



LEÇON 32



NAVIGATION

Lectures avant vol : Manuel ou E-Learning
Principes de navigation

OBJECTIF

Organiser une phase de départ,
naviguer à l'estime contrôlée par lecture de cartes,
déterminer le début de descente et s'intégrer dans le circuit d'aérodrome.

Préparation

LE JOURNAL DE NAVIGATION

Le journal de navigation est le résultat de la préparation du vol.

Sa présentation doit être claire, aérée, sans surcharge et comporter les informations essentielles.

Dist rest	Rm	Posit.	Dist	Temp	Heure		Note
					Estimé	Réell	
195	170	LFLS	25	12			
170		Voie ferrée					Z sécu 2500 ft
150	170	Fleuve	20	10			Z sécu 1500 ft - VOR 050°
120	170	Ville	30	15			Z sécu 3500 ft - VOR 060°

QUAND CHEMINER ?

Chaque fois qu'une partie de la navigation amène à longer un repère naturel ou artificiel.

Chaque fois que, les conditions météorologiques n'étant pas bonnes, il est possible de suivre un repère.

En cas de déroutement ou d'égarement ou d'erreur systématique (aller chercher volontairement un repère naturel ou radio-électrique et le suivre).



Préparation

ORGANISATION DE LA TRAJECTOIRE DE DEPART

Lorsque l'origine de la navigation est située sur l'aérodrome, la trajectoire de départ a une influence sur le temps de vol du premier tronçon en fonction du type de départ (Voir schéma ci-dessous).



Au temps calculé, il convient d'ajouter :

- Une minute dans le cas n°1
(route à $\pm 60^\circ$ de l'axe de décollage)
- Deux minutes dans le cas n°2
(route à $\pm 60^\circ$ de la perpendiculaire du QFU)
- Trois minutes dans le cas n°3,
(route à $\pm 60^\circ$ de l'inverse du QFU)
ou dans ce cas là, une prise de top
travers aérodrome permet d'avoir un
point d'origine plus précis.

CHOIX DE LA TRAJECTOIRE DE DÉPART?

La trajectoire de départ est choisie en fonction du QFU en service

- Sens du premier virage.
- Cap à suivre pour intercepter la route.
- Influence de la trajectoire de départ et de l'altitude recherchée, sur le temps de vol du premier tronçon.



Préparation

COMMUNICATION?

Quitter la fréquence en sortie de circuit ou d'espace aérien.

AVION?

Arrivé et stabilisé à l'altitude ou au niveau recherché, effectuer la check- list croisière.

POINT TOURNANT

Au départ ou au passage de chaque repère, apprendre à l'élève à être méthodique dans la hiérarchie des tâches à réaliser.

TRAJECTOIRE?

TOP : prendre un top chrono, index sur l'heure de passage.

CAP : maintenir, corriger ou effectuer un changement de cap si nécessaire.

ALTITUDE : maintenir ou changer d'altitude ou de niveau en fonction de la météo, du relief et des zones.

ESTIMÉE : noter l'heure de passage et calculer l'estimée du point suivant en fonction du temps du précédent tronçon.

COMMUNICATION?

RADIO : effectuer un message radio si nécessaire.

RADIONAVIGATION : organiser les aides radioélectriques de la prochaine branche.

AVION?

MOTEUR : s'assurer du bon fonctionnement du moteur et des systèmes.

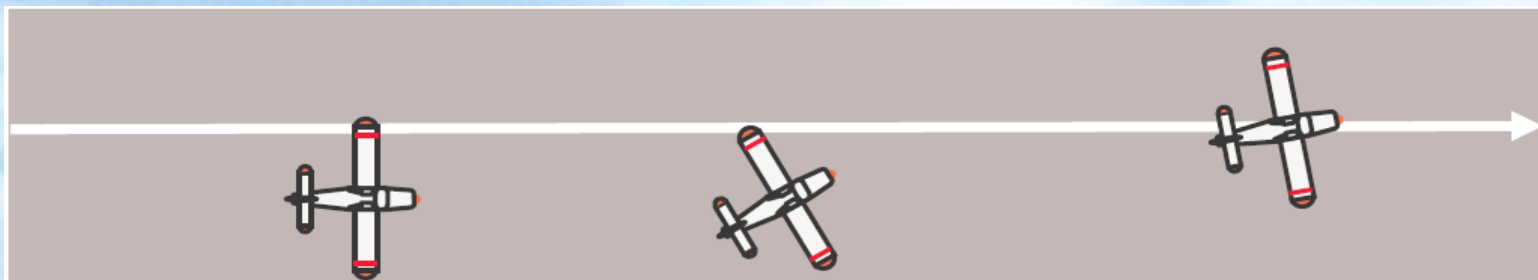
ESSENCE : estimer la consommation, vérifier les jauges, effectuer un changement de réservoir si nécessaire, estimer le carburant restant.

DIRECTIONNEL : vérifié.

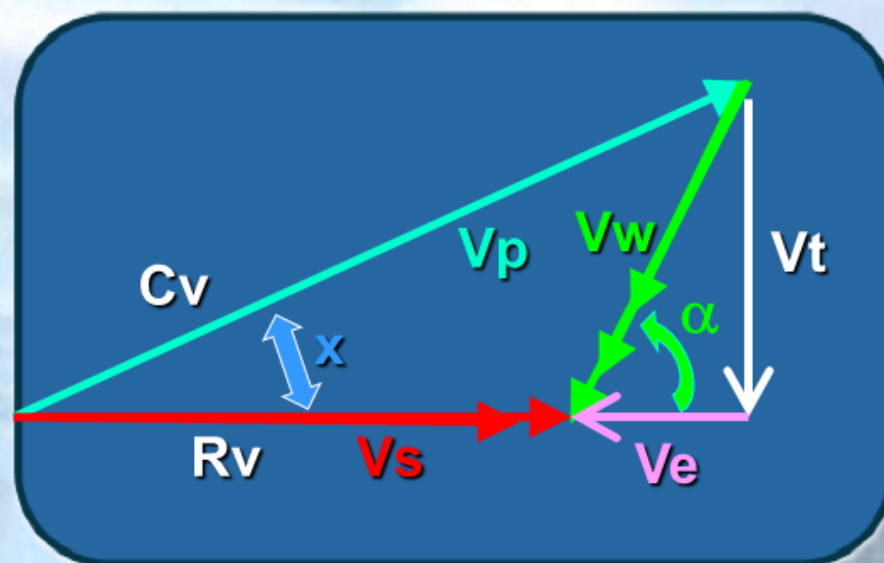


Préparation

CORRECTION DE ROUTE?



- Altération de cap à vue ou,
- Altération de cap égale au double de l'écart de route constaté dans un temps égal à celui écoulé. Puis reprendre le cap précédent corrigé de l'écart constaté.



Préparation

CORRECTION DE TEMPS

AVEC CONNAISSANCE APPROXIMATIVE DU VENT?

- A partir du point d'origine de la navigation prendre le cap magnétique égal à la route magnétique.
- Calculer l'heure estimée d'arrivée sur le prochain point de report en tenant compte du temps sans vent.
- temps sans vent.

C'est lors du passage du premier repère qu'il est possible d'apprécier l'écart de temps.

Par exemple, si le temps estimé sans vent est de 12 minutes et le temps réel est de 14 minutes, l'écart est de 2 minutes pour 12 minutes. Si le tronçon suivant est de 6 minutes par exemple le temps estimé avec vent est de 7 minutes.

AVEC CONNAISSANCE PRÉCISE DU VENT?

- A partir du point d'origine de la navigation prendre le cap magnétique calculé.
- Calculer l'heure estimée d'arrivée sur le prochain point de report en tenant compte du temps estimé avec vent.

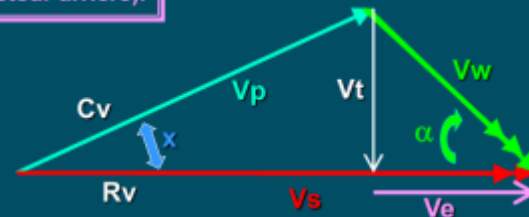
C'est lors du passage du premier repère qu'il est possible d'apprécier l'écart de temps.

Vent effectif (V_e)

$$V_e = V_w \cdot \cos \alpha \quad \text{et} \quad V_s = V_p - V_e \quad (\text{si vent secteur avant}) \\ \text{ou} \quad V_s = V_p + V_e \quad (\text{si vent secteur arrière}).$$

Vent traversier (V_t)

$$V_t = V_w \cdot \sin \alpha \quad \text{mais aussi} \quad V_t = V_p \cdot \sin x \\ \text{d'où l'on tire le calcul de la DÉRIVE SUR AXE} \\ x^\circ = X^\circ \cdot \sin \alpha$$



Le calcul du vent traversier permet de savoir en finale si l'on respecte la valeur démontrée de vent de travers maxi donnée par le constructeur.

Préparation

DÉTERMINATION DU DÉBUT DE LA DESCENTE



Habituer l'élève à annoncer l'altitude à laquelle il doit s'arrêter.
Il existe plusieurs méthodes permettant de déterminer le début de descente.

Dans les deux exemples qui suivent :

- · Le n° 1 l'exprime en temps de vol.
- · Le n° 2 l'exprime en distance.

Préparation

1° EN TEMPS DE VOL

Dans le cas ci-dessus, il convient de perdre une altitude de ~7000 pieds.

En conduisant un vario confort de - 500 pieds par minute, il faut débiter la descente 14 minutes avant l'arrivée plus 3 minutes d'anticipation qui correspondent à un palier de stabilisation avant l'aérodrome et ces 3 minutes permettent de résorber une descente mal stabilisée.

Dans ce cas : TOP DESCENTE 17 minutes avant l'heure estimée d'arrivée.

2° EN DISTANCE

On peut considérer que sur les avions légers non pressurisés, la descente de croisière s'effectue sur un plan approximativement égal à 2° soit 200 pieds / Nm.

Mise en descente sur un plan de 2°: $7000 / 200 = 35$ nautiques avant l'aérodrome d'arrivée

plus 5 nautiques d'anticipation qui correspondent à un palier de stabilisation avant l'aérodrome et ces 3 minutes permettent de résorber une descente mal stabilisée.

Dans ce cas : TOP DESCENTE 40 nautiques avant le point d'arrivée.



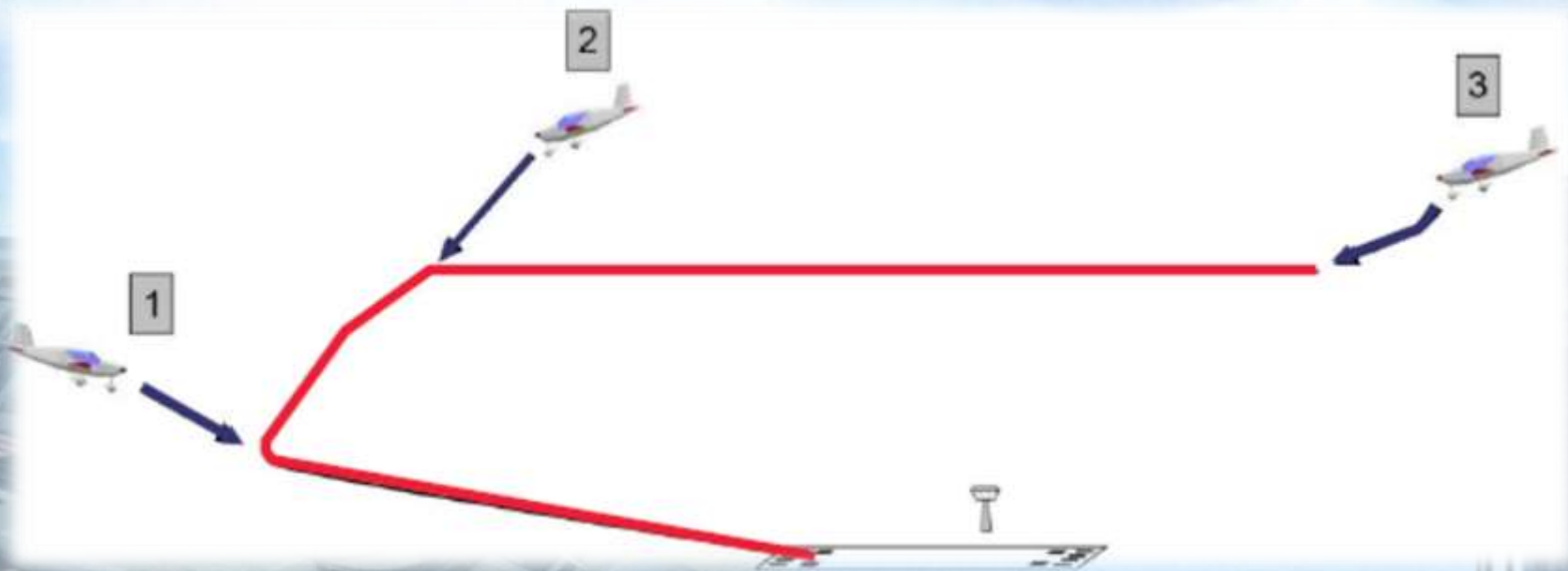
Préparation

ORGANISATION DE L'ARRIVEE SUR UN AERODROME CONTROLE

Le type d'arrivée est déterminé en fonctions des informations relatives : à la météo, au trafic dans la circulation d'aérodrome, aux restrictions de survol et aux instructions du contrôle.

Trois tactiques de raccordement au circuit sont envisageables :

- 1- Arrivée directe.
- 2- Arrivée semi-directe.
- 3- Arrivée en vent arrière.



Préparation

CHRONOLOGIE DE L'INTÉGRATION

S'INFORMER :

De préférence avant la descente, confirmer l'accessibilité en contactant le service tour et en écoutant l'ATIS.

DÉCIDER DE LA TACTIQUE D'INTÉGRATION :

En fonction des paramètres et instructions reçus, préciser la tactique d'arrivée (rôle du briefing arrivée).

S'ORGANISER :

Affichage des radio-com. et radionav, effectuer la check-list avant descente ou approche.

SÉCURITÉ :

Assurer l'anti-abordage par tous les moyens disponibles (surveillance extérieure, écoute radio, phares, feux à éclats et régulation de vitesse en fonction du trafic).



Préparation

ORGANISATION DE L'ARRIVÉE SUR UN AÉRODROME NON CONTRÔLÉ



Préparation

COMMUNICATIONS SUR UN AÉRODROME NON CONTRÔLÉ

A 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 (parking).

AU DÉPART?

- Sur l'aire de trafic avant de se déplacer,
- Au point d'arrêt avant de pénétrer sur une piste,
- Une fois aligné avant de décoller,
- Lorsqu'il quitte la circulation d'aérodrome.

NOTA?

Sur les aérodromes n'ayant pas de fréquence assignée, le message radio doit toujours commencer par le nom de l'aérodrome suivi de l'indicatif de l'aéronef et de sa position.

Plan de la leçon

BRIEFING

Objectifs	Organiser une phase de départ, naviguer à l'estime contrôlée par lecture de cartes, déterminer le début de descente et s'intégrer dans le circuit d'aérodrome.
Préparation	Le journal de navigation, les trajectoires de départ, les erreurs de route et de temps, l'estime et le cheminement, le calcul de la descente, les intégrations sur les aérodromes contrôlés et non-contrôlés.
Organisation	Tous les éléments de la leçon ne peuvent être traités en un seul vol. S'attacher à distribuer l'apprentissage dans le temps et de façon graduelle en variant les types d'aérodrome de destination.

Plan de la leçon

LEÇON EN VOL

Perception	<p>Montrer à l'élève les différentes trajectoires de départ.</p> <p>Montrer la lecture de carte et le calcul des estimées,</p> <p>Montrer l'exploitation du journal de navigation.</p> <p>Montrer les erreurs de route et de temps sur les repères appropriés ainsi que les méthodes de corrections.</p> <p>Avant le point tournant, décider des changements de route et d'altitude en fonction de l'environnement.</p> <p>Montrer la procédure du point tournant,</p> <p>Montrer le calcul du point de descente,</p> <p>Demander les paramètres de l'aérodrome d'arrivée et montrer la préparation de la tactique d'intégration,</p> <p>Montrer et commenter différents types d'intégrations sur des aérodromes contrôlés et non contrôlés.</p>
Actions	<p>Guider l'élève dans la réalisation progressive de tous les items définis lors de la phase de perception à l'occasion de navigations simples puis de plus en plus complexes.</p>
Exercices	<p>Demander à l'élève de réaliser des navigations entre des aérodromes variés en utilisant la méthode de l'estime contrôlé par cheminement.</p> <p>Demander à l'élève de mettre progressivement en application tous les apprentissages de cette leçon.</p>

Plan de la leçon

BILAN

Analyse	<p>LEÇON ASSIMILÉE : L'élève connaît-il toutes les procédures proposées lors des séances en vol relatives à cette leçon?</p> <p>NIVEAU PPL : L'élève maîtrise-t-il et applique-t-il systématiquement les différents items de cette leçon ?</p>
Programme	Préparer la suite logique de cette leçon : Aides de radio-navigation.



**Merci
de votre attention**

