



Photo © Pierre GILLARD 2015-413464

Déplacement des aéronefs au sol

Avant de débiter le cours ...



Merci !

Présentation du cours



Photo © Pierre GILLARD 2012-217142

- Introduction.
- Avant tout déplacement.
- Déplacement de petits aéronefs.
- Déplacement de gros aéronefs.
- Déplacements sur des sites non aéronautiques.
- Les signaux de circulation au sol.
- Les barres de remorquage.
- Angles limites de braquage.
- Mise au campement.

Introduction



Image : U.S. Air Force

- Un aéroport ou un aérodrome est un lieu regorgeant de dangers potentiels.
- Être prévoyant et proactif est donc essentiel quelle que soit l'activité.
- Une simple inattention peut avoir des conséquences désastreuses (dégâts matériels, blessures, mort).

Introduction

- Exemple : mauvaise communication entre le personnel au sol et l'équipage d'un Boeing 747-400 à Paris CDG :



- Autre exemple : [Vidéo Boeing 747 Delta Air Lines](#)

Avant tout déplacement

- Avant de déplacer un aéronef, un technicien doit :

- ✓ **Se familiariser avec les lieux.**
- ✓ **Vérifier la présence d'obstacles éventuels.**
- ✓ **Vérifier l'état de la surface.**
- ✓ **Disposer des moyens de déplacement adéquats.**
- ✓ **Convenir des actions à prendre avec son équipe.**
- ✓ **Vérifier l'emplacement des équipements de sécurité.**
- ✓ **Vérifier le statut des freins de l'aéronef.**
- ✓ **Connaître les procédures d'urgence en regard de la manoeuvre à effectuer.**

- De cette façon, il sera en mesure de faire face efficacement à n'importe quelle situation.

Avant tout déplacement

- Le statut des freins est, en général, indiqué par un panneau visible au travers du parebrise de l'aéronef :



Photo © Pierre GILLARD/2021-429222

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Déplacement de petits aéronefs

- Un technicien sera souvent seul pour déplacer de petits avions monomoteurs, hydravions ou petits hélicoptères.
- Toujours utiliser l'équipement adéquat.
- Ne jamais hésiter de demander de l'aide.



Photo © Pierre GILLARD 2013-221296

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Déplacement de petits aéronefs

- Exemples : déplacement d'un petit avion léger.



Photo : Wikipedia (domaine public)

Déplacement de petits aéronefs

- Exemples : déplacement d'hélicoptères.



Photo © Pierre GILLARD 007844



Photo © Pierre GILLARD 2010-09430

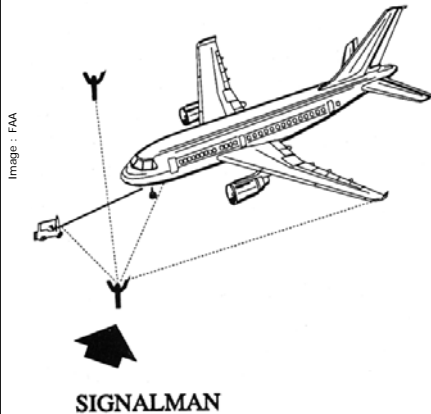


Photo © Pierre GILLARD 2015-602272



Photo © Pierre GILLARD 2014-225873

Déplacement de gros aéronefs



- Lors du déplacement de gros aéronefs, il faudra faire usage d'une mule ou d'un tracteur.
- L'opérateur du véhicule doit être qualifié pour celui-ci ainsi que pour l'opération envisagée (une formation spécialisée pourrait être requise).
- L'opérateur du véhicule devra être aidé par des signaleurs disposés aux extrémités de l'appareil (ailes et queue).
- Les signaleurs doivent impérativement s'arranger pour être vus en permanence par l'opérateur du véhicule ou par le signaleur en chef.

Déplacement de gros aéronefs



- Un technicien en contact radio devra être présent dans le cockpit lors du déplacement.
- Celui-ci appliquera les freins de l'aéronef lorsque requis.
- Il doit donc connaître le fonctionnement du système hydraulique de l'appareil.
- On évitera d'appliquer les freins de l'avion lorsqu'il est poussé afin d'éviter qu'il ne bascule vers l'arrière.
- Toujours consulter les manuels du fabricant pour obtenir les procédures adéquates.

Déplacement de gros aéronefs

FlightGlobal

Parking brake not applied before 777-300ER towbar accident

By David Kaminski-Morse | 14 April 2021

French investigators have found that an Air Canada Boeing 777-300ER's parking brake had not been applied before one of the individuals in a pushback tractor was injured as he worked to disconnect the towbar.

The individual was a driver instructor and was training a tractor driver at the time of the event, which occurred at Paris Charles de Gaulle on 24 July 2019.

As the aircraft was pushed back from stand A38, the driver made a turn that was too wide and, during the manoeuvring, the tractor reached the maximum turn limit – resulting in a ruptured shear pin.

The instructor told French investigation authority BEA that he signalled to another member of the ground crew, a headset operator, regarding the situation.

"Convinced that the headset operator had understood, [the instructor] thought [the operator] had therefore informed the crew and asked them to apply the aircraft's parking brake," says BEA.

As the instructor went to inspect and disconnect the towbar, he did not check an indicator light which would have shown the parking-brake status.

While he worked on the disconnection the aircraft began to move forwards, exerting a force on the towbar. One of the towbar wheels rolled over the instructor's foot, trapping him, and the stressed bar suddenly unhooked from the tractor and struck the instructor's leg.

Under the procedures of AGS, the tractor operating company, a towbar pin shear must prompt the ground personnel to ask the aircraft crew to apply the parking brake and, if required, block the nose-gear. BEA says nose-gear blocks are not mandatory and are only used when a carrier's procedures require them – Air Canada did not.



Source: Air Canada
Investigators heard the 777-300ER nose gear had a lamp signaling parking brake activation

The headset operator, who worked for Air France Industries, told the inquiry he did not see the tractor driver or instructor make a hand signal to indicate the stop and request the parking brake.

BEA says it could not determine the exact accident sequence, including the time the pin ruptured and whether signals were exchanged between the tractor team and the headset operator.

But it states that the instructor alighted from the tractor and started to remove the towbar without the parking-brake having been applied and with no blocks in position.

It says a misunderstanding may have occurred between the tractor team and headset operator, adding: "As this [headset operator] was unaware of any anomaly, the immediate application of [standard] procedures, including the request to apply the aircraft parking-brake, may have been compromised."

Déplacements sur des sites non-aéronautiques

- Une excellente planification préalable au déplacement de l'aéronef est requise dans ce cas.



Photo : U.S. Navy

ÉNA ÉCOLE NATIONALE D'AÉROTECHNIQUE
COLLEGE EDOUARD-MONTPETIT

Collège Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

Les signaux de circulation au sol

- Les signes à utiliser par les signaleurs sont définis comme suit :

Images : Transports Canada TP9528

DÉMARREZ LE(S) MOTEUR(S)	FREINS (commencez avec les mains ouvertes)	PLACEZ-VOUS FACE À MOI	DIRIGEZ-VOUS VERS LE SIGNALEAR SUIVANT	AVANCEZ
HALTE	VIREZ À GAUCHE	VIREZ À DROITE	FAITES TOURNER LA QUEUE VERS LA GAUCHE en reculant	FAITES TOURNER LA QUEUE VERS LA DROITE en reculant

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ÉNA ÉCOLE NATIONALE D'AÉROTECHNIQUE
COLLEGE EDOUARD-MONTPETIT

Collège Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

Les signaux de circulation au sol

- Les signes à utiliser par les signaleurs sont définis comme suit :

Images : Transports Canada TP9528

COUPEZ	ALIMENTATION BRANCHÉE	ALIMENTATION DÉBRANCHÉE	CALES ENLEVÉES	CALES MISES
RALENTISSEZ	RALENTISSEZ LE(S) MOTEUR(S) DU CÔTÉ INDIQUÉ	RECULEZ	INCENDIE	TOUT VA BIEN, CONTINUEZ

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ÉNA ÉCOLE NATIONALE D'AÉROTECHNIQUE
COLLEGE EDOUARD-MONTPETIT











Collège Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

Les signaux de circulation au sol

- Les signes à utiliser par les signaleurs sont définis comme suit :

HÉLICOPTÈRES

Images : Transports Canada TP91528

				
DÉCOLLEZ DANS CETTE DIRECTION	RESTEZ EN VOL STATIONNAIRE	MONTEZ	DESCENDEZ	(EN VOL STATIONNAIRE) RELCHÉZ LA CHARGE
				
DÉMARREZ LE ROTOR	DÉPLACEZ-VOUS HORIZONTALEMENT	DÉPLACEZ-VOUS HORIZONTALEMENT	ATTERRISSEZ	CHARGE ACCROCHÉE

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ÉNA ÉCOLE NATIONALE D'AÉROTECHNIQUE
COLLEGE EDOUARD-MONTPETIT

Collège Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

Les barres de remorquage (*Tow Bars*)

- Exemples de barres de remorquage :



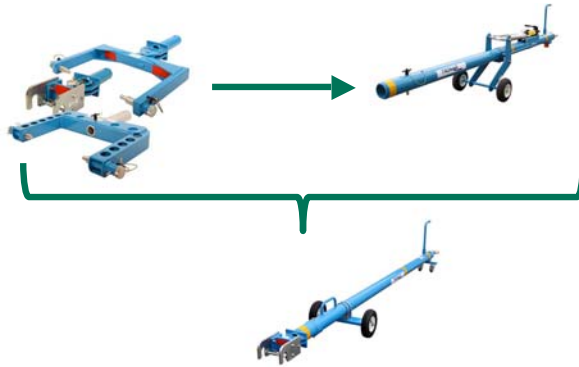
Photos : Aircraft Spruce, Brackett, Skytek

<u>Pour petits avions légers :</u>	<u>Pour des avions de taille moyenne :</u>
<ul style="list-style-type: none"> •Cessna 150/172/182, ... •Piper PA28, PA32, ... •Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> •Beechcraft King Air, Super King Air, ... •Cessna 421, 425, 441, Citation, ... •Etc.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Les barres de remorquage (*Tow Bars*)

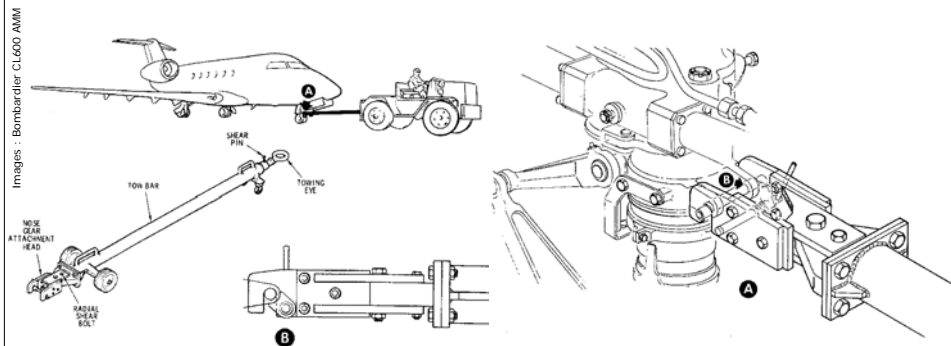
- Pour les aéronefs de plus gros calibre, on utilisera une barre de remorquage standard prévue pour tracter au minimum le poids de l'aéronef.
- Celle-ci sera munie d'un adaptateur (*Head*) prévu pour s'atteler à la jambe de trains du modèle spécifique de l'aéronef :



Images : Tronair

Les barres de remorquage (*Tow Bars*)

- Exemple : Canadair (Bombardier) Challenger.



Images : Bombardier CL600 AMM

Les barres de remorquage (*Tow Bars*)

Avant d'enlever la barre de remorquage d'un aéronef, toujours veiller à ce que les cales de roues soient en place !



Photo © Pierre GILLARD 2015-604937

- Il faut être certain de l'immobilisation totale de l'appareil avant de le quitter et de le laisser sans surveillance.

Angles limites de braquage



Photo © Pierre GILLARD 2015-604941

- Chaque aéronef muni de roues a une limitation quant à l'angle de braquage du train avant.
- En général, ces limitations sont indiquées sur le train d'atterrissage.
- Dans tous les cas, elles sont reprises dans les manuels du manufacturier qu'il est impératif de consulter.



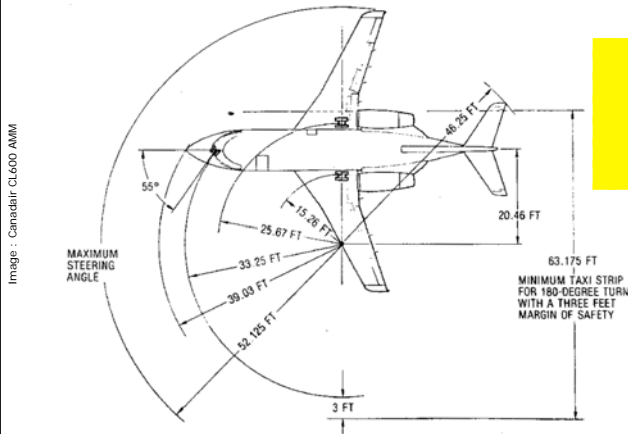
Photo © Pierre GILLARD 2015-604943



Photo © Pierre GILLARD 2015-604927

Angles limites de braquage

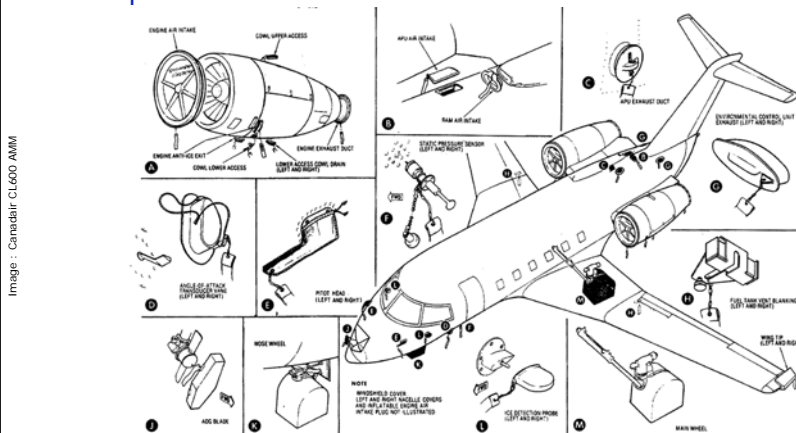
- Certains aéronefs ont des limites différentes lorsque l'avion se déplace par ses propres moyens (« *Steering ON* ») ou qu'il est remorqué ou poussé.



**Toujours
consulter les
manuels !**

Mise au campement

- Lorsqu'un aéronef est mis au campement, il est impératif de placer toutes les couvertures, protections et bouchons aux endroits requis comme, par exemple, les prises Pitot et statiques.



Mise au campement

- Sur les petits avions, on bloque les commandes de vol pour éviter que les gouvernes ne bougent avec le vent :

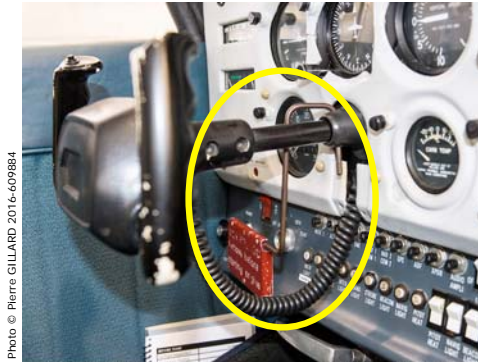


Photo © Pierre GILLARD 2016-609884



Photo © Pierre GILLARD 2016-609892

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Mise au campement

- Un des douze maux de l'entreprise (*Dirty Dozen*, facteurs humains) est la distraction.
- L'équipage veillera à ce que toutes les couvertures, protections et bouchons soient ôtés avant de décoller.



Photo © Pierre GILLARD 2015-602879

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Mise au campement

- On prend également l'habitude d'attacher au sol ou à de lourds blocs de béton les petits avions restant à l'extérieur afin d'éviter qu'ils ne se fassent retourner par le vent.
- *Exemple :*



Photo © Pierre GILLARD 2012-300117

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Mise au campement

- Parfois, on place des dispositifs sur les ailes afin de faire décoller les filets d'air et ainsi empêcher la création d'une portance pouvant retourner l'avion.
- *Exemple :*



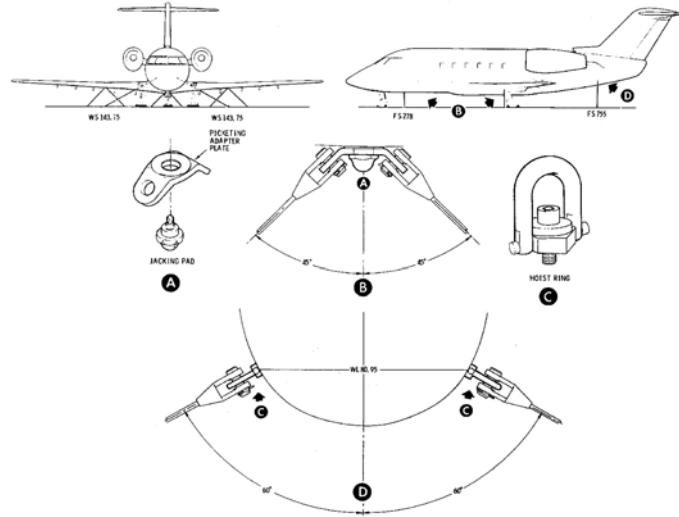
Photo © Pierre GILLARD 05568

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Mise au campement

- Exemple d'attaches au sol :



Images : Canadair CL600 AWM

Mise au campement

- Exemple sur un porte-avions :



Photo : U.S. Navy

Mise au campement

- *Noeud de chaise pour attacher les avions à l'aide d'une corde :*

Image : Wikipedia

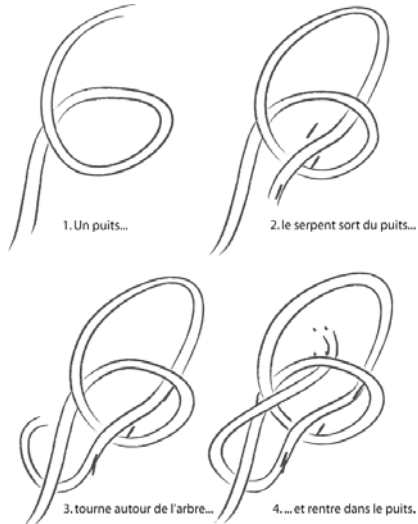


Photo © Pierre GILLARD 2015-604939

© Département d'avionique

Document à des fins de formation



Photo © Pierre GILLARD 2015-507537

Merci de votre attention

© Département d'avionique

Document à des fins de formation