiller le ciel

Si on tient compte des
limitations de notre vision...

Ça ne sert à rien de
balayer le ciel du regard...



Entre le mouvement de
saccade des yeux...

Pendant lequel le cerveau
n'analyse pas ce qu'il perçoit...



La vision périphérique qui
permet de détecter les
mouvements...

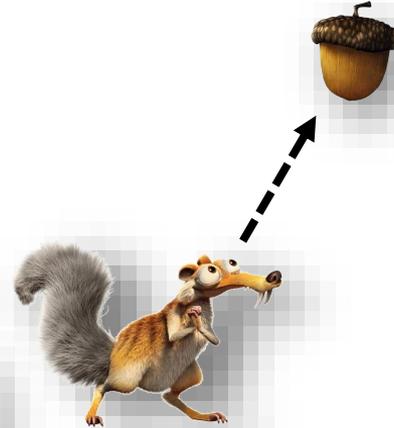


Mais où tout est flou...



Et la vision centrale...

qui ne permet pas de
détecter les mouvements...



Il vaut mieux adopter
une méthode solide...

David Cockburn,
Pins CAA/EASA

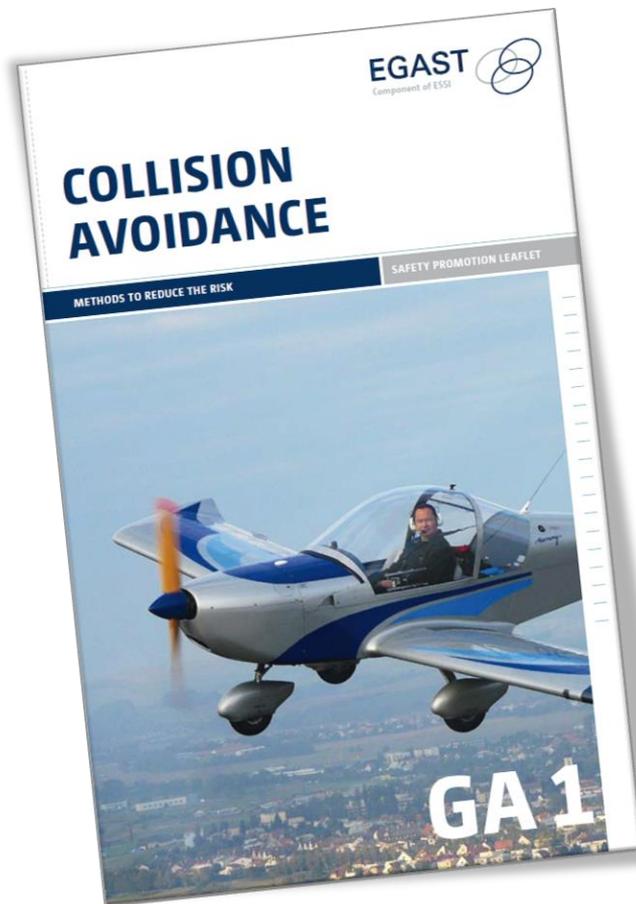
<https://publicapps.caa.co.uk/docs/33/20130121SSL13.pdf>



Il vaut mieux adopter
une méthode solide...

EGAST

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/general-publications/egast-leaflet-ga-1-collision-avoidance>



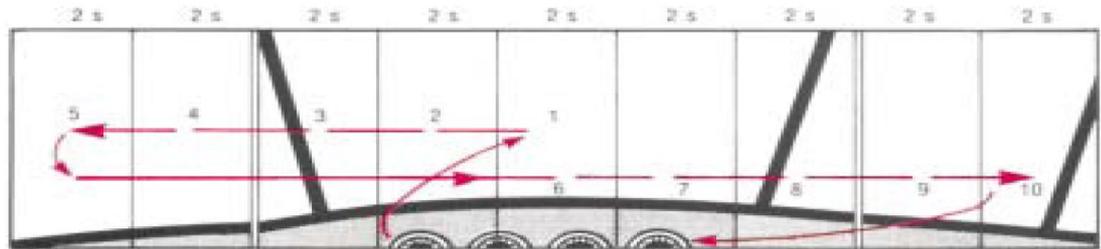
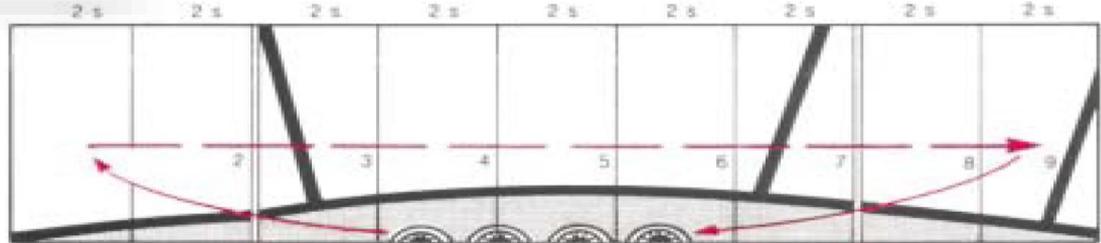
Il vaut mieux adopter
une méthode solide...

Alain JAMET
Pins DGAC

https://www.securitedesvols.aero/images/articles/2019/PreventionDesCollisionsEnVol/prevention_collision13.pdf

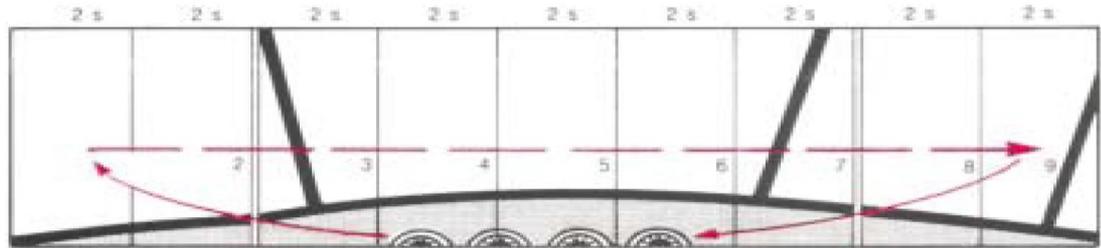


Deux circuits visuels
vous sont proposés



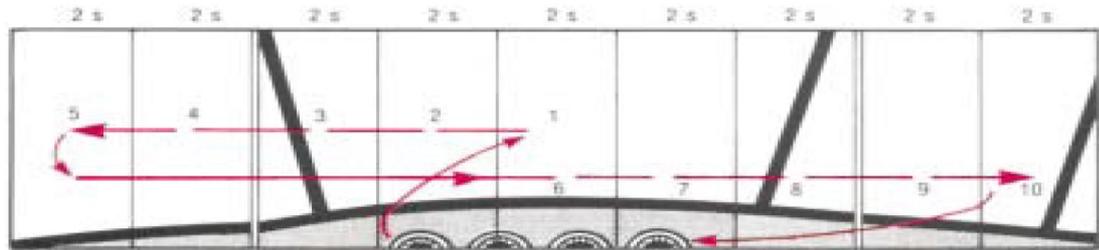
Deux circuits visuels
vous sont proposés

Balayage d'un côté à l'autre

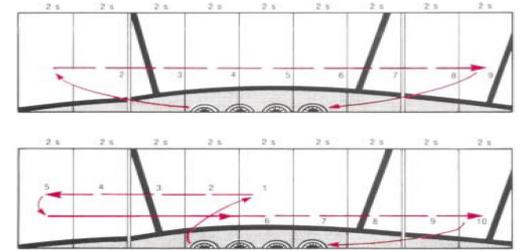


Deux circuits visuels
vous sont proposés

Balayage du centre vers l'extérieur



Dans les deux cas, le principe est le même...

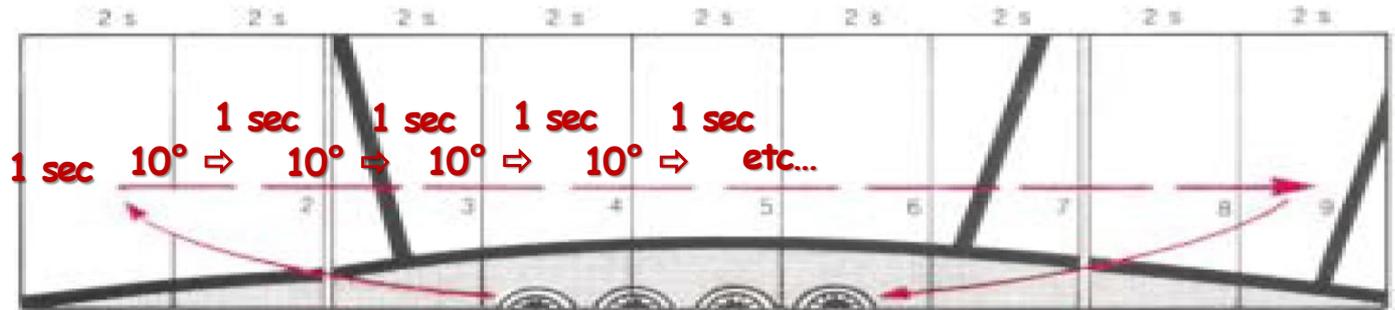


Balayage par secteurs de 10°

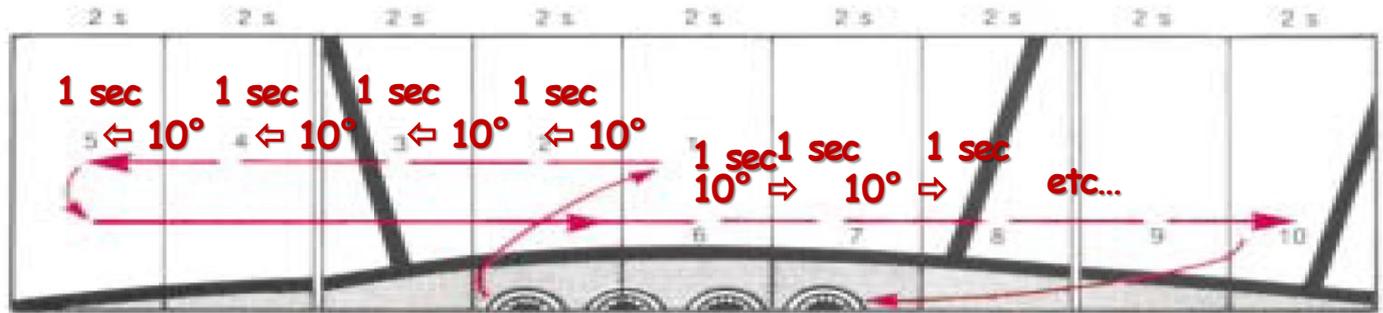
Avec une pause d'au moins 1 sec



Pour le balayage
d'un coté à l'autre...



Et pour le balayage du
centre vers l'extérieur...



Bon. Voir,
c'est bien...



Mais être vu,
c'est pas mal non plus.





Les moyens techniques anti-collision

Ce sera l'occasion d'une
deuxième présentation...



Stéphane HUNAUT
DSAC Nord
06 80 58 51 16
stephane.hunault@aviation-civile.gouv.fr

