



Transports Transport  
Canada Canada

**TP 4818F**  
(08/2006)

**GUIDE D'INSTRUCTEUR AU PILOTAGE**

**HÉLICOPTÈRE**

**1995**

TC-1000719



**Canada**

Imprimé au Canada

Veillez acheminer vos commentaires, vos commandes ou vos questions à :

Le Bureau de commandes  
Services des publications multimédias  
Transports Canada (AARA-MPS)  
330, rue Sparks  
Ottawa (Ontario) K1A 0N8

Téléphone : 1 888 830-4911 (Amérique du Nord) 613 991-4071 (autres pays)  
Télécopieur : 613 991-1653  
Courriel : MPS@tc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports (2004)  
(*Année de la première impression*)

Le ministère des Transports, Canada autorise la reproduction du contenu de cette publication, en tout ou en partie, pourvu que pleine reconnaissance soit accordée au ministère des Transports, Canada et que la reproduction du matériel soit exacte. Bien que l'utilisation du matériel soit autorisée, le ministère des Transports, Canada se dégage de toute responsabilité quant à la façon dont l'information est présentée et à l'interprétation de celle-ci.

Il est possible que cette publication ne tienne pas compte des dernières modifications apportées au contenu original. Pour obtenir l'information la plus récente, veuillez communiquer avec le ministère des Transports, Canada.

TP 4818F  
(08/2006)

TC-1000719

# TABLE DES MATIÈRES

		Page
Section 1	Principes pédagogiques et techniques d'instruction	1
Section 2	Programme d'instruction au sol et en vol	55



# INTRODUCTION

Le présent guide a été rédigé par le Groupe aviation de Transports Canada en vue d'informer et de guider les pilotes se préparant à une qualification d'instructeur au pilotage, ainsi que pour servir d'ouvrage de référence aux instructeurs au pilotage déjà qualifiés.

Pour une part, ce guide s'inspire des discussions avec certains instructeurs au pilotage et membres du programme des cours de recyclage des instructeurs au pilotage de l'aviation civile.

On trouvera ci-après une brève explication de la teneur des diverses parties de ce guide.

## **Section 1 -- Apprentissage et facteurs d'apprentissage**

Techniques auxquelles doivent recourir les instructeurs quand ils dispensent leur enseignement au sol ou en vol, quand ils font leurs exposés avant et après les vols, et quand ils conduisent la pratique en vol.

## **Section 2 -- Programme d'instruction au sol et en vol**

Cette section définit l'objet de chaque exercice, ainsi que les connaissances essentielles que doit posséder un élève avant le début de l'instruction en vol concernant l'exercice; elle contient également des conseils aux instructeurs, et une méthode qu'ils doivent suivre étape par étape lorsqu'ils dispensent l'instruction en vol.



# **SECTION 1**

**PRINCIPES PÉDAGOGIQUES**

**ET**

**TECHNIQUES D'INSTRUCTION**



# SECTION 1

## **PRINCIPES PÉDAGOGIQUES ET FACTEURS D'INSTRUCTION**

### INTRODUCTION

1. Qu'est-ce qu'un formateur?
2. Par définition, le formateur est une personne qui est chargée de conduire des élèves à un degré désiré d'efficacité au moyen d'une instruction théorique et pratique.
3. Les instructeurs au pilotage sont des formateurs. Si vous êtes un instructeur au pilotage, votre but est de donner à vos élèves une bonne enseignement et une pratique suffisante pour qu'ils puissent piloter avec compétence et en toute sécurité.
4. La Section 1 du présent guide a pour objet de décrire certaines techniques d'enseignement de base qui s'appliquent :
  - a) à la formation au sol en classe;
  - b) à l'instruction au sol préparatoire;
  - c) à l'exposé pré-vol;
  - d) à l'instruction en vol; et
  - e) au compte rendu de vol (exposé après-vol).
5. En vous servant de ces techniques, vous rendrez l'apprentissage plus facile pour vos élèves, car vous leur permettrez d'attendre les normes voulues de tests en vol.

### APPRENTISSAGE

6. Il est impossible d'apprendre autrement qu'en faisant les choses par soi-même et, strictement parlant, il n'y a pas d'art d'enseigner, mais seulement l'art d'aider les gens à apprendre.

Les techniques décrites dans le présent guide suggèrent des moyens qui peuvent servir à stimuler l'activité des élèves. Ces activités peuvent être mentales ou physiques, et c'est au moyen de ce processus d'activités dirigées que les élèves acquièrent les techniques et les connaissances requises pour devenir des pilotes compétents et sécuritaires.

### FACTEURS D'APPRENTISSAGE

7. Vous trouverez ci-après une liste de sept facteurs d'apprentissage. Lisez-les soigneusement et déterminez s'ils s'appliquent à vous quand vous apprenez des connaissances et des techniques nouvelles. S'ils s'appliquent à vous, ils s'appliqueront également à vos élèves. Efforcez-vous de n'employer qu'un ou deux mots qui serviront à représenter la totalité de chaque facteur d'apprentissage. Ces mots seront utilisés dans le texte du guide, ainsi que dans les questions des tests sur la technique d'instruction.

L'apprentissage est rendu plus facile en se servant des facteurs suivants :

- a) **PRÉPARATION** - Vous devez vous assurer que les élèves sont mentalement, physiquement et émotionnellement prêts à apprendre.
- b) **PRIMAUTÉ** - Présenter une nouvelle connaissance ou habileté de façon exacte. (Les choses doivent être enseignées de façon exacte, dès la première fois.)
- c) **RAPPORTS** - Présentez vos leçons dans une séquence logique, du connu à l'inconnu, du simple au complexe, du facile au difficile.
- d) **EXERCICES** - Faites en sorte que vos élèves soient engagés dans une activité utile.
- e) **INTENSITÉ** - Présentez les choses de façon vivante, dramatique, réaliste ou inattendue, car elles seront retenues plus longtemps.
- f) **EFFETS** - S'assurer que les élèves qui participent à la leçon acquièrent un sentiment de satisfaction d'y avoir participé.
- g) **RETENTION** - À la fin de chaque leçon, faites en résumé et pratiquez les points les plus importants, car ce sont les choses apprises et pratiquées le plus récemment qui seront retenues le plus longtemps.

Les facteurs d'apprentissage que vous venez de lire sont des outils utiles quand ils sont bien utilisés. Bien entendu, la question est de savoir comment ces facteurs d'apprentissage s'appliquent à l'instruction au pilotage. Nous répondrons à cette question en révisant et discutant chacun des facteurs d'apprentissage qui propose des suggestions spécifiques sur ce que vous pouvez faire pour utiliser ces «outils» dans votre instruction.

- 8. **PRÉPARATION** - Assurez-vous que vos élèves sont mentalement, physiquement et émotionnellement préparés à apprendre.
  - a) Pour apprendre, une personne doit être prête à le faire. Un bon instructeur en comprend la nécessité et doit faire de son mieux pour créer une motivation bien conçue. Si un élève a une forte détermination, un objectif clair et une bonne raison d'apprendre quelque chose, ses progrès seront bien meilleurs que s'il manquait de motivation.
  - b) Dans certains cas, vous ne pouvez faire que très peu, si non rien du tout pour inciter un élève à apprendre. S'il est surchargé de responsabilités, de préoccupations ou de soucis extérieurs, si son emploi du temps est trop lourd, si ses problèmes personnels semblent insolubles, l'élève sera incapable de s'intéresser à sa formation.

- c) Voici quelques suggestions qui pourront vous aider à éveiller l'intérêt de votre élève et le préparer à apprendre ;
- (1) Commencez votre leçon par une remarque d'ouverture qui éveille l'attention. Vous en trouverez des exemples en écoutant attentivement le début des films documentaires ou des entrevues à la télévision. Les écrivains prennent un grand soin pour trouver les mots qui créent un climat favorable.
  - (2) Expliquez **AVEC PRÉCISION** les choses qui sont demandées pendant la leçon, et la façon dont vous avez l'intention de prouver qu'à la fin de la leçon, l'élève aura acquis les connaissances ou la maîtrise des habiletés nécessaires. Votre façon de parler doit être centrée sur les élèves, c'est-à-dire que quand vous décrivez ce qui va se passer, vous employez les termes «vous» et «nous».
  - (3) Dites à vos élèves le **BUT** de la leçon en soulignant l'**AVANTAGE** qu'ils tireront de leurs nouvelles connaissances ou habiletés. Efforcez-vous de donner plusieurs raisons d'apprendre, simplement pour le cas où la première raison ne semblerait pas suffisamment valable.
  - (4) Précisez comment la leçon s'intègre dans le programme, et établissez le rapport entre cette leçon et les expériences récentes de l'élève. De cette façon, vous établirez un lien avec quelque chose que les élèves ont déjà appris, et qui leur permettra d'établir un lien avec cette connaissance ou technique. Par exemple, si vous êtes en train d'apprendre la façon de se remettre en palier après une montée à un élève qui a une licence pour voiture fixe, vous pouvez lui faire remarquer que la séquence de mouvement des commandes est la même que sur un avion. Ce concept a un lien très étroit avec le facteur d'apprentissage des rapports.
  - (5) Si les nouvelles matières à apprendre nécessitent que les élèves aient maîtrisé les leçons précédentes, assurez-vous que le niveau voulu a été atteint avant d'aborder ces nouvelles matières. Faites une révision, et si nécessaire, expliquez les points qui sont restés obscurs et reprenez brièvement les éléments essentiels.
  - (6) Prévoyez une révision des matières de chaque leçon. Les élèves commencent à oublier dès qu'ils quittent le milieu d'enseignement. L'oubli est plus prononcé au cours des 24 - 48 heures qui suivent l'apprentissage. L'université de l'État du Ohio a effectué une recherche approfondie dans ce domaine et conçu un graphique établissant la séquence des révisions. Consultez les figures 1 et 2 et les remarques sous chaque graphique.

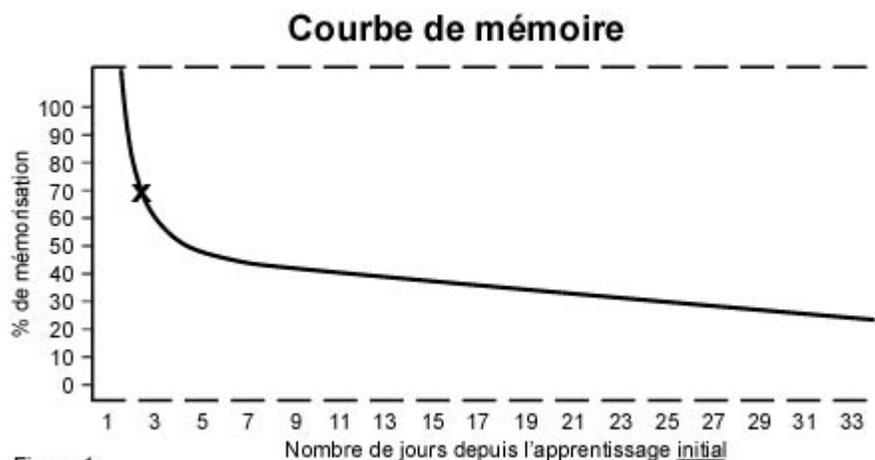
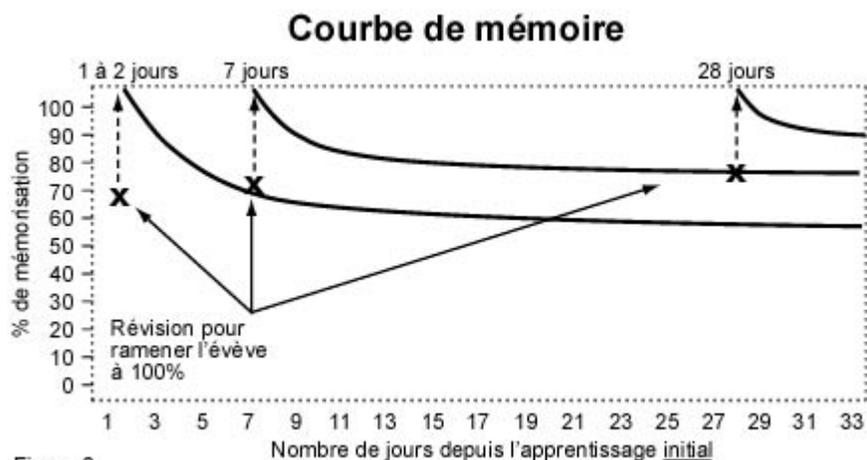


Figure 1

- Remarques :
- (1) Les statistiques sont basées sur une moyenne d'élèves.
  - (2) La courbe est très prononcée au début. Au bout de deux jours, les élèves se rappelleront moins de 70 % de ce qu'ils ont appris.
  - (3) À la fin d'un mois sans révision, les élèves ne se rappellent qu'environ 40 % de ce qu'ils ont appris.
9. **PRIMAUTÉ** - Présentez les connaissances ou habiletés nouvelles de la bonne façon dès la première fois. (Enseignez avec exactitude dès la première fois.)
- a) Quand l'élève apprend quelque chose de nouveau, cela crée chez lui une première impression presque inaltérable. C'est-à-dire, que dès la première fois, ce que vous enseignez doit être exact. Les élèves pourront oublier les détails des leçons, mais ils retiendront pendant longtemps une image générale de ces connaissances ou techniques. Fréquemment, vous devrez effectuer des manoeuvres en vol avant qu'un élève n'ait encore reçu la formation nécessaire. Vous devez effectuer ces manoeuvres de façon correcte, sinon il risque d'imiter vos erreurs. Par exemple, avant l'exercice portant sur les zones restreintes, vous et votre élève pouvez être obligés d'atterrir dans une de ces zones. Tout mauvais exemple montré à cette occasion devra donc être désappris quand l'exercice viendra dans une leçon ultérieure.



- Remarques :
- (1) Pour maintenir un niveau de rétention d'au moins 70 %, une révision doit être effectuée dans les deux jours.
  - (2) Quand la matière a été apprise une seconde fois, la courbe a tendance à s'aplatir un peu, mais après sept jours, le niveau de rétention est revenu au niveau de 70 %.
  - (3) Après une autre révision la courbe devient vraiment horizontale. L'élève maintient un niveau de rétention supérieur à 70 % pendant environ 28 jours.
  - (4) Une révision effectuée à ce moment donnera habituellement une rétention plus durable de la matière.
  - (5) Le temps nécessaire pour les révisions diminue à chaque fois qu'est effectuée une révision.

Exemple :	formation initiale	- 50 minutes
	1 <sup>re</sup> révision - jour 2	- 15 minutes
	2 <sup>e</sup> révision - jour 7	- 10 minutes
	3 <sup>e</sup> révision - jour 28	- 5 minutes

b) Suggestions :

- (1) Répétez vos leçons de façon à connaître parfaitement les exercices ou les réponses aux questions sur le sujet.
- (2) Efforcez-vous de donner une démonstration parfaite des manœuvres de la prochaine leçon. Si les élèves lisent ou étudient un exercice sans avoir bénéficié d'une démonstration, ils risquent de s'en faire une fausse idée.

- (3) Si possible, commencez chaque leçon par une démonstration parfaite. Il est parfois préférable d'éviter de parler pendant cette démonstration, pour permettre à l'élève de concentrer tout son attention sur la manoeuvre à exécuter.
- (4) Pendant qu'un élève effectue une manoeuvre, surveillez de très près son exécution. Dès la première erreur d'exécution, interrompez l'élève, et apprenez-lui la méthode correcte. Une surveillance étroite signifie qu'il ne faut JAMAIS laisser un élève faire une erreur pendant les premières étapes de la formation. Pensez à la façon dont vous auriez à vous y prendre pour apprendre à un élève à désamorcer une bombe prête à exploser.

10. **RAPPORTS** - Présentez vos leçons dans un ordre logique, en allant du connu à l'inconnu, du simple au complexe et du facile au difficile.

- a) Ce facteur d'apprentissage particulier souligne la nécessité de faire comprendre à l'élève les relations qui existent entre ce qu'il commence à apprendre et ce qu'il sait déjà. Pendant l'instruction en vol, l'élève doit comprendre non seulement pourquoi il apprend tel exercice en particulier, mais aussi de quelle façon cet exercice s'enchaîne aux précédents et comment il s'intègre à l'ensemble du programme. Le fait d'indiquer ces rapports dès le début de la leçon le prépare à apprendre. En procédant ainsi pendant toute la durée de la leçon, on renforce chez lui le désir d'apprendre.

Exemple : Comparez ou reliez les décollage et atterrissage perfectionnés avec les décollage et atterrissages normaux; montrez comment une approche à grand angle utilise les mêmes techniques.

b) Suggestions :

(1) Présentez les leçons en ordre logique :

- a) du connu à l'inconnu;
- b) du facile au difficile;
- c) du concret à l'abstrait;
- d) du simple au complexe;
- e) du familier au non familier.

(2) Avant de passer à des notions inconnues, n'oubliez pas de réviser les connaissances élémentaires. Par exemple, quand vous apprenez à vos élèves à effectuer des multiplications en se servant de la règle à calcul circulaire, commencez toujours par un exemple aussi simple que  $2 \times 2$ . L'élève connaît déjà la réponse et peut donc suivre facilement le processus de manipulation de la règle. Dans l'exemple suivant, même le changement d'un facteur ( $2 \times 4$ ) permet à l'élève d'appuyer son raisonnement sur des connaissances qu'il a déjà acquises. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que l'élève ait bien assimilé toutes les connaissances ou techniques nécessaires pour résoudre les problèmes réels.

- (3) Présentez les nouveaux éléments du programme par étapes, en vous assurant que l'élève a bien assimilé l'étape précédente avant d'aborder la suivante. Le temps passé pour chaque étape dépendra de la complexité des matières à couvrir.
- (4) Consolidez les nouvelles connaissances des élèves en faisant fréquemment des résumés des éléments essentiels de votre leçon.
- (5) Par des exemples et des comparaisons, montrez que la nouvelle matière à étudier ne diffère guère de celles qui sont déjà connues. Les exemples choisis pourront être réels ou imaginaires, pourvu qu'ils évoquent par des mots une image qui fera comprendre à l'élève le rapport qui existe entre ce qu'on est en train de lui enseigner et ce qu'il a appris auparavant. C'est ce qu'on appelle se servir d'un support ou d'aides verbales.

11. EXERCICES - Faites en sorte que les élèves soient engagés dans une activité utile.

- a) Une activité mentale ou physique intéressante et utile est essentielle pour qu'un élève apprenne. Pendant l'instruction en vol, c'est par la pratique ou la répétition exacte qu'on satisfait ce principe. Les élèves apprennent en appliquant ce qu'on leur a dit ou ce qu'on leur a montré. Leurs connaissances s'élargissent et se renforcent par la pratique additionnelle. Votre programme de formation doit donc prévoir le temps nécessaire pour ces exercices de pratiques. Vous devez veiller à ce que ces exercices se déroulent compte tenu du but poursuivi. Les questions orales, les problèmes fondés sur des hypothèses, la révision en double commande, la pratique en solo, constituent autant de moyens de fournir ces activités mentales ou physiques.
- b) Si les élèves sont capables de répondre à des questions commençant par les mots «comment» et «pourquoi», cela signifie généralement qu'ils ont une bonne compréhension du sujet. Pour un instructeur de vol, ces deux mots sont probablement les plus importants de son vocabulaire. Étudiez le tableau 1 et notez les activités de l'instructeur et de l'élève pour chaque niveau d'apprentissage. Si vous tentez d'aborder le niveau d'application des connaissances sans avoir couvert le niveau de la compréhension, vos élèves auront plus de difficulté que s'ils avaient bien maîtrisé les niveaux précédents.

VII	ÉVALUATION	PRÉCISE LES POINTS À VÉRIFIER	ENREGISTRE ET TIRE DES CONCLUSIONS	TOUTES
VI	SYNTHÈSE	DONNE DES EXERCICES	RÉUNIT L'INFORMATION EN CONCEPTS	TOUTES
V	ANALYSE	DONNE DES EXERCICES	DIVISE LES ÉLÉMENTS EN ÉLÉMENTS PLUS PETITS	TOUTES
IV	APPLICATION	DÉMONTRE ET EXPLIQUE	IMITE ET SE PRATIQUE	TOUTES
III	COMPRÉHENSION	DÉVELOPPE LA LEÇON PAR DES QUESTIONS	RÉPOND ET POSE DES QUESTIONS	POURQUOI? COMMENT?
II	CONNAISSANCES (INFORMATION)	DONNE UNE LEÇON	ÉCOUTE	QU'EST-CE QUE?
I	FAMILIARISATION	DONNE DES EXPOSÉS	ÉCOUTE	OÙ? QUAND?
	NIVEAUX D'APPRENTISSAGE	ACTIVITÉ DE L'INSTRUCTEUR	ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE	TYPES DE QUESTIONS

Tableau 1

c) Suggestions :

- (1) À moins qu'il ne s'agisse d'évaluer ce que votre élève a appris, évitez des questions commençant par les mots «qu'est-ce que». Expliquez à l'élèves les faits, les chiffres et les connaissances nécessaires, puis posez les questions commençant par «comment» et «pourquoi» pour qu'il comprenne mieux les connaissances qu'il vient d'acquérir.
- (2) Une fois que vous avez expliqué un fait à vos élèves, évitez de vous répéter. Demandez-leur plutôt de vous résumer le sujet, de façon à renforcer leur apprentissage et à montrer qu'ils ont acquis les connaissances voulues.
- (3) Donnez à vos élèves des problèmes qui, sans dépasser leur niveau de connaissances, les obligent à montrer ce dont ils sont capables en ne les aidant que juste assez pour les guider. S'ils peuvent résoudre les problèmes par eux-mêmes, cela prouve qu'ils ont acquis les connaissances et habiletés voulues.

- (4) Mettez fréquemment à l'épreuve les connaissances et les techniques apprises par vos élèves. De cette façon, vous consoliderez leurs connaissances et vous leur donnerez confiance. Cependant, avant d'agir ainsi, vous devrez être à peu près certain qu'ils sont capables de répondre aux questions ou d'accomplir le travail demandé, faute de quoi ils peuvent se sentir frustrés. Le fait de les mettre ainsi à l'épreuve révélera à l'instructeur les points faibles qu'il doit connaître pour pouvoir combler les lacunes.
12. INTENSITÉ - Présentez les choses de façon vivante, dramatique, réaliste ou inattendue, car elles seront retenues plus longtemps.
- a) Un élève apprendra davantage d'une expérience vivante, dramatique ou excitante que d'une expérience ennuyeuse. Il est bien connu qu'après sa première quasi-abordage, un élève exercera une bien meilleure surveillance extérieure en vol. Nous ne vous suggérons pas de mettre votre élève en situation de presque quasi-abordage, mais vous pourriez vous efforcer de rendre son expérience d'apprentissage plus intéressante en manifestant vous-mêmes votre intérêt, et peut-être même en créant l'occasion de mettre votre élève en face d'une réalité imprévue. Par exemple : une fois que vos élèves auront appris la gestion du carburant et les autres aspects de la navigation, vous remarquerez un jour que pendant l'un de ces vols de navigation, ils négligent de surveiller la jauge de niveau de leur carburant. Laissez-les continuer de voler jusqu'à ce que la quantité de carburant restant soit à proximité (mais non dangereuse) de la panne sèche. Vos élèves seront alors impressionnés de s'apercevoir qu'ils sont si près d'une véritable panne sèche en vol, et il est probable qu'ils se rappelleront cette expérience pendant longtemps.
- b) Le facteur d'apprentissage «intensité» signifie donc que les élèves apprennent davantage d'une expérience vécue que d'une situation fictive. Vous devrez donc utiliser votre imagination pour créer des expériences vécues, avec des effets intenses ou réalistes.
- c) Suggestions :
- (1) Soyez sincère et montrez de l'enthousiasme pour le sujet traité.
  - (2) Efforcez-vous de moduler votre voix, d'en varier le débit, l'intensité et le ton pour capter l'attention des élèves.
  - (3) Expliquez les points essentiels en vous aidant de gestes appropriés. De cette façon, la leçon sera plus animée, et les idées que vous expliquerez feront une plus grande impression sur vos élèves.
  - (4) Servez-vous de diverses aides pédagogiques, de façon à faire appel à autant de sens que possible. Chaque aide doit avoir un rapport direct avec la matière enseignée.

13. EFFETS - La participation à la leçon doit donner aux élèves un sentiment de satisfaction.

- a) L'apprentissage est renforcé lorsqu'il est accompagné d'une sensation de satisfaction. Dans de telles conditions, les élèves apprendront et retiendront beaucoup mieux que s'ils éprouvaient des sentiments de défaite, de frustration, de colère ou de futilité. Si, dès la première leçon de vol, vous faites une démonstration de décélération rapide, il est probable que cet élève aura un sentiment d'infériorité, et qu'il aura même peur. L'expérience sera donc négative et pourrait même le décider d'abandonner l'aviation. Un tel exemple est plutôt évident, mais vous ne devez pas oublier que vos propres actions peuvent produire des sentiments de frustration ou de colère. Par exemple, vous demandez à un élève d'exécuter une manoeuvre et, immédiatement, vous lui signalez toutes les erreurs qu'il a commises. Chacune de vos remarques peut être tout à fait exacte, mais de quelle façon l'élève va-t-il réagir? Si votre objectif était de lui faire ressentir un sentiment de défaite, vous avez probablement réussi. Mais une meilleure méthode consistera à signaler d'abord à l'élève les aspects positifs de son travail et à ne commenter qu'ensuite les principales erreurs qu'il a commises, en finissant par des conseils visant à améliorer ses résultats.
- b) Quelle que soit la situation d'apprentissage, elle devrait contenir des éléments qui ont des conséquences positives pour l'élève et qui lui donne un sentiment de satisfaction. Chaque expérience d'apprentissage ne doit pas être obligatoirement une réussite complète, et les élèves ne doivent pas absolument maîtriser chaque leçon; mais leur chance de succès s'amélioreront certainement s'ils en retirent un sentiment d'avoir bien fait et il a eu du plaisir à apprendre.
- c) Suggestions :
- (1) Faites participer les élèves à la leçon en développant certaines idées nouvelles qu'ils proposent. À cet effet, vous pouvez poser aux élèves des questions portant sur le sujet en tenant compte de leurs idées et de leurs connaissances.
  - (2) Pendant toute la leçon, obtenez la participation de vos élèves en leur posant des questions, en surveillant leurs progrès et en observant l'expression de leur visage pour déceler ce qu'ils ne comprennent pas. Vous devez naturellement tenir compte de ses remarques en répondant à chacune de leurs question et être prêt à fournir l'assistance et les corrections si nécessaire.
  - (3) Montrez à vos élèves comment ils peuvent s'améliorer, et félicitez-les lorsqu'il y a lieu de le faire.
  - (4) Donner des explications verbales pour toute affirmation. Quand vous dites aux élèves quelque chose, dites-leur la raison. Par exemple, vous dites à un élève «Cet appareil a deux prises statiques, une de chaque côté du fuselage.» C'est un fait, mais si vous ne lui dites pas à quoi servent ces prises statiques, ce fait n'aura que peu d'importance pour lui et il n'y fera probablement pas attention, et l'oubliera rapidement. N'oubliez pas que si un élève comprend un concept ou une théorie, les détails peuvent être oubliés, mais le concept général restera

et avec un appareil qui n'a qu'une seule prise statique, il fera d'avantage attention aux indications des instruments, surtout au moment de faire une approche par vent de travers.

- (5) Quand un élève éprouve des difficultés à atteindre son objectif, trouvez un moyen de lui permettre de réaliser quelques progrès. Par exemple, si la leçon porte sur les virages à grande inclinaison, plutôt que de lui demander d'essayer d'exécuter la manoeuvre entière, demandez-lui de pratiquer la mise en virage. Quand il n'aura plus de difficulté avec la mise en virage, passez à l'étape suivante, et continuez de cette façon jusqu'à ce que toute la manoeuvre soit effectuée. S'il survient une nouvelle difficulté, revenez à l'étape précédente et essayez des virages à inclinaison moyenne, plutôt que de provoquer trop de frustration. Parfois l'instructeur fait l'erreur de continuer à demander leurs élèves de s'efforcer de faire une manoeuvre, tandis que les résultats continuent de se détériorer. Il est préférable d'abandonner à ce point, et de revenir à quelque chose que l'élève est capable de réussir.
- (6) Évitez les railleries ou les sarcasmes. Pour vous, c'est peut être de l'humour, mais les élèves sont rarement du même avis, en particulier s'ils sont la cible de vos remarques.
- (7) Organisez chaque leçon de façon que les élèves tirent satisfaction de tout ce qu'ils font bien. Pour y parvenir, vous pouvez leur faire un compliment sincère. Par exemple, vous pouvez demander à un élève de faire l'inspection d'un appareil alors que vous avez discrètement versé un peu de liquide hydraulique sur le sol, près d'un patin. Si votre élève fait une inspection très sérieuse et qu'il s'aperçoit de l'anomalie, vous le félicitez. Si, par contre, il n'a pas fait d'inspection approfondie, c'est pour vous une excellente occasion de souligner l'importance des inspections bien faites. En aucun cas vous ne devez délibérément saboter un appareil, sauf si cet appareil est destiné à ne plus jamais voler. Les conséquences seraient trop dangereuses, si quelqu'un ne remarquerait pas l'anomalie et s'envolait avec cet appareil.

14. **RÉTENTION** - Terminez chaque leçon en résumant et en pratiquant les points importants, car ce sont les dernières choses apprises ou pratiquées le plus récemment qui seront retenues le plus longtemps.

- a) Dans des conditions identiques, c'est ce qui a été appris en dernier qui reste le mieux en mémoire. Inversement, plus il se passera de temps depuis que les élèves ont appris une nouvelle chose ou même compris une notion, et plus ils auront mal à s'en souvenir. La nécessité des révisions a déjà été établie et le cercle complet est fermé : réviser - apprendre des matières nouvelles - réviser - etc.

b) Suggestions :

- (1) Prévoyez un exposé pré-vol que vous ferez immédiatement avant votre leçon de pilotage, et faites une révision des points importants en posant des questions. Cette façon de procéder peut ressembler aux facteurs d'apprentissage de la préparation et de pratique, mais la rétention est étroitement liée au moment de pratique.
  - (2) Vers la fin de chaque leçon, faites un résumé complet des points les plus importants.
  - (3) Après chaque séquence dans le cadre d'un exercice ou d'une présentation en classe, posez des questions sur les matières ou faites un résumé des points que l'élève a besoin de connaître.
  - (4) À la fin de chaque leçon, faites un test de révision.
  - (5) Pendant toute la durée du cours, effectuez périodiquement des révisions pour consolider les connaissances des élèves, sans présenter d'éléments nouveaux.
  - (6) Efforcez-vous de terminer vos leçons par des exercices pratiques portant sur les parties les plus importantes de la leçon. Cette remarque est valable aussi bien pour les vols en solo que pour les vols en double commande. N'oubliez pas que les élèves revoient leurs connaissances en répondant à des questions et qu'ils améliorent leurs techniques en pratiquant.
15. Pour un instructeur au pilotage, il est important de savoir poser de bonnes questions orales, car de cette façon, il répond à tous les facteurs d'apprentissage que nous avons définis. La partie suivante est consacré exclusivement aux questions orales.

# QUESTIONS ORALES

## GÉNÉRALITÉS

1. Quand vous présentez une leçon, vous disposez d'un grand nombre de techniques et d'aides pédagogiques. L'un des moyens dont vous pouvez vous servir pour stimuler le processus d'apprentissage en appliquant de façon convenable les sept facteurs d'apprentissage, est l'interrogation orale.
2. L'art de bien poser des questions est difficile, et c'est pourtant un point qui est souvent négligé pendant l'instruction. Pour poser de bonnes questions orales, il faut être capable de penser rapidement et sans difficulté afin de faire face à une classe ou à un élève en particulier, tout en s'adaptant rapidement à chaque évolution de la pensée et en formulant ses questions en termes clairs et simples. Vous devez toujours faire attention à la technique à suivre quand vous donnez suite aux questions et réponses des élèves.

## BUTS DES QUESTIONS ORALES

3.

- a) Pour commencer, les questions orales servent à **STIMULER L'ACTIVITÉ MENTALE**. Vous pourriez vous contenter d'énoncer un fait et de l'illustrer par des moyens visuels ou des explications verbales. Mais le meilleur moyen pour que les élèves s'en souviennent, est de tirer avantage de la situation en leur posant des questions qui les feront réfléchir par eux-mêmes, en les forçant à raisonner. Par exemple : à mesure que les élèves progressent vers l'objectif visé, il est souvent nécessaire de leur rappeler des données pertinentes ou des connaissances acquises antérieurement. Par des questions orales bien formulées, vous obtiendrez les renseignements demandés tout en stimulant leur activité mentale.
- b) Un deuxième objectif des questions orales est d'**ÉVEILLER ET DE RETENIR L'ATTENTION DES ÉLÈVES**. Le seul énoncé d'un fait les laisse souvent indifférents, mais en leur posant des questions, vous éveillerez leur intérêt, en leur faisant sentir qu'ils participent et contribuent à la leçon. Et vous pourrez retenir leur attention pendant la leçon en continuant de développer les faits et les idées. N'oubliez pas : **LEUR DIRE** n'est pas enseigner.
- c) Les questions orales permettent également d'**ORIENTER LA PENSÉE** des élèves. Elles aiguillent les élèves vers la solution logique. Grâce aux questions, vous pouvez orienter les pensées des élèves en les faisant passer par une séquence déterminée, ou en direction d'objectifs particuliers. Au cours des discussions, vous pouvez poser des questions qui remettront en mémoire l'objectif poursuivi, si vos élèves semblaient l'avoir perdu de vue. Un instructeur expérimenté peut guider ses élèves pendant toute la durée d'une leçon en leur posant les questions qu'il faut, au moment où il le faut.
- d) Finalement, les questions orales permettent d'**ÉVALUER LES CONNAISSANCES ACQUISES**, tant dans l'intérêt de l'instructeur que dans celui des élèves. On peut se servir des questions orales après chaque étape d'une leçon, pour s'assurer que les élèves suivent bien, avant d'aborder l'étape suivante. À la fin de la leçon, les questions orales servent à confirmer que les élèves ont atteint les objectifs prévus pour cette leçon.

**REMARQUE :** Un inconvénient des questions orales est que, pour évaluer les connaissances acquises, elles ne donnent qu'un échantillonnage au hasard de la classe, puisque un seul élève répond à chaque question. On peut résoudre ce problème en questionnant les élèves à tour de rôle, comme on le fait à l'occasion des exposés précédant ou suivant un vol.

**REMARQUE :** Inscrivez votre réponse dans l'emplacement prévu à cet effet, puis comparez-la à la réponse officielle aux pages 19 et 20.

### **QUESTION N° 1**

De quelles façons les questions orales peuvent-elles stimuler l'activité mentale?

### **QUESTION N° 2**

Pourquoi les questions orales aident-elles à retenir l'attention des élèves pendant une leçon?

### **QUESTION N° 3**

Quel est l'inconvénient des questions orales pour l'évaluation des connaissances acquises?

### **QUALITÉS D'UNE BONNE QUESTION ORALE?**

4. Pour que les questions orales répondent aux objectifs dont fait état le paragraphe 3, vous devez être attentif, lorsque vous les préparez, aux qualités suivantes :
- a) **ÊTRE FACILEMENT COMPRIS.** Les questions doivent être formulées dans une langue simple et directe. Elles doivent être brèves, mais assez complètes pour que leur sens ne fasse aucun doute dans l'esprit de l'élève.
  - b) **ÊTRE COMPOSÉES DE TERMES D'USAGE COURANT.** Les questions doivent être conçues pour évaluer la connaissance du sujet, et non la connaissance de la langue. L'emploi de mots savants peut vous donner l'occasion de montrer l'étendue de votre vocabulaire, mais il n'ajoutera rien à la qualité de votre instruction. N'oubliez surtout pas que si les élèves ne comprennent pas le sens des mots que vous employez, ils seront incapable de répondre à vos questions. Posez toujours les questions dans des termes accessibles à l'élève.
  - c) **ELLES DOIVENT INCITER À LA RÉFLEXION.** Les questions ne doivent pas être faciles au point que la réponse soit évidente pour tous les élèves, mais elles doivent les inciter à mobiliser leurs connaissances. Les questions à éviter sont celles auxquelles l'élève a une chance sur deux de répondre correctement. Telles sont les questions OUI/NON et VRAI/FAUX, à moins qu'elles ne soient immédiatement suivies d'une autre question commençant par «pourquoi» ou «comment».
  - d) **ELLES DOIVENT S'APPLIQUER AUX THÈMES PRINCIPAUX DE LA LEÇON.** Les questions doivent être centrées sur les principaux thèmes pédagogiques des leçons. Elles doivent être posées au moment opportun, de façon à mettre ces thèmes en relief.

### **QUESTION N° 4**

Après avoir lu les questions suivantes, déterminez si chacune d'elle rencontre les qualités d'une bonne question orale. Sinon, précisez la qualité qui lui manque.

- a) John A. MacDonald a-t-il été Premier ministre du Canada?
- b) Que peut-on trouver dans le canon d'un fusil?
- c) En cas de paralysie catatonique résultant d'une anxiété névrotique chronique, quel est le moyen le plus efficace pour amener le mitrailleur à quitter l'avion?

5. L'élève peut être mêlé si les questions sont posées au hasard. Car l'objet de la question peut être oublié ou une confusion peut naître. Pour être certain d'obtenir la participation de tous les élèves, procédez de la façon suivante :

- a) **POSEZ LA QUESTION.** Vous devez formuler la question en tenant compte des qualités qui sont celles d'une bonne question énoncées plus haut. Avant de la poser, vous devez avoir la question à l'esprit. Si vous avez recours à des questions pour évaluer les connaissances acquises ou pour s'assurer que l'objectif poursuivi est bien atteint, vous devez les préparer avant la leçon et les inscrire dans votre plan de leçon. Il est toujours bon pour un instructeur débutant, de formuler entièrement toutes ces questions par écrit, jusqu'à ce qu'il ait acquis suffisamment d'expérience.
- b) **FAITES UNE PAUSE.** Après avoir posé la question, vous devez marquer une pause d'environ 1 à 5 secondes (selon la complexité de la question) pour permettre à tous les élèves de réfléchir et de formuler une réponse. Pendant la pause, vous devez promener votre regard sur les élèves en faisant bien attention de ne pas laisser savoir qui vous allez interroger.
- c) **NOMMEZ L'ÉLÈVE.** Un problème auquel vous aurez constamment à faire face, est de choisir l'élève qui devra répondre à votre question. Efforcez-vous d'adapter la question à chacun de vos élèves, car tous n'ont pas les mêmes aptitudes, vous devez reconnaître ces différences et en tenir compte. Vous devez par conséquent poser les questions les plus difficiles aux élèves les plus avancés. Vous devez aussi veiller à ce que chaque élève de la classe soit interrogé aussi souvent qu'il convient. Les divers moyens habituellement utilisés présentent de sérieux inconvénients : par exemple, si les élèves d'une classe sont interrogés selon la place qu'ils occupent ou par ordre alphabétique, les élèves paresseux ne feront pas d'effort de réflexion sérieux avant que leur tour n'arrive. Le meilleur moyen serait peut-être d'interroger un élève au hasard, et de noter sa place sur le plan de la classe. Pour obtenir un plus large échantillon des connaissances acquises et pour retenir l'attention de la classe, vous devez périodiquement interroger d'autres élèves afin d'obtenir une confirmation de la première réponse donnée.
- d) **ÉCOUTEZ LA RÉPONSE.** Souvent, un instructeur commence à formuler la question qu'il posera ensuite dès qu'il a nommé l'élève qu'il veut interroger et il n'écoute donc pas la réponse. Il peut peut machinalement déclarer «juste», une réponse inexacte. Cela peut mener à la confusion chez les élèves. Il importe donc que vous écoutiez toujours la réponse.
- e) **CONFIRMEZ L'EXACTITUDE D'UNE RÉPONSE.** Vous devez évaluer soigneusement la réponse de l'élève interrogé de façon qu'il n'y ait pas le moindre doute en ce qui concerne l'exactitude de sa réponse.

#### **QUESTION N° 5**

Après avoir posé une question, pourquoi devez-vous faire une pause avant de nommer l'élève qui devra répondre?

#### **QUESTION N° 6**

Pourquoi est-il essentiel que l'instructeur confirme toujours l'exactitude des réponses données aux questions?

## COMMENT TRAITER LES RÉPONSES DES ÉLÈVES

6. Outre la nécessité de toujours confirmer l'exactitude des réponses données par les élèves, il existe certaines techniques que vous devez connaître pour savoir traiter leurs réponses.
- a) **DÉCOURAGEZ LES RÉPONSES DE GROUPE.** Lorsque les élèves répondent en groupe, il est difficile de savoir qui a donné la bonne ou la mauvaise réponse, ce qui crée la confusion dans la classe. Devant un nouveau groupe d'élèves, précisez dès le début que vous ne voulez pas de réponses de groupe, mais que vous poserez des questions individuelles, en nommant l'élève interrogé. De temps à autre, vous pouvez accepter des réponses de groupe, qui stimuleront l'enthousiasme de la classe.
  - b) **NE PRENEZ PAS L'HABITUDE DE RÉPÉTER LES RÉPONSES.** Si vous répétez régulièrement les réponses, ceci risque de devenir monotone pour les élèves. Si la réponse donnée n'est pas exacte, ou si elle nécessite un éclaircissement, demandez à un autre élève d'apporter les précisions. Si, en donnant sa réponse, un élève ne parle pas assez fort pour être entendu de toute la classe, demandez-lui de répéter sa réponse à plus haute voix.
  - c) **FÉLICITEZ LES ÉLÈVES QUI ONT BIEN RÉPONDU.** Cette recommandation s'adresse surtout aux élèves plutôt faibles ou timides. Quand vous aurez recours à des questions orales pour développer des éléments fournis par la classe, n'écartez pas les réponses qui, bien que portant sur le sujet, ne correspondent pas exactement à ce que vous attendez. Mais manifestez votre satisfaction en reformulant votre question en d'autres termes, pour que la bonne réponse finisse par se dégager. Par contre, si la réponse est complètement fausse, il ne faut pas déconcerter l'élève en disant «faux». Dites simplement avec tact que sa réponse ne correspond pas exactement à celle que vous vouliez et posez une question supplémentaire, ou bien, posez la question à un autre élève.

### QUESTION N° 7

Que devez-vous faire si un élève répond à une question, et que la classe ne l'entend pas?

### QUESTION N° 8

Pourquoi faut-il décourager les réponses de groupe?

## COMMENT TRAITER LES QUESTIONS POSÉES PAR LES ÉLÈVES

7. Ne découragez jamais une question posée de bonne foi et portant sur la leçon. On dit souvent que «pour chaque élève qui pose une question, il y en a six autres qui n'osent pas le faire». En général, quand un élève pose une question, c'est parce que vous n'avez pas bien expliqué un point particulier. Voici quelques techniques à suivre lorsque vous traitez les questions des élèves :
- a) **ENCOURAGEZ LES ÉLÈVES À POSER DES QUESTIONS.** Dès le début de la leçon, invitez les élèves à poser des questions chaque fois qu'un point leur semblera obscur. Dans la mesure où le déroulement de la leçon ne s'en ressent pas, il est généralement préférable de laisser les élèves poser des questions dès qu'un éclaircissement s'impose, plutôt que d'attendre la prochaine pause, car ils risqueraient d'oublier leur question.
  - b) **ADRESSEZ AUX AUTRES ÉLÈVES LA QUESTION POSÉE PAR L'UN D'EUX.**

Occasionnellement, quand un élève vous posera une question, demandez aux autres membres de la classe d'y répondre : de cette façon, vous suscitez l'intérêt de la classe et vous obtiendrez une bonne participation. N'abusez pas de cette méthode, car les élèves pourraient avoir l'impression que vous ne connaissez pas la réponse et que vous avez trouvé là un moyen de vous faire aider. Et surtout, n'utilisez jamais cette technique pour une question dont vous ne connaissez pas la réponse.

- c) **REFUSEZ LES QUESTIONS SANS RAPPORT AVEC LA LEÇON.** Très souvent, les élèves vont poser une question qui est absolument sans rapport avec la leçon. Refusez poliment d'y donner suite, en prenant garde de ne pas offenser l'élève, et dites-lui qu'il s'agit d'une question que vous préféreriez discuter avec lui, après la leçon.
- d) **NE PRÉTENDEZ PAS SAVOIR UNE CHOSE QUE VOUS IGNOREZ.** Quelle que soit l'étendue de vos connaissances sur le sujet, il vous arrivera parfois de ne pas pouvoir répondre à une question judicieuse. Dans ce cas, n'hésitez pas à admettre votre ignorance avec simplicité, et dites à la classe que vous allez vous informer. Par la suite, vous informerez l'élève en même temps que le reste de la classe.
- e) **ASSUREZ-VOUS QUE TOUTE LA CLASSE A ENTENDU LA QUESTION.** Quand une question est posée, assurez-vous que toute la classe l'a entendue. Quand vous répondez à la question, répondez à toute la classe et non seulement à l'élève qui vous a posé la question, car s'il s'agit d'une explication longue et détaillée, les autres élèves risquent de manquer d'attention et de se désintéresser de la conversation que vous auriez engagé avec un seul élève.

#### **QUESTION N° 9**

À quel moment les élèves doivent-ils être invités à poser des questions?

#### **QUESTION N° 10**

Que doit-on faire quand un élève pose une question qui n'a rien à voir avec la leçon?

#### **QUESTION N° 11**

Que devez-vous faire quand on vous pose une question à laquelle vous n'êtes pas capable de répondre?

## RÉPONSES AUX QUESTIONS POSÉES DANS LE TEXTE

### QUESTION N° 1

Au lieu de donner l'information à l'élève, on peut, par des questions orales, l'amener à utiliser ses propres connaissances et son expérience antérieure pour trouver la réponse par raisonnement, en stimulant ainsi son activité mentale.

### QUESTION N° 2

Quand on permet à l'élève de participer à la leçon et de contribuer à son succès, il y porte une attention plus soutenue que s'il devait rester assis en se contentant d'écouter l'instructeur.

### QUESTION N° 3

Elle ne donne de la classe qu'un échantillonnage résultant des lois du hasard. Servez-vous d'un système de réponse évitant qu'un seul élève réponde à toutes les questions.

### QUESTION N° 4

- a) Elle ne donne pas l'occasion de réfléchir, car elle ne demande qu'une réponse oui ou non.
- b) Elle n'est pas facile à comprendre car il y a plusieurs réponses possibles (par exemple, rayure, balles, écouvillon, etc).
- c) Elle n'est pas composée de mots courants. En termes simples, on demanderait simplement: « Quand le mitrailleur est paralysé par la peur, comment vous y prenez-vous pour le faire sortir? »

### QUESTION N° 5

Laissez à TOUS les élèves le temps de formuler mentalement leur réponse avant d'interroger l'un d'eux en particulier.

### QUESTION N° 6

Assurez-vous qu'aucun doute ne subsiste dans l'esprit de l'élève quant à l'exactitude de la réponse.

### QUESTION N° 7

Demandez à l'élève de répéter la question en parlant assez fort pour que toute la classe puisse l'entendre.

### QUESTION N° 8

L'instructeur ne peut pas savoir qui a donné la bonne réponse et qui a donné la mauvaise, et une confusion parmi les élèves peut en résulter.

### QUESTION N° 9

Dans la mesure où le déroulement de la leçon ne s'en ressent pas, l'élève doit être encouragé à poser des questions chaque fois qu'un point reste obscur, ou qu'il n'est pas certain de suivre l'explication de l'instructeur.

**QUESTION N° 10**

Écartez poliment la question sans offenser l'élève et dites-lui que vous préféreriez en discuter après la classe.

**QUESTION N° 11**

Ne cachez pas votre ignorance. Admettez simplement que vous ne connaissez pas la réponse mais que vous allez vous informer et que vous leur communiquerez la réponse en classe.

## QUESTIONNAIRE

### QUESTION N° 1

Indiquez quatre raisons d'être des questions orales.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

### QUESTION N° 2

Précisez les quatre qualités nécessaires à une bonne question orale.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

### QUESTION N° 3

Quelle méthode faut-il suivre pour poser une question?

### QUESTION N° 4

Quels sont les trois points qu'un instructeur doit observer pour traiter les réponses d'un élève?

- 1)
- 2)
- 3)

### QUESTION N° 5

Quels sont les cinq points que l'instructeur doit observer pour répondre aux questions des élèves?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

**REMARQUE :** Vérifiez vos réponses en vous référant au sommaire de la page suivante. Si vous avez fait des erreurs, relisez le texte pour en trouver la raison.



## RÉPONSES AU QUESTIONNAIRE, ET SOMMAIRE

1. L'interrogation orale constitue un moyen pédagogique, qui, bien employé, permet d'appliquer avec succès les principes de l'instruction pendant le déroulement d'une leçon. Pour en faciliter la consultation, voici le sommaire des sujets traités :
  - a) **BUT DE L'INTERROGATION ORAL**
    - 1) stimuler l'activité mentale
    - 2) capter et retenir l'attention des élèves
    - 3) guider la pensée
    - 4) évaluer les connaissances acquises
  - b) **QUALITÉS D'UNE BONNE QUESTION ORALE**
    - 1) facilité de compréhension
    - 2) emploi de termes d'usage courant
    - 3) incitation à la réflexion
    - 4) respect des thèmes principaux de la leçon
  - c) **PROCÉDURE POUR POSER LA QUESTION**
    - 1) poser la question
    - 2) marquer une pause
    - 3) nommer l'élève qui doit répondre
    - 4) écouter la réponse
    - 5) toujours confirmer l'exactitude d'une réponse
  - d) **COMMENT TRAITER LES RÉPONSES DES ÉLÈVES**
    - 1) décourager les réponses de groupe
    - 2) ne pas prendre l'habitude de répéter les réponses
    - 3) féliciter l'élève qui a bien répondu
  - e) **COMMENT TRAITER LES QUESTIONS POSÉES PAR LES ÉLÈVES**
    - 1) susciter les questions
    - 2) de temps à autre, soumettre les questions aux autres élèves
    - 3) rejetez les questions sans rapport avec la leçon
    - 4) ne pas cacher son ignorance quand on ne connaît pas la réponse
    - 5) s'assurer que toute la classe entend la question.



## LA MÉTHODE D'ENSEIGNEMENT «DÉMONSTRATION - EXÉCUTION»

### 1. GÉNÉRALITÉS

- a) Un élève-instructeur demandait un jour : «Si je n'avais le temps d'apprendre qu'une seule méthode pour présenter les leçons, laquelle devrais-je choisir?» La réponse est : la méthode d'apprentissage par démonstration et exécution. «Pour quelles raisons?» Tout d'abord, la fonction essentielle d'un instructeur est de fournir une formation. Cette formation repose en grande partie sur le développement des aptitudes physiques et mentales en expliquant des procédures et des techniques. Par exemple, le pilotage d'un hélicoptère, la lecture de plans, la conduite de véhicules, le soudage, la construction, le tir, les réparations, la solution de problème, se servir d'une règle à calculer, le remplissage de formulaires - toutes ces techniques et bien d'autres encore s'enseignent mieux au moyen de la méthode d'apprentissage par démonstration et exécution.
- b) Cette méthode n'est pas nouvelle. Il s'agit peut-être de la plus ancienne méthode d'apprentissage. On peut s'imaginer l'homme des cavernes qui montre à son fils la méthode à employer pour fabriquer une massue, et puis qui lui demande d'en faire une à son tour.
- c) La méthode d'apprentissage par démonstration et exécution peut se décomposer en 5 parties principales :
  - 1) explication;
  - 2) démonstration;
  - 3) exécution par l'élève;
  - 4) surveillance par l'instructeur; et
  - 5) évaluation.

### 2. EXPLICATION ET DÉMONSTRATION

- a) L'explication et la démonstration peuvent se faire en même temps, ou encore on peut commencer par la démonstration, qui sera suivie de l'explication, ou vice-versa. Le choix de la méthode dépend de la technique qu'on vous demande d'enseigner.
- b) Imaginez la situation suivante : vous devez enseigner à l'élève comment faire un atterrissage forcé. Voici les options qui s'offrent à vous :
  - i) faire la démonstration d'une approche forcée, en expliquant simultanément ce que vous faites et pourquoi; ou
  - ii) faire la démonstration d'un atterrissage forcé sans explication et donnez une explication détaillée de ce que vous avez fait ensuite; ou
  - iii) donner une explication de ce que vous avez l'intention de faire et faites-le ensuite.

- c) Vous vous apercevrez que des instructeurs différents ont des méthodes différentes pour enseigner cette manoeuvre. La méthode que nous décrirons ci-après semble être celle qui réussit le mieux pour la plupart des instructeurs.
- i) Au cours du vol qui précède l'exercice portant sur les atterrissages forcés, donnez à votre élève une démonstration parfaite d'atterrissage forcé. Il vaudra peut-être mieux vous abstenir de parler pendant cette démonstration, car vous désirez qu'elle soit aussi parfaite que possible, afin d'établir la norme visée pour les pratiques futures par l'élève. Le fait de présenter une démonstration parfaite avant la pratique de l'atterrissage forcé a un autre avantage : vos élèves pourront visualiser la manoeuvre beaucoup mieux en étudiant leur manuel de pilotage, parce qu'ils auront assisté à la manoeuvre réelle.
  - ii) Pour l'étape suivante, donnez une explication détaillée d'un atterrissage forcé. Pendant cette explication, vous utiliserez toutes les techniques pédagogiques décrites précédemment. Vous devrez donner les raisons qui expliquent ce qui va se passer, vous établirez des comparaisons avec des notions déjà connues, et vous donnerez des exemples qui permettront d'éclaircir des points difficiles. Cette explication devrait être donnée au sol, en vous servant d'aides visuelles qui facilitent l'apprentissage de l'élève.
  - iii) Une fois en vol, faites une démonstration, tout en vous appuyant sur des parties importantes de votre explication. Habituellement, en posant des questions à l'élève sur ce que vous faites ou ce que vous devriez faire, vous lui donnerez une occasion de prouver qu'il connaît la procédure, même s'il ne l'a pas encore exécutée lui-même.
  - iv) Après avoir terminé l'approche d'atterrissage forcé, pendant que vous reprenez de l'altitude, clarifiez tous les points restés obscurs pour l'élève et posez-lui des questions.
  - v) La partie démonstration et explication de la méthode d'apprentissage par démonstration et exécution est maintenant terminée, et vous pouvez passer à l'étape suivante, qui est l'exécution par l'élève sous la surveillance de l'instructeur.

### 3. EXÉCUTION PAR L'ÉLÈVE SOUS LA SURVEILLANCE DE L'INSTRUCTEUR

- a) Pendant les premières étapes de la formation, l'exécution des manoeuvres par l'élève sous la surveillance de l'instructeur s'effectuent toujours en même temps. C'est le moment où l'on ne doit pas laisser l'élève commettre d'erreurs importantes. Votre surveillance doit être serrée, pour que vous puissiez détecter une erreur de manoeuvre dès qu'elle se présente, et vous devez la corriger immédiatement.
- b) L'élève doit pouvoir effectuer la manoeuvre par petits segments, pendant que vous surveillez l'exécution de chacun de ces segments.

- c) Si vous reprenez l'exemple de l'atterrissage forcé donné ci-dessus, étudiez les suggestions pour la division de l'exercice en segments :
- i) Au premier essai de l'élève :
    - a) Vous, l'instructeur;
      - 1) choisissez le terrain en vous assurant qu'il est facile à approcher en auto-rotation;
      - 2) effectuez toutes les vérifications en vol, y compris la surveillance extérieure.
    - b) L'élève pilote l'appareil et se concentre sur l'approche du terrain;
    - c) Si l'élève commet une erreur importante, vous prenez les commandes et placez l'appareil en position appropriée; puis, vous faites reprendre les commandes par l'élève, en continuant l'approche. (Efforcez-vous que l'élève réussisse son atterrissage à sa première tentative, même si vous devez l'aider pendant toute la manoeuvre.)
  - ii) Pour les essais futurs, suivant le degré de réussite de la première tentative, faites exécuter par l'élève une plus grande partie de la manoeuvre.
  - iii) Continuez le processus jusqu'à ce que vous estimiez que l'élève est capable d'exécuter toute la manoeuvre seul. Vous avez maintenant terminé la partie de la méthode qui est consacrée à l'exécution par l'élève sous la surveillance de l'instructeur, et c'est maintenant le moment de procéder à l'évaluation.

#### 4. ÉVALUATION

- a) La partie évaluation de la méthode d'apprentissage par démonstration et exécution est celle où l'élève a la possibilité de prouver qu'il peut exécuter la manoeuvre sans assistance.
- b) Pour la simulation d'approche forcée, vous direz à votre élève que vous allez simuler une panne moteur et qu'il doit exécuter toute la procédure, y compris les vérifications et la surveillance extérieure.
- c) Pendant l'exécution de la manoeuvre par l'élève, vous devez éviter de faire le moindre commentaire. Vous ne devez lui donner aucun indice qui puisse le guider : ni grognement, ni hochement de tête. Par contre, vous devrez observer toute la manoeuvre avec le plus grand soin, de façon à pouvoir analyser toutes les erreurs commises par l'élève, que vous lui exposerez après le vol.

REMARQUE : Bien entendu, vous devez intervenir si la sécurité entre en jeu.

- d) C'est le succès ou l'échec de l'élève pendant la phase d'évaluation de la leçon qui déterminera si vous pouvez passer à l'exercice suivant ou si vous devez reprendre la leçon.

## 5. RÈGLES À APPLIQUER POUR LA MÉTHODE DE DÉMONSTRATION ET D'EXÉCUTION

- a) Fournissez à l'élève une démonstration parfaite, ou si ce n'est pas réalisable, montrez-lui le produit fini. Par exemple : quand vous enseignez la préparation des cartes, montrez à l'élève une carte portant déjà toutes les indications d'un vol-voyage. De cette façon, l'élève verra ce qu'il faut faire pour préparer sa propre carte.
- b) Donnez une explication étape par étape de la tâche demandée - pour rendre votre explication plus claire, donnez des raisons, fournissez des exemples et faites des comparaisons.
- c) Demandez à votre élève d'imiter une étape de la manoeuvre pendant que vous surveillerez étroitement. Par exemple, demandez-lui de pratiquer une mise en virage à grande inclinaison jusqu'à ce qu'il exécute la manoeuvre correctement, avant de passer à l'étape suivante.
- d) Continuez jusqu'à ce que l'élève ait reproduit chaque étape de la manoeuvre.
- e) Donnez à votre élève l'occasion de pratiquer, avec assistance au besoin.
- f) Faites en sorte que le temps accordé à un élève pour pratiquer soit égal ou supérieur à celui de la démonstration, de l'explication et de l'exécution par l'élève de la manoeuvre sous surveillance très étroite. L'élève doit avoir autant de temps pour pratiquer que vous en prenez pour enseigner.
- g) Règle générale - pendant que vous faites une démonstration et que vous donnez une explication, votre élève doit écouter et observer; inversement, quand votre élève exécute une manoeuvre, vous écoutez et vous observez. Ne demandez jamais à un élève d'exécuter une manoeuvre pendant que vous êtes en train d'expliquer.
- h) Terminez l'exercice par une évaluation (vérification finale), pendant laquelle l'élève aura l'occasion de montrer ce qu'il est capable de faire.
  - i) Ne vous contentez JAMAIS d'expliquer ou de démontrer une manoeuvre ou une procédure à votre élève. Demandez-lui toujours de l'exécuter pour vous, assurez vous qu'il peut la faire avec compétence. **NE LE LÂCHEZ PAS TANT QUE LA TÂCHE OU LA MANOEUVRE N'EST PAS EXÉCUTÉE CORRECTEMENT.** Par exemple, un élève est sur le point de faire en solo un vol-voyage, et vous demande la façon de remplir le journal de bord de l'appareil. Il ne suffira pas de lui expliquer comment faire, même avec une démonstration. Votre élève doit vous dire comment il va s'y prendre ou, mieux encore, avant son départ, faites lui faire, à titre d'exercice, une inscription au livre de bord.

# TECHNIQUES D'INSTRUCTION

## SOMMAIRE ET GUIDE

1. Appliquées de façon consciencieuse, les techniques suivantes aideront l'instructeur au pilotage à dispenser un enseignement efficace et utile. Du fait que la plupart des instructeurs donnent également une partie, sinon la totalité, de l'instruction au sol, le présent sommaire traitera également de l'instruction en salle de cours. Les techniques de d'apprentissage, de l'interrogation et la préparation des leçons, etc. s'appliquent tout autant à une leçon en classe qu'à une leçon individuelle et sont valables pour l'instruction en vol, l'instruction préparatoire individuelle et les exposés avant vol.

2. Pour présenter une leçon de façon professionnelle, vous devez la préparer en suivant les principes énoncés ci-dessous :

### a) PRÉPAREZ UN PLAN DE LA LEÇON

- 1) Raison : Un plan de leçon sert de guide et vous permet de rester dans le cadre prévu pendant votre présentation. Il garantit aussi que tous les points importants seront traités et ne risquent pas d'être oubliés.
- 2) Ce qu'il faut inclure : Les titres des principaux points, suffisamment de notes pour se rappeler les points à développer oralement; des questions et réponses bien précises pour pouvoir contrôler les connaissances acquises par les élèves; des directives d'utilisation des aides visuelles (en particulier un plan sur le tableau); une bonne introduction et une bonne conclusion; une estimation du temps à consacrer à chaque idée principale et sur chaque point particulier, un plan sur les aides visuelles; et tout ce qui, par ailleurs, semble utile au déroulement de la leçon.
- 3) Ce qu'il faut éviter : Ne rédigez pas un exposé détaillé de la leçon (ce qui incite l'instructeur à la lire quand il fait face à la classe); évitez d'écrire avec un seul interligne (afin de pouvoir écrire les révisions nécessaires, qui serviront à la prochaine leçon); n'écrivez pas votre plan de leçon à la main, en écriture ordinaire, à moins d'être capable de vous relire à une distance de trois pieds (vous aurez l'air de ne pas connaître votre sujet parce que vous devrez vous pencher de trop près sur vos notes, au lieu d'y jeter un bref coup d'oeil de temps en temps pour vous rafraîchir la mémoire).

### b) PRÉPAREZ LA SALLE DE COURS AVANT LA LEÇON

- 1) Raison : La salle doit être aménagée de façon à ce que les élèves puissent recevoir le meilleur enseignement possible. Si un élève ne peut pas voir toutes les aides utilisées, un point particulier de la leçon peut lui échapper. Enfin, la présentation de la leçon a l'air plus professionnel si l'on ne perd pas de temps à mettre en place les aides visuelles et à disposer l'arrangement des sièges.

c) PRÉPAREZ ET VÉRIFIEZ LES AIDES PÉDAGOGIQUES AVANT LA LEÇON

- 1) Raison: Éviter l'embarras de vous trouver dans une situation où un dispositif quelconque ne fonctionne pas, ou les cartes, les diapositives ou les graphiques ne sont pas dans le bon ordre. Prévoyez toujours des ampoules de réserve pour votre appareil de projection.

d) PRÉPAREZ VOS ÉLÈVES À APPRENDRE

- 1) Raison : Pour que l'élève puisse apprendre, il faut qu'il soit prêt à le faire physiquement, mentalement et émotionnellement.
- 2) Comment le faire :
  - a) Expliquez clairement aux élèves ce que vous attendez d'eux pendant la leçon et ce qu'ils seront capable de faire à la fin de la leçon.
  - b) Donnez aux élèves une idée d'ensemble en leur montrant les avantages dont ils bénéficieront lorsqu'ils auront acquis leurs nouvelles connaissances ou techniques. Montrez-leur le plus d'avantages possible, car certains d'entre eux peuvent ne pas être d'accord avec certaines de vos raisons.
  - c) Donnez à vos élèves une vue d'ensemble de la leçon en leur montrant comment cette leçon vient s'intégrer dans le cours. Efforcez-vous d'établir un rapport entre la nouvelle leçon et une expérience passée ou future de vos élèves.
  - d) Le temps que vous devrez consacrer à préparer vos élèves à apprendre dépendra principalement de leurs connaissances de base et de la complexité du sujet. À titre d'indication, le temps nécessaire correspond à environ 10 % de la durée de la leçon.

e) ABORDEZ LA PRÉSENTATION D'UN NOUVEAU SUJET EN FONCTION DU NIVEAU DE COMPRÉHENSION DES ÉLÈVES

- 1) Raison : Si vous abordez le sujet à un niveau où les élèves ne peuvent pas comprendre, ceci les déroutera et ils ne retiendront à peu près rien de ce que vous leur direz. Tout le monde perdra son temps.
- 2) Comment déterminer le niveau de compréhension des élèves :
  - a) Avant le début du cours, faites passer à vos élèves une épreuve de contrôle des connaissances, qui n'est rien d'autre qu'une sorte d'examen écrit ou oral d'une durée suffisante pour que vous puissiez déterminer le niveau réel des connaissances de vos élèves.
  - b) Pendant le cours, faites des révisions périodiques.

- c) Avant de passer à une nouvelle leçon, faites la révision des leçons précédentes. Cette révision doit se faire sous la forme d'une série de questions. Si vos élèves répondent correctement, poursuivez l'enseignement. Sinon, revenez sur les points mal compris.
  - d) Renseignez-vous auprès des autres instructeurs sur les points forts et les points faibles des élèves, et préparez la leçon de façon qu'elle corresponde à leurs besoins.
- f) FAITES PROGRESSER VOTRE LEÇON EN FONCTION DU RYTHME DE LA COMPRÉHENSION DES ÉLÈVES
- 1) Raison : Si pendant votre leçon vous allez trop vite pour vos élèves, vous vous trouvez dans la même position que si vous aviez commencé à un niveau de difficulté trop élevé.
  - 2) Comment vous assurer que vous n'avancez pas trop vite :
    - a) Divisez votre sujet en étapes. À la fin de chaque étape, arrêtez-vous et posez des questions portant sur le sujet qui vient d'être traité. Si les élèves répondent correctement, poursuivez la leçon; sinon, recommencez. La durée de chaque étape dépend de la complexité du sujet mais, en règle générale, *on doit compter entre 8 et 12 minutes.*
    - b) Rédigez au complet des questions bien pensées. Faites les figurer dans votre plan de leçon et n'oubliez pas de les poser pendant votre présentation. Les réponses que vous recevrez vous indiqueront si les élèves ont compris ou non.
    - c) Observez attentivement les expressions sur le visage des élèves, car elles peuvent vous révéler qu'un certain point n'a pas été compris. Si un élève déclare avoir compris, vérifiez-le en lui posant une question.
    - d) Encouragez les élèves à poser des questions sur les points qu'ils ne comprennent pas parfaitement.
    - e) Donnez à vos élèves de nombreuses occasions de mettre en pratique les techniques de base avant de passer à des étapes plus complexes.
- g) SIGNALEZ ET SOULIGNEZ LES POINTS ESSENTIELS À VOS ÉLÈVES
- 1) Raison : Dans une présentation, il y a toujours un mélange de notions essentielles qui sont très importantes et de notions simplement intéressantes mais non essentielles, qu'on peut avoir à se rappeler plus ou moins longtemps.
  - 2) Comment indiquer et souligner les points importants à vos élèves :
    - a) Préparez une aide visuelle pour les points importants, car environ 75 % de l'apprentissage se fait par la vue, tandis que seulement 13 % se fait par l'ouïe. L'aide visuelle peut être un titre sur le tableau, une carte, ou la projection d'une image.

- b) Demandez aux élèves de prendre en note les points principaux, ou distribuez-leur des notes qui contiennent ces points importants.
- c) Dites-leur quelque chose comme « Ce point est très important, il faut vous en souvenir ».
- d) Préparez un plan d'orientation (au tableau ou sur une feuille de papier) qui indiquera les principaux points de la leçon. Les élèves pourront consulter ce plan durant toute la durée de la leçon, ce qui les aidera à orienter leurs idées dans un domaine particulier.
- e) Pour souligner un point important, élevez la voix et parlez plus lentement.
- f) Outre les points principaux, vous devrez également insister sur la sécurité et sur les points faciles à oublier ou difficiles à apprendre.
- g) Insistez en fonction de l'importance relative du sujet. Vous devez insister davantage sur les points les plus importants.
- h) Soulignez les points importants en donnant des exemples (réels ou imaginaires, en faisant des comparaisons, ressemblances ou différences avec des faits connus) et, ce qui est peut-être le plus important, en donnant les raisons qui expliquent chaque point. Les élèves ont tendance à mieux se souvenir d'un point s'ils comprennent les raisons qui justifient les notions à apprendre.
- i) Répétez souvent les points importants en faisant des résumés, ou faites répéter ces points importants par vos élèves, en leur posant des questions.
- j) Effectuez des révisions périodiques des points essentiels.
- k) Donnez à vos élèves des devoirs à faire, portant sur les points importants de la leçon.
- l) Demandez à vos élèves de prendre en note les idées importantes et les points principaux sur lesquels vous estimez qu'il faut insister. En écrivant, on se souvient mieux, car l'écriture fait intervenir un autre sens et facilite la mémorisation.
- m) Utilisez diverses aides pédagogiques faisant appel à plusieurs sens (le toucher, la perception physique, etc.).
- n) N'insistez pas sur les sujets qui peuvent être intéressants, mais qui ne sont pas essentiels.

#### h) SOYEZ CLAIRS DANS VOS EXPLICATIONS ET VOS DÉMONSTRATIONS

- 1) Raison : Si vos élèves ne comprennent pas une explication, vous devrez reprendre le texte en expliquant les choses d'une autre manière ou en repassant sur ces points. Le même principe s'applique aux démonstrations mal exécutées ou manquant de précision.

- 2) Suggestions en vue d'assurer la clarté des explications et des démonstrations :
- a) Commencez les explications verbalement en vous référant à quelque chose que les élèves connaissent déjà. L'association d'idées rend l'explication plus facile à suivre.
  - b) Utilisez des mots ou des expressions dont on se sert couramment. Évitez de faire étalage de vos connaissances linguistiques en utilisant des expressions pédantes comme : « Développer les implications fondamentales de la mise en position supérieure du levier ». Demandez plutôt « Que se passe-t-il lorsqu'on soulève le levier? ».
  - c) Essayez de présenter les sujets et les idées complexes sous une forme simple et facile à comprendre. Le meilleur moyen consiste à commencer par quelque chose que l'élève connaît déjà; puis, à partir de cette base de connaissances, procédez par étapes.
  - d) Si vous devez faire une démonstration, assurez-vous que vous êtes capable d'exécuter la manoeuvre correctement avant de faire votre démonstration.
  - e) Assurez-vous que tous les élèves peuvent voir la démonstration dans ses moindres détails. Au besoin, rassemblez-les autour de vous.
  - f) Si vous devez donner des explications tout en faisant une démonstration, divisez la démonstration en petites étapes et expliquez complètement chacune d'entre elles en donnant des raisons, des exemples et des comparaisons.

i) SERVEZ-VOUS D'AIDES VISUELLES, ET SERVEZ-VOUS EN EFFICACEMENT

- 1) Raison : Environ 75 % de nos connaissances s'apprennent par la vue.
- 2) Quelques sources d'inspiration:
  - a) Un illustrateur ou une personne participant à la réalisation d'aides visuelles.
  - b) Les autres instructeurs peuvent souvent vous donner des bonnes idées.
  - c) Les annonces publicitaires des journaux, des revues, de la télévision et des magasins.
  - d) Finalement, votre propre imagination, si vous lui donnez libre cours, est une excellente source d'inspiration pour la réalisation d'aides visuelles.

- 3) Diverses formes d'aides visuelles :
- a) l'équipement lui-même;
  - b) maquettes, cartes, schémas, illustrations ou modèles réduits;
  - c) films, cassettes et vidéo-cassettes;
  - d) parfois, des personnes ressources.
- 4) Quelques conseils :
- a) Commencez par faire le plan de la leçon, puis choisissez le genre d'aide visuelle qui aidera les élèves à comprendre et à apprendre le sujet de la leçon. Ne choisissez pas une aide visuelle en vous efforçant ensuite d'organiser une leçon en fonction de celle-ci. Le simple fait que cette aide visuelle paraisse impressionnante ne veut pas dire qu'elle répondra aux besoins des élèves, c'est-à-dire apprendre les notions indispensables.
  - b) Organisez-vous pour illustrer au moyen d'aide visuelle tous les points principaux de la leçon. Généralement, mieux vaut quelques mots essentiels au tableau que de répéter verbalement plusieurs fois les points principaux de la leçon.
  - c) Vos aides visuelles doivent être à la fois simples et nettes. Éliminez tout ce qui n'est pas essentiel, et évitez d'utiliser des illustrations surchargées ou trop détaillées.
  - d) Confectionnez de aides qui peuvent être vues par tous les élèves. Avant de vous en servir, disposez l'aide dans la position qui sera la sienne pendant le cours puis placez-vous à l'endroit où se trouvera l'élève le plus éloigné, et assurez-vous que vous pouvez voir distinctement votre aide.
  - e) Utilisez plusieurs couleurs pour rendre l'aide plus intéressante, mais en vous assurant que la même couleur sert à désigner des éléments ou des idées du même genre. Cela aidera les élèves à suivre plus facilement votre démonstration.
  - f) Toute aide visuelle dont on ne se sert pas doit être recouverte ou retirée, car elle risquerait de distraire l'attention des élèves.
  - g) Si des inscriptions figurent sur l'aide visuelle, il est bon d'en faire vérifier l'orthographe et la correction grammaticale par une autre personne. Le nombre de fautes d'orthographe qui sont affichées à la vue des élèves est surprenant.
  - h) Dans la mesure du possible, tenez-vous à distance de l'aide visuelle et servez-vous d'une baguette pour ne pas masquer celle-ci à la vue des élèves.
  - i) Quand vous utilisez des tableaux, il est parfois bon d'en avoir deux exemplaires, un avec légende et l'autre sans légende. Le tableau sans légende peut être utilisé plus tard pour vérifier les connaissances des élèves. Une autre solution consiste à donner à chaque élève un exemplaire du tableau sans légende pour qu'il puisse le remplir lui-même ou y inscrire les légendes.

- 5) Conseils: L'aide visuelle aidera-t-elle les élèves à apprendre mieux, plus facilement, plus vite? Il est toujours bon d'illustrer ce dont on parle.

j) VARIEZ LE DÉBIT, LE VOLUME ET LE TON DE LA VOIX PENDANT LA LEÇON

- 1) Raison : Sous quelque forme que ce soit, la variété suscite l'intérêt des élèves. Inversement, si vous parlez d'une voix monotone, ils auront tendance à s'endormir ou, du moins, à laisser vagabonder leur esprit.
- 2) Conseils :
- a) Quand vous parlez de choses intéressantes mais non essentielles, parlez plutôt vite. De cette façon, vous manifesterez de l'enthousiasme, et il est bien connu que l'enthousiasme est communicatif.
  - b) En présentant des informations essentielles, parlez lentement. Cela permettra aux élèves de faire la différence entre les informations essentielles et celles qui ne le sont pas et, dans la plupart des cas, c'est un moyen de mettre en valeur les points importants.
  - c) Adaptez le volume de votre voix aux conditions du moment. S'il y a un bruit de fond, vous devrez élever la voix pour que tous les élèves puissent vous entendre. Dans un appareil, c'est une nécessité absolue.
  - d) En général, on ne peut pas faire varier beaucoup la tonalité de sa voix, mais il est malgré tout possible d'y parvenir partiellement en modifiant son intensité et la rapidité de son débit.

k) OBSERVEZ LES ÉLÈVES POUR CONNAÎTRE LEURS RÉACTIONS (contact visuel)

- 1) Raison : Vous donnerez aux élèves le sentiment que vous vous intéressez à eux et vous pourrez voir, d'après leur visage, s'ils comprennent ce que vous leur expliquez. Toutefois, cela est assez difficile à faire à bord d'un appareil.
- 2) Conseils :
- a) Regardez directement les élèves, mais sans en fixer un en particulier pendant trop longtemps. Si un élève détourne les yeux ou s'il regarde quelqu'un d'autre ou par la fenêtre, cela signifie que vous l'avez regardé trop longtemps et qu'il se sent plus ou moins gêné.
  - b) Évitez tout favoritisme en regardant vos élèves. N'accordez pas plus d'attention à un(e) élève en particulier, ou à un groupe d'élèves, mais veillez à ce que votre présentation s'adresse à toute la classe.

## 1) FAITES PARTICIPER LE PLUS POSSIBLE LES ÉLÈVES À LA LEÇON

- 1) Raison : Les élèves apprennent plus facilement s'ils participent activement à la leçon.
- 2) Conseils :
  - a) Quand il s'agit d'enseignement théorique, c'est habituellement en posant des questions auxquelles les élèves doivent répondre, que vous mettrez ce principe en pratique. Posez des questions pendant toute la leçon.
  - b) Utilisez une bonne méthode d'interrogation en suivant les principes énoncés dans le paragraphe « Questions orales ».
  - c) Donnez à tous les élèves l'occasion de répondre aux questions, pour éviter que seuls quelques-uns répondent à toutes les questions.
  - d) Posez des questions qui portent à réfléchir afin de stimuler l'activité mentale.
  - e) Évitez les questions auxquelles on peut répondre simplement par OUI ou par NON, à moins de les faire suivre d'une question supplémentaire commençant par « Pourquoi » ou « Comment ».
  - f) Donnez toujours assez d'information dans l'énoncé de votre question pour mettre l'élève sur la bonne voie. Évitez les questions générales ou ambiguës comme « Qu'est-ce qui monte dans le cylindre d'un moteur? » sinon vous risquez de ne pas obtenir la réponse que vous attendez.
  - g) L'association d'une activité intéressante à l'apprentissage d'une technique consiste généralement à répondre à des questions tout en s'exerçant aux diverses étapes de la technique. Arrangez-vous par conséquent pour que les élèves s'engagent dans des activités pratiques aussitôt que possible après le début de la leçon. Si possible, prévoyez dans la première partie de la leçon une séance de manipulation pour vos élèves. De cette façon, leur intérêt sera stimulé, et dans la plupart des cas, ils seront vivement désireux d'en apprendre davantage.
  - h) Surveillez toujours de très près le travail pratique des élèves. Ne les laissez pas commettre des erreurs qui pourraient devenir par la suite de mauvaises habitudes. Dans ce cas, vous auriez à reprendre votre instruction. Le proverbe « C'est en forgeant qu'on devient forgeron » n'a de sens que dans la mesure où l'on surveille de très près le travail de l'élève en lui donnant des conseils. **N'OUBLIEZ PAS : SEULE UNE BONNE PARTICIPATION AMÈNE LA PERFECTION.**
  - i) Quand les élèves sont devenus capables d'exécuter une tâche avec un degré convenable de compétence, vous pourrez introduire un élément de compétition (vitesse ou adresse), ou une variation de la technique, mais seulement lorsqu'ils auront presque maîtrisé la technique de base.

# **ENSEIGNEMENT ACTIF**

## **ENSEIGNEMENT PAR QUESTIONS**

1. L'enseignement actif est une conception pédagogique qui, centrée sur la personnalité des élèves, vous demande de raisonner avec eux afin de leur faire atteindre des objectifs prédéterminés. En tenant compte des connaissances de base des élèves, vous leur posez des questions qui les conduisent à déterminer le stade suivant d'une procédure, l'application logique d'un principe ou la solution finale d'un problème. Le rythme auquel progresse le développement des concepts les plus complexes de la leçon dépend des facultés de perception et de compréhension des élèves, tandis que les questions posées servent à réviser ce qui a déjà été appris. Le processus de l'enseignement actif débute quand les élèves doivent faire appel au raisonnement, et formuler des suggestions sur un sujet nouveau.
  
2. Au fil des années, tous les bons instructeurs ont eu recours à l'enseignement actif. Du fait qu'il exige la participation de chacun des élèves, l'enseignement actif est plus efficace avec de petits groupes ainsi qu'avec des élèves pris isolément. Il peut servir à n'importe quel niveau de connaissance de l'élève, à condition que vous sachiez ou que vous déterminiez ce niveau, et que vous organisiez votre enseignement en conséquence. Selon le sujet étudié, certaines leçons peuvent être entièrement « actives ». Le plus souvent, toutefois, on aura recours à une combinaison d'enseignement par explication, pour les sujets où cette méthode sera préférable, et d'enseignement actif lorsque certains éléments importants du sujet sont déduits de raisonnements auxquels participent les élèves. Dans presque toutes les leçons, une certaine mesure d'enseignement actif est à la fois appropriée et souhaitable.
  
3. Le principal avantage de l'enseignement actif est qu'il stimule le désir d'apprendre de l'élève, parce qu'il répond à tous les aspects essentiels de l'enseignement. Du fait que les élèves participent à des activités utiles, ils sont forcés de réfléchir aux sujets qu'ils apprennent, car ils doivent répondre à des questions orales. De ce fait, l'attention des élèves est soutenue, ils acquièrent le sentiment de réaliser quelque chose, et l'apprentissage s'effectue de façon efficace. Vous recevez des élèves des réactions constantes et une fréquente confirmation de leurs progrès.
  
4. Il est indispensable que vous prépariez avec soin votre enseignement actif, parce que vous devrez formuler des questions essentielles qui font appel au raisonnement des élèves. Vous devrez faire appel à la technique normale d'interrogation, en faisant preuve de tact et de discrétion dans la manière de traiter les réponses des élèves. Tout en maîtrisant parfaitement le sujet de votre cours, vous devez être souple dans vos méthodes. Vous devrez permettre les discussions appropriées sans cesser de diriger la leçon vers des objectifs fixés. À mesure que la leçon avancera, il vous faudra faire des récapitulations fréquentes.
  
5. Les instructeurs débutants montrent fréquemment une certaine appréhension à l'égard des méthodes d'enseignement actif. L'expérience montre cependant que les élèves surprennent constamment leur instructeur si on leur laisse prendre une part active au processus d'acquisition des connaissances. L'inconvénient de l'enseignement magistral pendant l'instruction préparatoire est que l'instructeur est fréquemment amené à dire aux élèves des choses qu'ils connaissent déjà ou qu'ils pourraient raisonnablement déduire par eux-mêmes. La meilleure façon d'enseigner consiste à amener l'élève au point où il peut orienter systématiquement ses facultés de raisonnement personnelles vers la solution d'un problème. Le secret d'un bon enseignement consiste à stimuler l'activité mentale des élèves pendant toute la durée du processus d'acquisition des connaissances. L'enseignement actif force les élèves à penser par eux-mêmes.

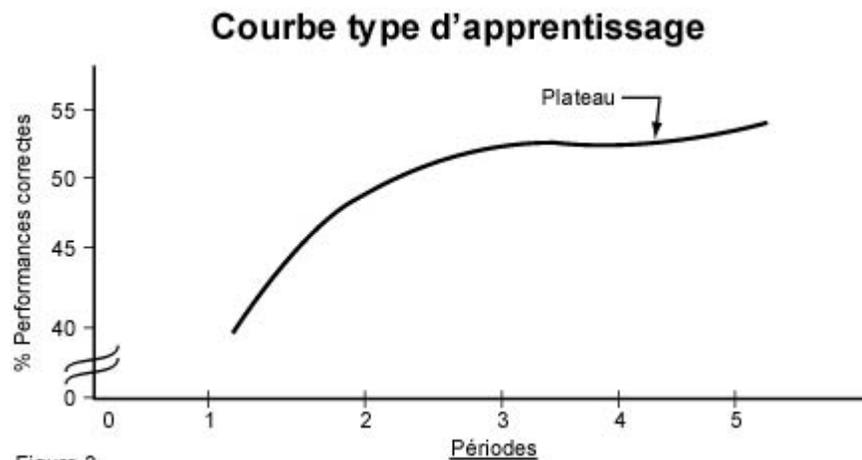
# PROGRESSION DES ÉLÈVES

## 1. RYTHME D'APPRENTISSAGE

- a) Il serait certainement préférable que le rythme d'apprentissage soit constant et prévisible, mais il n'en est pas toujours de même. Les élèves peuvent progresser rapidement pendant un certain temps puis, brusquement, leurs progrès se font plus lents, et il arrive même qu'ils régressent pendant un certain temps. De telles variations sont à prévoir. C'est à vous qu'il revient de les détecter aussi tôt que possible, et de vous efforcer d'éliminer leurs causes en réorientant votre enseignement de façon à reprendre la progression dans toute la mesure du possible.

## 2. PROGRÈS ET PLATEAUX D'APPRENTISSAGE

- a) Quand les élèves abordent une nouvelle tâche, l'acquisition des connaissances s'effectue d'abord à un rythme rapide, qui se ralentit dès qu'est atteint un certain degré de compétence. Selon le graphique, cette diminution du rythme d'apprentissage est illustrée par un plateau qui suit la courbe ascendante représentant les progrès accomplis par l'élève (Fig. 4). À mesure que les élèves acquièrent la capacité de regrouper d'autres éléments de leur formation, leur progression a tendance à reprendre sa pente croissante, à une vitesse réduite mais relativement constante.



- b) La partie relativement plate de la courbe d'apprentissage porte le nom de plateau. Ce plateau peut représenter une période de la formation pendant laquelle l'élève est en train de parfaire l'application de la nouvelle technique. La corrélation entre la nouvelle technique et les autres tâches d'apprentissage peut ne pas encore être évidente.
- c) La rapidité de la progression de l'apprentissage est soumise à des influences extérieures si nombreuses qu'elle n'est pas souvent prévisible. Le rythme d'apprentissage est influencée par des facteurs comme:
- 1) distractions;
  - 2) manque de motivation;
  - 3) facteurs émotionnels;
  - 4) perturbations du programme de formation;
  - 5) conditions météorologiques;
  - 6) panne d'équipement; et
  - 7) absences inévitables.
- d) Des fléchissements ou des plateaux dans le rythme d'apprentissage ont le plus de chances de se produire quand vos élèves abordent des opérations plus compliquées, comme le vol stationnaire ou les transitions. C'est souvent parce qu'un élève n'a pas maîtrisé un élément de base de l'opération qu'un peu plus tard apparaît une faiblesse dans l'exécution des éléments suivants. Une fois que cet élément de base a été maîtrisé, l'amélioration redevient habituellement normale. Vous pouvez accélérer cette amélioration en pratiquant une analyse soigneuse des faiblesses et en concentrant votre instruction sur cette phase critique de l'opération.
- e) Sans enseignement compétent, les élèves seront probablement incapables de comprendre la raison pour laquelle ils ne s'améliorent pas, et ils se décourageront. Un tel découragement a tendance à prolonger le plateau. Pendant de telles périodes de découragement, c'est à vous d'intervenir pour identifier et corriger la situation, et fournir des encouragements particuliers jusqu'à une reprise de la progression normale.
- f) On peut observer quelquefois des périodes de régression pendant lesquelles les résultats obtenus par un élève se détériorent malgré des exercices prolongés. Généralement, de telles régressions sont dues à un ensemble de mauvaises habitudes s'appliquant à un des éléments de base de la manoeuvre ou de l'opération en question. C'est à cause de cette mauvaise habitude que votre élève se trompe continuellement dans sa manoeuvre, à un point que la correction de ses erreurs devient très difficile. De telles erreurs de compréhension et d'exécution ne doivent pas être acceptées comme des paliers normaux dans un processus d'apprentissage. Elles doivent être corrigées avant que la progression puisse reprendre.
- g) Au cours des étapes ultérieures de l'apprentissage, le rythme de progression peut être très lent. Par exemple : un acrobate qui est arrivé à un niveau 9,6 dans l'exécution d'une figure, s'exerce de façon assidue dans le but d'améliorer sa performance. Pour passer de 9,6 à 9,8 ou peut-être 10, il lui faudra beaucoup d'entraînement et de pratique. Des élèves peuvent être prêts, ou presque prêts à passer leur test en vol bien avant que vous le pensiez, et une formation supplémentaire n'apportera qu'une amélioration légère et lente.
- h) Des régressions du rythme d'apprentissage peuvent également se produire s'il vous arrive de trop

insister sur une étape isolée, un élément particulier ou sur une seule manoeuvre.

# LES DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES

1. Il est probable que vous serez découragé quand vous vous apercevrez qu'une leçon que vous aviez si bien préparée n'a pas la même efficacité sur tous les élèves. Avec le temps, cependant, vous constaterez que c'est tout à fait normal. C'est une simple manifestation de la différence entre les élèves, qui n'apprennent pas tous au même rythme. Les différences entre les rythmes d'apprentissage dépendent de l'intelligence, du bagage personnel, de l'expérience, de l'intérêt, du désir d'apprendre ainsi qu'un grand nombre de facteurs psychologiques, émotionnels et physiques. À vous de reconnaître qu'il s'agit d'un fait qui détermine l'étendue des notions que vous devez enseigner, à quel rythme, et à quel moment.

## DIFFÉRENCES DE PERSONNALITÉ

2. *Attitude* - Chaque élève a son propre comportement et sa propre façon de penser. Il faut rattacher entre elles la façon de penser de chaque individu et les réactions qu'il éprouve face aux diverses philosophies et formes d'enseignement. L'instructeur doit se demander si l'attitude de cet élève est causé par des facteurs héréditaires ou environnementaux. Un problème de comportement prend parfois sa source dans l'attitude générale du personnel enseignant de l'école.

3. *Intérêts* - Les gens considèrent certaines idées et activités comme possédant une valeur, une utilisation ou un intérêt particulier. Il existe trois grandes catégories d'intérêt : l'intérêt pour une carrière, l'intérêt de s'instruire et, enfin, l'intérêt de pur goût personnel. L'intérêt que porteront les étudiants à divers aspects du pilotage différera selon les individus. Vous devrez donc tirer partie de ces variations, et essayer de les canaliser suivant les besoins.

## ÉMOTIONS

4. Les émotions jouent un rôle important dans la formation de l'élève, et vous devez connaître les diverses sortes d'émotions ainsi que les techniques grâce auxquelles on peut les surmonter. Pour la plupart d'entre nous le mot émotion évoque des idées intenses de passion, de haine et de chagrin. Pourtant, ces dernières sont loin de couvrir la gamme complète des émotions. Toutes nos actions, tous nos contacts sont teintés d'émotions. Celles-ci peuvent aller des impressions faiblement agréables ou désagréables aux sensations dont l'intensité est telle qu'elles paralysent nos activités physiques et mentales. Chaque jour, nous passons tous par une variété étendue d'émotions qui, heureusement, nous incommode rarement au point de nous enlever la possibilité ou la volonté de faire notre travail. Cependant, l'élève qui apprend à piloter se trouve dans un état émotionnel anormal. Il est dans une situation qui ne lui est pas familière et où il doit résister pendant d'assez longues périodes à de fortes pressions. Il en résulte que la situation d'apprentissage à laquelle il est exposé accentue chez l'élève les problèmes émotifs, de façon plus aiguë que dans la vie de tous les jours. Vous devez donc être conscient de ce problème, et apprendre à le reconnaître et à y faire face.

## DEGRÉS D'INTENSITÉ DES ÉMOTIONS

Pour plus de commodité, nous diviserons les divers degrés d'émotions en trois catégories :

5. *Émotions de faible intensité* - C'est le genre d'émotions que nous éprouvons tous les jours, par exemple, à l'occasion de petits motifs de satisfaction ou d'insatisfaction rencontrés dans notre vie

professionnelle, notre vie privé ou nos relations avec les autres. Elles peuvent affecter notre motivation.

6. *Émotions de forte intensité* - On ne les éprouve pas très souvent dans la vie quotidienne, mais ce sont elles qui causent la plupart des problèmes émotifs pendant un cours de pilotage. Elles provoquent de fortes tensions chez la personne qui les éprouve, et il est bien connu que personne ne peut vivre ni travailler très longtemps sous tension; cependant, on peut s'accommoder d'émotions de forte intensité pendant de courtes périodes.

7. *Émotions traumatisantes* - Ce sont des tensions émotives très graves et profondément enracinées qui désorganisent le fonctionnement logique de la pensée, et par conséquent, empêchent toute prise de décision rationnelle. Les personnes qui en sont atteintes ont en général besoin des soins d'un psychiatre. Heureusement, elles se produisent si rarement qu'il vous suffira de savoir qu'elles existent.

## **EFFETS DES FORTES TENSIONS ÉMOTIONNELLES**

8. Il est impossible de résister à de fortes tensions émotives pendant des périodes prolongées sans devenir extrêmement nerveux, irritable et incapable de se détendre. Les fortes tensions émotives perturbent les habitudes alimentaires et les habitudes de sommeil, ils rendent malheureux ceux qui les subissent. Consciemment ou non, nous essayons de nous soustraire aux tensions émotives prolongées.

9. L'effet qu'ont les tensions émotives sur les mécanismes d'apprentissage dépend de la méthode choisie par l'élève pour s'en libérer. Si ce dernier attaque le problème de front et parvient à la résoudre, l'apprentissage s'en trouve amélioré. Prenons l'exemple d'un élève qui se sent fortement inquiet ou frustré parce qu'il éprouve des difficultés avec une phase de son programme de pilotage. S'il travaille suffisamment fort, s'il consacre plus de temps à étudier et s'il suit des cours supplémentaires, il progressera probablement de façon satisfaisante, et sa tension disparaîtra d'elle-même. Par contre, s'il essaie d'éviter le problème, il se produira chez lui un mécanisme de défense qui nuira à son apprentissage.

## **UTILISATION DES MÉCANISMES DE DÉFENSE**

10. Les élèves qui apprennent à piloter ont souvent recours aux mécanismes de défense qui vont suivre. Le recours occasionnel à ces mécanismes de défense est normal, mais leur emploi régulier est le signe de problèmes émotifs graves. Vous devez donc apprendre à reconnaître les symptômes qui indiquent le recours de l'élève aux mécanismes de défense.

- a) *Projection* - Transfert des reproches sur quelqu'un ou quelque chose d'autre.
- b) *Rationalisation* - Recherche des excuses plausibles pour expliquer ses actions ou ses échecs. Tentative de justification d'un comportement injustifiable.
- c) *Renoncement* - L'élève se résigne à une situation et abandonne la lutte.
- d) *Fuite* - L'élève se soustrait physiquement ou mentalement de la situation créatrice de tension.
- e) *Agressivité* - L'élève se libère de sa tension en la reportant sur quelqu'un d'autre, et en devenant agressif ou raisonneur.

11. Quand un élève a régulièrement recours à un ou plusieurs mécanismes de défense ci-dessus, et qu'il manifeste d'autres symptômes, cela indique très probablement chez lui un problème émotif. Vous ne devez pas attendre que la tension monte exagérément avant de prendre les mesures qui s'imposent.

## **COMMENT COMPENSER LES DIFFÉRENCES ENTRE LES ÉLÈVES**

12. Vous devez être conscient des différences d'aptitudes, de personnalité, d'état émotif de vos élèves, et comprendre la nécessité de traiter chaque cas individuellement. Quand vous avez analysé la situation et déterminé ces différences, demandez l'aide d'un instructeur plus expérimenté, et même de vos supérieurs, si nécessaire. Vous devez toujours vous efforcer d'égaliser les divers niveaux de compréhension, idéalement, en relevant le niveau des plus faibles sans pour autant retarder les autres. Tenir compte des différences entre élèves est peut-être le plus grand défi posé par l'enseignement; il est essentiel de déterminer pour chaque élève quelle est l'approche appropriée.

13. Certains défauts et certains traits de caractère des élèves sont cependant relativement répandus, et il est facile de les reconnaître. C'est ce que nous allons étudier dans les paragraphes suivants, ainsi que les mesures correctives à adopter, qui sont résumées dans le tableau 2 figure 5.

- a) *ÉLÈVE NERVEUX OU MANQUANT DE CONFIANCE EN LUI-MÊME.* La nervosité ou le manque de confiance en soi est chez un élève un trait du caractère qui peut disparaître ou non. Les leçons peuvent se dérouler trop rapidement pour l'élève et il peut arriver que celui-ci ne puisse pas assimiler complètement les sujets traités. La solution consiste alors à répéter l'essentiel et à vous assurer que l'élève a bien compris. Dans la mesure du possible, vous devez encourager cet élève en le félicitant pour ses efforts et en évitant les remontrances trop dures. Avec ce genre d'élève, il faut faire preuve de la plus grande patience. L'élève doit pouvoir se rendre compte que vous êtes en train d'essayer de l'aider. La nervosité chez un élève peut être telle qu'il est trop anxieux pour pouvoir suivre un cours de pilotage. Dans la mesure du possible, vous devez donc éviter les manoeuvres à forte accélération et les assiettes extrêmes à moins qu'elles soient essentielles pour la leçon ou que l'élève en tire apparemment du plaisir.
- b) *ÉLÈVE TROP CONFIANT EN LUI-MÊME OU VANITEUX.* Vous devez commencer par vérifier si les compétences de l'élève sont à la hauteur de ses prétentions et, si tel est le cas, vous lui assignerez des tâches plus difficiles, demandant une plus grande précision. Faites preuve d'un sens critique plus aigu à l'égard de ses imperfections. Par contre, si l'élève n'est pas aussi compétent qu'il le croit, il faut lui donner les conseils nécessaires. De toute façon, n'acceptez aucune marque de familiarité.
- c) *MANQUE DE MÉMOIRE.* Au début de sa formation, il se peut qu'un élève oublie ce qui a été étudié précédemment. Dans ce cas, vous devez faire preuve de beaucoup de patience : l'élève a besoin de revoir les sujets à étudier plus souvent que la moyenne. Pour l'instructeur, la solution consiste à consacrer plus de temps à l'élève et pour ce dernier, à étudier davantage.

PROBLÈME	MESURES SUGGÉRÉES												
	Apprend lentement	Croit tout savoir	Est timide	Perd du temps	Est trop agressif	A l'esprit de contradiction	Apprend vite	Trouve à redire	Manque de maturité	Recherche les faveurs	Bloque, cherche à fuir	Dominateur	Inattentif
Donner moins de travail	•												
Donner plus de travail		•			•		•			•		•	
Donner une instruction plus individualisée	•		•								•		
Être patient en corrigeant les erreurs	•		•										
Ne pas lui laisser fuir ses responsabilités		•	•	•				•	•	•	•		•
Suivre de près le travail de l'élève		•		•	•			•	•	•	•	•	•
Faire savoir à l'élève ce qu'on attend de lui		•		•		•		•	•	•	•	•	•
Déterminer le bien-fondé de ses griefs						•		•					
Donner plus de responsabilités à l'élève				•	•	•	•	•			•		•
Lui confier des tâches plus difficiles		•			•		•						
Lui demander de prouver son savoir-faire		•						•		•		•	
Faire travailler l'élève seul				•			•				•	•	
Tenir l'élève au courant de ses progrès		•		•				•	•		•		•
Dire à l'élève pourquoi il progresse peu			•	•		•		•	•		•		•
S'en assurer à la première occasion				•				•	•	•	•	•	
Avoir un entretien en privé avec l'élève		•	•	•		•		•	•		•	•	•

Tableau 2

- d) *ÉLÈVE IRRÉGULIER*. De nombreux élèves semblent, à un moment ou à un autre du cours, manquer de régularité dans leurs leçons de pilotage. Il y a plusieurs raisons possible à ce comportement, et c'est à vous qu'il revient de trouver celle qui convient à un élève en particulier. Vous devez commencer par vous analyser vous-même, ainsi que votre attitude à l'égard de l'élève. La plupart d'entre nous avons nos bonnes et nos mauvaises journées, mais quand un élève manifeste des variations excessives dans sa capacité d'apprentissage, l'instructeur doit analyser de très près ses propres activités d'enseignement. Un changement de méthode et, à la limite, un changement d'instructeur peut être la bonne solution.
- e) *ÉLÈVE LENT À DÉBUTER*. C'est celui qui éprouve de la difficulté à faire plusieurs choses à la fois. Ici encore, la patience est de rigueur. Ses progrès peuvent être lents, mais des encouragements devraient l'aider.
- f) *ÉLÈVE QUI APPREND RAPIDEMENT*. L'élève dont les débuts sont rapides possède en général quelques notions de pilotage qui l'aident à saisir rapidement les premiers exercices. Dans ce cas, n'omettez aucun élément de votre leçon, mais guettez l'apparition de points faibles quand vous passerez à un nouvel exercice. Généralement, ce genre d'élève ralentit au niveau des autres peu de temps après avoir commencé à voler en solo. À moins que l'élève soit exceptionnellement doué, vous ne devez pas vous attendre à ce qu'il fasse preuve d'un haut degré de compétence pendant toute la durée du cours.
- g) *ÉLÈVE MANQUANT DE MATURITÉ*. Vous ne devez pas vous montrer trop sévère avec l'élève qui semble manquer de maturité. Vous verrez en effet qu'en peu de temps, grâce à l'influence du milieu du cours de pilotage, il prendra plus de maturité. C'est votre propre attitude qui donnera le meilleur exemple. Vous devrez l'encourager et l'aider dans la mesure du possible.
- h) *ÉLÈVE SOUFFRANT DU MAL DE L'AIR*. Certains élèves peuvent souffrir du mal de l'air pour plusieurs raisons : sensation de mouvement, d'apesanteur, appréhension, claustrophobie, tension ou énervement. Vous devrez vous efforcez de déterminer ce qui affecte votre élève, puis le laisser reprendre le vol en palier rectiligne, arrêtez la leçon, invitez l'élève à se détendre en lui parlant d'autre chose; en résumé faites tout votre possible pour l'empêcher d'être malade.

## **RELATIONS ÉLÈVE-INSTRUCTEUR**

1. C'est à vous qu'incombe essentiellement la responsabilité d'établir des relations favorables entre vous et l'élève. Pour que vos leçons soient efficaces, vous devez faire en sorte que votre relation avec vos élèves remplisse trois fonctions : premièrement, elle doit maintenir la discipline et vous acquérir le respect de vos élèves, conditions indispensables pour un chef. Deuxièmement, vos élèves doivent suivre vos instructions, ce qui est particulièrement important à bord d'un appareil. Enfin, ils doivent suivre votre exemple et s'efforcer de mettre en pratique les instructions et suggestions que vous leur donnerez en vue de les améliorer.
2. Le désir d'aider l'élève à résoudre ses problèmes constitue une partie importante de la relation élève-instructeur. Si vous manifestez ce désir, ce sera le meilleur moyen de vous attirer le respect, la loyauté et la coopération de l'élève. Cette volonté d'aider l'élève se manifeste dans les conseils que lui donne l'instructeur et qui suffisent souvent à régler ses problèmes. Il s'agit là d'un processus continu et, sans plus de formalités, vous devez conseiller votre élève chaque fois qu'il éprouve des difficultés concernant sa formation.

3. Votre enseignement a pour objectif de former de bons pilotes, capables de faire preuve des qualités d'initiative, de jugement et d'habileté que vous leur avez inculquées pendant votre cours. Il est préférable de gagner le respect de vos élèves sans que votre autorité soit crainte ou mal acceptée, vous devrez vous montrer honnête, ferme et amical. Voici quelques conseils qui vous permettront d'être considéré comme possédant quelques-unes des qualités d'un bon instructeur :
- a) Par votre conduite exemplaire et vos idéaux élevés, vous inspirerez à vos élèves le désir de se fixer des objectifs qui leur donneront un rôle utile dans l'aviation.
  - b) Faites preuve d'esprit de décision. Avant de prendre une décision, pesez tous les facteurs en présence, puis agissez résolument.
  - c) Intéressez-vous à vos élèves et faites-le leur savoir en vous tenant au courant de leurs antécédents, de leurs difficultés et de leurs résultats.
  - d) Respectez les droits de vos élèves et, quand vous corrigez leurs erreurs, faites-le sans détour, mais sans avoir jamais recours au sarcasme.
  - e) Reconnaissez vos propres erreurs. Admettre qu'un élève a raison et que c'est vous qui avez tort, voilà qui fera beaucoup pour son moral.
  - f) Quand vous ignorez la réponse à une question, dites-le; puis, cherchez la réponse et communiquez-la à l'élève.
  - g) Soyez enthousiaste. Votre enthousiasme se reflétera sur la manière dont vos élèves apprendront.
  - h) Encouragez l'esprit d'initiative, la confiance en soi, les idées et les suggestions personnelles de vos élèves. De cette façon, vous leur apprendrez à raisonner par eux-mêmes au lieu de suivre des règles d'un conformisme rigide. Faites-leur observer cependant qu'il y a certaines limites à ne pas dépasser.
  - i) Soyez juste et impartial et ne montrez jamais de favoritisme.
  - j) Ne prétendez jamais savoir quand vous ne savez pas; votre enseignement s'en ressentirait par la suite.
  - k) Ayez le sens de l'humour. L'humour utilisé à bon escient crée un atmosphère de bonne volonté et peut être utile à enseigner des sujets difficiles, mais il ne faut pas que votre humour prenne trop d'importance par rapport au travail essentiel.
  - l) Si vous avez des doutes sur la progression ou la motivation d'un élève, faites une vérification particulière. Peut-être serait-il utile d'apporter certaines modifications à votre méthode d'enseignement. Dans les cas extrêmes, il vaudrait même mieux changer d'instructeur, si la situation de l'école le permet.

- m) N'oubliez pas que dans le poste de pilotage d'un appareil, la communication nécessite une phraséologie spéciale, un certain débit, de la clarté et de la discipline.
- n) Enseignez à vos élèves à bien contrôler leur appareil, à le piloter avec fougue et brio jusqu'aux limites de son domaine de vol; à connaître leurs propres limites; cependant, ils devront faire une distinction très nette entre la confiance en soi intelligente et la témérité stupide.
- o) *Préparez toutes vos leçons en solo.* Donnez à vos élèves des exposés pré-vol et après vol et assurez vous qu'ils ont bien compris les exigences et le but de chaque exercice. En analysant son travail avec lui, dans le détail, vous vous rendrez compte des difficultés qu'il a éprouvées et qui, sans ce moyen, auraient pu lui échapper. Pour l'élève, le fait que son instructeur ne fasse pas une analyse du vol qu'il vient d'effectuer révélerait de sa part un manque d'intérêt évident.
- p) Assistez toujours aux analyses des résultats que vos élèves ont obtenus au cours d'un contrôle ou d'un test en vol. De cette façon, vous pourrez découvrir certains points qui sont passés inaperçus quand vous étiez en vol avec votre élève et que vous obtiendrez par une analyse de vive voix des détails qu'un rapport écrit n'aurait pas mentionnés.
- q) Conservez toujours une attitude professionnelle.

## **ANALYSE DES FAUTES**

1. L'analyse des fautes est essentielle à tous les niveaux du processus d'enseignement du pilotage. Le bon instructeur se reconnaît d'avantage à son aptitude à faire des critiques constructives qu'à ses qualités de pilote. Vous devez vous rendre compte que l'analyse des fautes a pour unique objectif d'améliorer les résultats de l'élève. Une bonne critique verbale comporte trois éléments essentiels : (1) l'analyse des points forts de l'élève; (2) l'analyse de ses points faibles; et (3) des suggestions précises visant à l'améliorer. L'absence d'un seul de ces éléments rend inutile une critique, car il la fait dévier de son objectif essentiel.
2. L'analyse des points forts est faite pour donner à l'élève un sentiment de satisfaction et pour lui montrer que ses capacités sont reconnues. Si vous êtes incapable d'identifier les points forts, il sera difficile pour cet élève de croire que votre analyse des points faibles est exacte. Un renforcement positif des points forts d'un élève aura souvent plus d'effet que toutes les suggestions que vous pourriez lui faire.
3. La nécessité d'une analyse des points faibles apparaît facilement, ce qui nous conduit au troisième élément : des suggestions spécifiques pour l'amélioration de l'élève. À chaque fois que vous critiquez les points faibles d'un élève, n'oubliez pas que si vous ne lui suggérez pas immédiatement un remède permettant de les surmonter, cela signifie pour votre élève qu'en réalité, ces points faibles n'existent pas. Des suggestions positives sont indispensables pour améliorer les résultats futurs, cependant, vous devrez limiter votre critique à identifier un maximum de trois points faibles, avec les remèdes suggérés pour chaque faiblesse. Si vous tentiez de corriger en même temps tous les points faibles d'un élève, vous risqueriez que cet élève soit incapable d'en améliorer un seul. Pendant votre cours de pilotage en vol, vous devrez toujours signaler un seul point faible important avant d'envisager le suivant. L'amélioration des résultats d'un élève prend un certain temps, et il ne deviendra certainement pas un expert du jour au lendemain. Les élèves apprendront beaucoup plus en obtenant une amélioration bien délimitée de leurs résultats à chaque leçon qu'ils suivront.

4. Voici la méthode recommandée pour effectuer une analyse des fautes :

a) En vol;

- identifiez les principaux points forts,
- signalez un seul point faible important,
- faites les recommandations nécessaires pour le corriger.

b) Au sol;

- identifiez les principaux points forts,
- identifiez un maximum de trois points faibles importants,
- suggérez les mesures à prendre pour les corriger.

REMARQUE : Une façon d'identifier un point faible important est de se demander : « Quel est le point faible qui, s'il était corrigé aujourd'hui, serait suivi de la correction du plus grand nombre d'autres faiblesses? » À mesure que s'amélioreront les compétences d'un élève, les points faibles qui à l'origine étaient considérés comme peu importants peuvent être maintenant les seuls qui restent à corriger. Il faut remédier à tous les points faibles, mais en allant des plus importants aux moins importants.

## **CARACTÉRISTIQUES D'UNE ANALYSE EFFICACE DES DÉFAUTS**

1. Une bonne analyse des fautes doit toujours être marquée de la plus grande objectivité. Vous ne devez jamais laisser vos préférences personnelles affecter l'évaluation de l'analyse d'un vol donné. Vous devez faire preuve d'objectivité à la fois à l'égard de la personnalité de l'élève et de ses techniques de pilotage. Il peut arriver qu'il se produise des conflits de personnalité, mais un instructeur vraiment professionnel doit s'efforcer de les réduire au minimum. Souvent, dans le domaine des techniques de pilotage, vous pourrez devenir dogmatique et n'accepter qu'une seule façon d'effectuer une manoeuvre. N'oubliez jamais qu'il peut y avoir plusieurs manières correctes d'effectuer une même manoeuvre.

2. Vous devez vous montrer cohérent dans vos analyses. Dans les mêmes circonstances, vous devez toujours attacher la même importance à une faute donnée. Sans un ensemble de règles homogène, on pourrait vous accuser de porter des jugements arbitraires ou de faire preuve de favoritisme.

3. Mieux vaut être honnête, quand on fait une critique. Ce serait compromettre l'efficacité de votre instruction que d'essayer de motiver un mauvais élève en lui donnant de meilleures notes que celles qu'il mérite. Les élèves doivent savoir exactement où ils en sont, et vous devez leur faire les suggestions précises qui leur permettront de s'améliorer. C'est là le seul et unique but de l'analyse des fautes, et c'est là-dessus qu'il convient d'insister.

# FORMATION AU SOL

## Définition

1. Les cours se donnent en salle de classe, et s'adressent généralement à plusieurs personnes. Il traitent tous les points à enseigner dans le programme d'étude. Ces cours préparent les élèves à un examen écrit, mais l'instruction en classe peut être étendue aux exercices en vol.
2. Il s'agit des sujets, du Guide d'étude et de référence approprié, que les élèves devraient avoir étudiés ou avec lesquels ils devraient être familiers, avant de passer à l'instruction préparatoire au sol. Ces sujets ne font pas partie de l'instruction préparatoire au sol ni des exposés pré-vol.

## INSTRUCTION PRÉPARATOIRE AU SOL

### Définition

1. Il s'agit d'un type d'instruction en salle de classe, normalement donnée à titre individuel, mais sans exclure l'instruction en groupe, et couvrant les étapes nécessaires pour entreprendre les exercices de pilotage. Si les principes du vol, selon le cas, ont déjà été traités dans la formation au sol, certains points de théorie peuvent être nécessaires pour expliquer un détail relatif à l'exécution d'un exercice en vol. Le but essentiel de l'instruction préparatoire au sol doit être : « comment faire un exercice en vol ».
2. Il s'agit de l'exposé avant vol que doit faire l'instructeur pour présenter un nouvel exercice. Idéalement, cette présentation doit être donnée moins de 24 heures avant le vol.

## EXPOSÉ PRÉ-VOL

### Définition

1. L'exposé pré-vol est une discussion individuelle entre l'instructeur et l'élève qui se fait juste avant une leçon en vol, et qui a pour but de vérifier que l'élève a bien compris ce qui va se produire. Il s'agit donc essentiellement d'un exposé pratique sur l'instruction en vol d'exercices de la Section 2 du présent guide, évitant les considérations théoriques mais comprenant les aspects importants suivants :
  - a) qu'allons-nous faire?
  - b) comment allons-nous le faire? et
  - c) considérations des mesures de sécurité.

2. Un exposé pre-vol est différent des présentations au sol. Comme son nom l'indique, il doit précéder chaque vol, qu'il s'agisse ou non d'un nouvel exercice en vol à être enseigné. L'exposé pré-vol revêt une importance particulière quand il s'agit d'un premier vol en solo. Les points à traiter sont les suivants :

- a) conditions météorologiques, l'aérodrome, et NOTAM (avis aux navigants);
- b) le modèle d'hélicoptère à utiliser, son autonomie en carburant et autres informations pertinentes;
- c) la zone où le vol doit être exécuté;
- d) l'heure du décollage, la durée du vol et l'heure prévue pour le retour de l'hélicoptère à sa base;
- e) la séquence des exercices à pratiquer pendant le vol; et
- f) une révision des points appropriés de compétence aéronautique.

## **ENTRAÎNEMENT EN VOL**

1. L'exercice de pilotage est le point culminant de toute la formation et de la préparation au sol. Afin d'obtenir l'efficacité maximale, le vol doit s'effectuer immédiatement après l'exposé pré-vol, et, pour éviter toute confusion, il doit s'effectuer exactement de la façon précisée dans l'exposé. Les notions qui vont suivre constituent un guide sur la façon de conduire un vol d'entraînement. Il peut être nécessaire d'y apporter quelques variations afin de s'ajuster à l'élève qui en a besoin.

### **Contrôle de l'appareil**

2. Il ne doit jamais y avoir le moindre doute sur la personne qui a le contrôle de l'appareil. La procédure de transfert des commandes en vol est la suivante:

- a) Lorsque vous voulez, en tant que commandant de bord, passer les commandes de vol à votre élève, dites clairement « Vous avez les commandes ». Apprenez-lui à ne prendre les commandes que lorsqu'il est prêt et qu'il peut répondre « J'ai les commandes ». Tant que vous n'avez pas entendu cette réponse, vous ne lâchez pas les commandes;
- b) Lorsque vous voulez prendre les commandes de vol, avant de le faire, dites « Je prends les commandes » en vous assurant que votre élève répond « Vous avez les commandes », au moment où il les relâche;
- c) Comme instructeur et commandant de bord, c'est vous qui avez le pouvoir final de décision. Votre demande de passer ou de prendre les commandes ne doit pas être discutés, mais exécutée aussi rapidement que possible par votre élève; et
- d) Lorsque votre élève a les commandes de vol, vous ne devez pas les manipuler. Votre élève pourrait croire que vous prenez les commandes, ce qui pourrait conduire à une situation dangereuse. De plus, vous risquez de le priver de la sensation d'accomplir la manoeuvre seul. Cette règle est particulièrement difficile à suivre pendant les manoeuvres critiques, comme les autorotations suivi par un atterrissage, quand l'instructeur ne dispose que de peu de temps pour corriger les erreurs. Cette procédure doit être suivie à tout moment.

## **Entraînement en vol**

3. Pour la plupart des nouveaux exercices, vous devez d'abord réviser les principaux points de la manoeuvre, puis donner une démonstration parfaite. La révision doit être courte et comprendre des notions comme les vitesses, le réglage de puissance, l'altitude, etc. Généralement, ce sont des informations que vous pouvez obtenir de votre élève. Votre démonstration doit être une manoeuvre complète, établissant ainsi la norme que vous désirez voir atteinte finalement par votre élève.
4. Quand il s'agit d'une manoeuvre compliquée, après avoir fait une démonstration parfaite, démontrez un élément réduit de la manoeuvre en donnant une brève explication avant, après ou pendant la démonstration. Faites exécuter cet élément de manoeuvre par votre élève en surveillant de très près l'apparition de toute erreur importante. Si vous observez une erreur importante, reprenez immédiatement les commandes de vol et expliquez à votre élève l'erreur qu'il a commise, puis faites-lui aussitôt que possible une démonstration de ce qu'il doit faire pour corriger cette erreur. Avant de passer à la partie suivante de l'exercice, faites-le pratiquer sur cet élément de la manoeuvre. Continuez le processus de démonstration, explication et pratique, en surveillant de très près chaque étape ou élément, jusqu'à ce que votre élève ait exécuté la totalité de la manoeuvre. À ce moment, laissez-le continuer de pratiquer, en diminuant progressivement de le guider et de l'aider.
5. Lorsque votre élève aura commencé à gagner de la compétence, vous pouvez corriger ses erreurs moins importantes de la même manière. N'oubliez pas cependant qu'il faut du temps pour apprendre à piloter, et que vous devez commencer par vous concentrer sur les points les plus importants. Vous ne vous attaquez aux erreurs mineures que lorsque votre élève aura bien corrigé ses faiblesses majeures. Et n'oubliez pas de le féliciter quand il aura bien réussi.
6. Si possible, finissez l'exercice en vol par une démonstration parfaite de la manoeuvre à apprendre pour la leçon suivante. De cette façon, vous aiderez votre élève à mieux comprendre la leçon qu'il aura à apprendre chez lui à propos de l'exercice suivant, et vous lui donnerez également une idée d'ensemble positive de ce qui se passera pendant le vol suivant. Bien entendu, vous ne ferez pas de démonstrations d'une nouvelle manoeuvre si la leçon qui suit est une révision ou une répétition d'une leçon précédente.

## **Analyse des fautes**

7. Quand vous discutez des erreurs de votre élève, prenez toujours les commandes, de façon qu'il puisse consacrer toute son attention à l'enseignement. Dans certains cas, vous pourrez demander à l'élève d'analyser les erreurs d'une séquence particulière; cela se produira généralement pendant les stades plus avancés de la formation. Dans les premiers stades, ne critiquez pas trop sévèrement les erreurs mineures. Pour commencer, corrigez les erreurs majeures, puis à mesure que vous noterez une amélioration, corrigez les faiblesses mineures. Si un élève vous indique qu'il a eu des difficultés pendant un vol en solo, il est possible d'analyser ses difficultés à partir de la description des manoeuvres de l'élève et de la réponse de l'appareil. La bonne technique pourra alors être révisée et pratiquée au cours du prochain vol. Il peut arriver, cependant, que les élèves ne soient pas capables d'identifier ni de décrire une difficulté avec suffisamment de clarté pour que vous puissiez faire une bonne analyse. Il vous faudra alors répéter l'exercice au cours d'un prochain vol en double commande, pendant lequel vous analyserez le travail de votre élève de façon à corriger ses faiblesses.

## **Planification de l'entraînement en vol**

8. Pour utiliser au mieux le temps dont vous disposerez, préparez votre vol de façon à éviter les retards entre les exercices. Les limitations de carburant, les zones de restrictions et les conditions météorologiques doivent toutes être prises en considération. Votre vol doit être planifié pour que les exercices se succèdent de façon logique et directe, avec un minimum de temps perdu à gagner ou à perdre de l'altitude, ou à voyager d'une zone d'entraînement à une autre.

9. Le temps passé à se rendre dans la zone d'entraînement et à en revenir peut être utilisé efficacement. Entre autres, voici quelques solutions que nous vous proposons :

- a) changement de vitesse;
- b) vérification de vitesse sol;
- c) vol de navigation à basse altitude;
- d) introduction au VOR ou à l'ADF;
- e) discussion des procédures pour rejoindre le circuit en cas de changement de direction du vent;
- f) procédures d'urgence;
- g) guidage radiogoniométrique (DF);
- h) lecture de carte;
- i) heure d'arrivée prévue (ETA);
- j) application de procédures empiriques; et
- k) déroutement (navigation).

## **EXPOSÉ APRÈS-VOL**

### **Définition**

1. Révisez avec votre élève chaque exercice accompli pendant le vol. Dans le cas d'un vol en double commande, l'exposé après-vol doit comprendre les points forts et les points faibles ainsi que les suggestions précises visant à améliorer les résultats. Enfin, un résumé préliminaire de la séance de formation suivante doit être donné, en même temps que les sujets à étudier.

2. L'exposé après-vol doit suivre chaque vol effectué en solo ou en double commande. Cet exposé après-vol doit comprendre les points suivants:

- a) l'évaluation par l'élève de son propre vol et de ses résultats;
- b) votre évaluation des résultats de l'élève, comprenant à la fois les points forts et les points faibles ainsi que des conseils sur la façon de corriger les erreurs;
- c) une réponse à toutes les questions posées par l'élève;
- d) l'indication des sujets à étudier pour la prochaine leçon.

# LA SÉCURITÉ EN VOL

1. La sécurité en vol est un aspect très important des cours de pilotage. Le personnel navigant, comme le personnel au sol, doivent être conscient du besoin de bonnes pratiques sécuritaires. Vous êtes en bonne position pour corriger les pratiques incorrectes, dangereuses et illégales. Pour qu'il puisse réussir, un programme de sécurité en vol nécessite une attitude correcte, une surveillance appropriée, une application stricte des règles, et une formation convenable. C'est par l'exemple que vos élèves apprennent, et c'est vous qui devez être leur exemple.
2. Un instructeur expérimenté est quelqu'un qui met en pratique les principes d'une bonne compétence aérienne et d'une bonne discipline en vol. À mesure que vous gagnerez de l'expérience, apprenez à reconnaître les pratiques dangereuses et faites en sorte de corriger la situation. Assurez la sécurité en vol en suivant les règles suivantes:
  - a) soyez attentif aux pratiques dangereuses, et prenez les mesures correctives appropriées;
  - b) assurez le suivi quand vous êtes témoins d'une pratique dangereuse, en informant les personnes intéressées qu'elles ont été vues; et
  - c) recommandez aux élèves ainsi qu'au personnel navigant et au personnel au sol les principes d'une bonne sécurité des vols.
3. La règle générale veut que tous les membres du personnel aient conscience de la sécurité des vols. Les procédures dangereuses doivent être reconnues, identifiées et éliminées au moyen de mesures fermes et cohérentes. Tout au long de votre instruction, soulignez l'importance de la nécessité d'être attentif aux réserves en carburant, de faire une bonne vérification extérieure et de ne pas avoir dans l'appareil des objets qui se déplacent librement.

## LISTE DES POINTS À CONSIDÉRER POUR UN ENSEIGNEMENT EFFICACE

### Chaque instructeur doit:

1. Dire avec précision à ses élèves ce qu'il attend d'eux pendant la leçon et à la fin de la leçon (le «que faire» de l'introduction).
2. Identifier les points essentiels pour l'étudiant en:
  - a) utilisant des aides visuelles (tableaux, tableau d'orientation ou autres); et
  - b) référant verbalement aux aides visuelles.
3. Dire à ses élèves le but de la leçon et insister sur les avantages que présentent les connaissances ou les techniques nouvelles (le «pourquoi» de l'introduction).
4. Dire aux élèves la façon dont la leçon s'intègre dans l'ensemble du cours.
5. Relier la leçon à des expériences passées et/ou futures de l'élève (les «rapports» de l'introduction).
6. Confirmer que les élèves sont au niveau requis avant de leur faire apprendre des sujets nouveaux.
7. Présenter les sujets nouveaux par étapes (une étape doit durer normalement 8 à 12 minutes).
8. Présenter chaque étape de la leçon et fournir un rapport ou une transition entre les étapes.

9. Alimenter la participation des élèves pendant la leçon en:
  - a) posant des questions;
  - b) observant la façon dont les élèves exécutent les techniques;
  - c) observant les élèves (les expressions de leur visage); et
  - d) répondant aux questions des élèves.
10. Répondre à la participation des élèves en:
  - a) Répondant aux questions;
  - b) Empêchant les élèves d'exécuter incorrectement une étape de l'exercice;
  - c) Révisant les matières ou les étapes de la leçon;
  - d) Posant des questions;
  - e) Corrigant les erreurs des élèves;
  - f) Expliquant pourquoi l'exécution d'un exercice par un élève est incorrecte;
  - g) Utilisant un support verbal;
  - h) Répétant les notions (si nécessaire); et
  - i) Félicitant les élèves pour un travail bien fait.
11. Démontrer de l'enthousiasme envers les sujets enseignés.
12. Varier le volume et le ton de la voix ainsi que la rapidité d'élocution.
13. Demander à ses élèves de répondre aux questions reliées à l'objectif (aux objectifs) de la leçon pendant la présentation de sujets nouveaux.
14. Utiliser les techniques appropriées pour poser vos questions.
15. Utiliser diverses aides d'enseignement faisant appel à autant de sens que possible, à chaque fois que ces aides viseront à atteindre l'objectif (ou les objectifs) de la leçon.
16. Donner aux élèves des occasions suffisantes de pratiquer sur les points principaux de la leçon, afin de les aider à atteindre l'objectif fixé.
17. Prévoir dans ses leçons le temps qui convient à l'importance de chaque point à enseigner.
18. Identifier et corriger les erreurs commises par les élèves dès le moment où ces erreurs se produisent, ou le plus tôt possible.
19. Être clair dans ses explications.
20. Livrer la leçon dans un ordre logique.
21. Organiser parmi les élèves des tests de rapidité et/ou d'adresse pendant les stades avancés de la formations, si ces tests peuvent les aider à atteindre l'objectif ou les objectifs fixés.
22. Faire des révisions périodiques portant sur les points critiques de la leçon.
23. Résumer les points principaux à la fin de chaque étape de la leçon.
24. Confirmer les connaissances acquises par les élèves à la fin de chaque étape.
25. Vérifier les connaissances des élèves concernant les points principaux de toute la leçon vers la fin de chaque étape de la leçon.
26. Faire un résumé final liant toutes les étapes et l'objectif (ou les objectifs) de la leçon.
27. Remotiver vos élèves en leur expliquant la façon dont les nouvelles connaissances ou techniques acquises leur seront utiles.



# **SECTION 2**

**Programme d'instruction**

**au sol et en vol**



## SECTION 2

Cette section est présentée sous la forme de séries d'exercices. Ces exercices sont des techniques particulières qui, sous forme individuelle ou sous forme de groupe, constituent une unité commode à apprendre par les élèves.

Dans la plupart des cas, quand vous présentez un nouvel exercice à un élève, vous devez être capable de suivre la séquence indiquée. Dans certaines occasions, le type de l'hélicoptère, la météo ou autre facteur local vous forceront à varier la séquence de formation. Dans d'autres cas, la rapidité de l'apprentissage de l'élève vous permettra de regrouper plusieurs exercices dans la même leçon de pilotage.

L'autorotation étant un sujet étendu et complexe, elle a été présentée en trois exercices séparés. En effet, cette séquence est vitale pour la progression et la sécurité de vos élèves, de même que sa place dans le programme de formation. Par ailleurs, la navigation et les zones à accès difficile ont été présentées sous un seul titre d'exercices en dépit du fait qu'elles nécessitent plus d'une seule leçon.

Il y a certains exercices qui doivent être enseignés à un élève avant son premier vol en solo; ils figurent sur le dossier de formation du pilote. Il est recommandé d'inclure les exercices 18 et 19, tandis que les exercices 23 et 24 demandent qu'on prenne en considération l'emplacement où ils se déroulent. L'élève doit avoir exécuté ces quatre exercices, et l'exercice 25 dans certains emplacements géographiques avant de tenter son premier vol de navigation en solo.

Les efforts aérodynamiques auxquels une cellule est exposée pendant un état d'anneaux tourbillonnaires sont pratiquement inconnus. L'exercice 26 qui traite de cette condition de vol a été retenu, mais l'attention doit être portée sur la nécessité de reconnaître rapidement et d'éviter plutôt que de pratiquer un état d'anneaux tourbillonnaires en développement complet. Il faut donc souligner l'importance du contrôle du taux de descente dans des situations où un état d'anneaux tourbillonnaires risque de se produire.

Certains modèles d'hélicoptères sont sujets au manque d'efficacité du rotor de queue, mais il est reconnu qu'il est pratiquement impossible de simuler cet effet dans un appareil d'entraînement. Par conséquent, rappelons que le plus important, pour commencer, est de reconnaître et d'éviter le phénomène; on peut envisager ensuite la procédure de redressement. La discussion en classe est la technique normale à utiliser pour ce sujet, à cause de la difficulté de simulation de la situation.

Chaque exercice se présente de la façon suivante :

### 1. FORMATION AU SOL

Nous vous présentons une liste des sujets que l'élève doit avoir appris ou avec lesquels il doit s'être familiarisé avant de recevoir l'instruction préparatoire. Ces points ne doivent pas faire partie de l'instruction préparatoire, ni de l'exposé pré-vol.

## 2. INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

C'est l'exposé que fait l'instructeur au pilotage quand il présente un nouvel exercice. Idéalement, cet exposé doit être fait dans les 24 heures précédant la pratique de cet exercice en vol.

L'instruction préparatoire est présentée de la façon suivante :

### **Objectif**

Présenter l'objectif en insistant sur ce que vos élèves ont à apprendre, plutôt que sur ce que leur instructeur va leur enseigner.

### **Révision**

Réviser les notions acquises précédemment; de cette façon vous aiderez généralement les élèves à comprendre et à assimiler les nouvelles connaissances et techniques qu'ils doivent acquérir. C'est également le moment de discuter avec eux de toutes les difficultés qu'ils peuvent rencontrer.

### **Motivation**

Donnez à votre élève une bonne raison pour apprendre cette technique. Servez-vous des termes spécifiques qui conviennent individuellement à chaque élève et à chaque situation de formation.

### **Sécurité aérienne**

Les points de sécurité aérienne varieront avec le modèle de l'hélicoptère de l'école, et avec les conditions locales. Insistez toujours sur l'aspect sécuritaire de la formation.

### **Points à enseigner**

Ces points s'expliquent d'eux-mêmes. Ils sont quelquefois exprimés en termes généraux, de façon à s'appliquer à tous les modèles d'appareils et à toutes les conditions de formation. De temps à autre, vous aurez à les modifier en fonction des besoins spécifiques.

### **Vérification**

N'oubliez pas de poser à vos élèves les questions appropriées afin de confirmer qu'ils ont bien acquis les connaissances nécessaires, et que la leçon de pilotage puisse être efficace. Donnez-leur toutes les possibilités de vous poser des questions de façon à dissiper tous les doutes ou toutes les difficultés qu'ils peuvent rencontrer.

### 3. EXPOSÉ PRÉ-VOL

L'exposé pré-vol est une partie séparée de la présentation au sol. Cet exposé doit précéder chaque vol, qu'il s'agisse d'un exercice nouveau ou non. C'est une étape particulièrement importante quand il s'agit d'un premier vol en solo.

Les points à traiter sont les suivants :

- a) conditions météorologiques générales et locales,
- b) le modèle d'hélicoptère à utiliser, son autonomie de vol et toute autre information appropriée,
- c) la zone où se feront les exercices,
- d) l'heure du décollage, la durée du vol et l'heure d'arrivée prévue pour le retour à la base,
- e) la séquence d'exercices à exécuter pendant le vol, et
- f) une révision des points appropriés de la sécurité aérienne.

### 4. LEÇON EN VOL

Dans cette section, vous trouverez la séquence recommandée pour présenter un exercice à un élève. La séquence à suivre pour d'autres démonstrations, exercices ou analyses des faiblesses variera d'un élève à un autre.

### 5. EXPOSÉ APRÈS-VOL

Cet exposé devra suivre chaque vol, en solo ou en double commande. Il doit comprendre les points suivants:

- a) l'évaluation par l'élève de son propre vol et de ses résultats,
- b) votre évaluation des résultats de l'élève, avec ses points forts et ses points faibles, et les conseils sur la façon de corriger toute erreur répétée,
- c) répondre à toutes les questions de l'élève, et
- d) assigner les sujets à étudier suivant les cas.

### 6. CONSEILS AUX INSTRUCTEURS

Ces conseils sont destinés à vous aider dans vos fonctions d'instructeur. Les points mentionnés ne doivent pas être compris dans vos présentations au sol ou en vol.

## **EXERCICE 1**

### **FAMILIARISATION AVEC L'HÉLICOPTÈRE**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

- 1) Familiariser l'élève avec la disposition de l'école, avec ses salles de cours, ses salles de repos, etc., et lui présentez les membres du personnel chargés de la formation au pilotage.
- 2) Expliquez le programme du cours, ainsi que la façon dont il sera suivie, avec des détails sur la façon, le moment et l'endroit où se dérouleront les cours au sol; les séances d'instruction préparatoire, les exposés pré-vol et après-vol; la façon dont les vols en solo ou en double commandes seront autorisés; comment les progrès sont suivis; et fournir tous les renseignements nécessaires à l'élève dans le déroulement quotidien de ses cours.

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Présenter à l'élève :

- 1) l'hélicoptère;
- 2) les procédures de contrôle de circulation sur la rampe de trafic et en vol;
- 3) les procédures de formation;
- 4) la zone d'entraînement, avec les repères les plus importants; et
- 5) toutes les manoeuvres de base.

##### **Discipline aéronautique**

Expliquer :

- 1) comment monter à bord de l'hélicoptère et en descendre pendant que les rotors tournent;
- 2) que les ceintures et les harnais de sécurité sont bouclés de façon permanente pendant les vols;
- 3) la nécessité de passer et de prendre les commandes de façon réglementaire. La personne qui pilote l'hélicoptère doit s'assurer que l'autre personne a bien pris les commandes avant de lui dire « Vous avez les commandes ». La personne qui vient de prendre les commandes doit alors dire « J'ai les commandes » et piloter l'appareil;
- 4) la nécessité d'une surveillance extérieure constante et attentive pour la présence d'autres appareils. Décrivez le code des heures qui permet de signaler à l'autre membre d'équipage la direction où se trouve un autre appareil; et
- 5) les vêtements de vol appropriés pour la température et pour la région.

## EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Identifiez les principaux composants de l'hélicoptère. Cette opération peut s'effectuer pendant la vérification extérieure faite par l'instructeur, mais il faut éviter de semer la confusion chez l'élève en lui donnant trop de détails.
- 2) Faites asseoir l'élève à la place pilote, et expliquez-lui le fonctionnement général des commandes et des instruments. Selon le type d'appareil, expliquez-lui la manière de régler la position des commandes pour obtenir confort et sécurité.
- 3) Effectuez un court vol de familiarisation, en signalant les principaux points de repère au sol, et en donnant à l'élève l'occasion de manier les commandes en vol de croisière. À ce stade, vous ne devez pas critiquer ni corriger les résultats de l'élève.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Évitez d'embrouiller votre élève en lui présentant trop de détails à ce stade initial.
- 2) Évitez d'exagérer les difficultés du pilotage de l'hélicoptère.
- 3) Adaptez cet exercice en fonction de l'expérience et des connaissances de l'élève en aéronautique.
- 4) Beaucoup de personnes sont plus ou moins nerveuses lors de leur premier vol. Évitez d'exécuter des manoeuvres soudaines ou violentes qui pourraient aggraver cet effet.
- 5) Cet exercice vous fournit l'occasion d'évaluer le comportement et le tempérament de l'élève.
- 6) Si l'élève a été satisfait de son premier vol, ce sera probablement un bon point de départ pour le reste du cours.
- 7) Expliquez que les procédures qui peuvent paraître compliquées pour le moment deviendront plus faciles à comprendre avec l'expérience et l'habitude.
- 8) Une procédure précise de transfert des commandes de vol est d'une importance vitale pour la sécurité, en particulier au début de la formation, quand l'élève ou l'instructeur accompagne les manoeuvres de l'autre, et que deux personnes sont aux commandes pendant une longue période de temps.

## **EXERCICE 2**

### **PRÉPARATION AU VOL**

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Apprendre à l'élève la préparation nécessaire avant d'entreprendre un vol.

##### **Motivation**

Expliquez l'influence prépondérante de la préparation au vol sur la sécurité. Précisez qu'un fort pourcentage d'accidents et d'incidents aériens est dû à une mauvaise préparation ou une mauvaise planification.

##### **Points essentiels**

- 1) Expliquez que la séquence d'opérations conduisant au décollage et au départ peut se décomposer en trois étapes :
  - a) planification du vol;
  - b) vérification des documents de l'appareil;
  - c) inspection de l'appareil et exécution des vérifications et des procédures.
- 2) Faites remarquer que pendant les phases initiales de la formation, la préparation au vol sera couverte par l'instructeur lors de l'exposé pré-vol. Au fur et à mesure, il sera demandé à l'élève de participer de plus en plus à la préparation au vol.
- 3) Expliquez que c'est au pilote commandant de bord qu'il incombe de s'assurer que l'appareil est en état de vol, et qu'il est absolument conforme aux exigences du vol envisagé.
- 4) Expliquez qu'il est nécessaire de porter ou d'avoir à bord de l'appareil l'équipement de survie, les vêtements et les chaussures correspondant aux conditions météorologiques existantes ou prévues, en cas d'atterrissage forcé loin de la base.
- 5) Expliquez les procédures à suivre par l'élève s'il découvre une anomalie ou tout autre problème technique rendant l'appareil hors service, lors de l'inspection pré-vol, ou avant de décoller. Insistez sur le fait qu'il ne doit pas décoller, s'il a le moindre doute sur le bon état de navigabilité de l'appareil.
- 6) Documents : Montrez à l'élève tous les documents qui doivent être à bord de l'appareil pendant le vol, ainsi que le demande le Règlement de l'air. Expliquez la signification de chacun de ces documents et leur rapport avec l'état de navigabilité de l'appareil.

## 7) Inspections et vérifications

- a) En se rendant à l'hélicoptère, faites remarquer que l'élève doit toujours en profiter pour noter :
  - i) la vitesse et la direction du vent; et
  - ii) la présence de tout aéronef ou obstacle pouvant constituer une gêne pour le démarrage des rotors ou la procédure de départ.
- b) Montrez comment s'effectuent l'inspection extérieure, les vérifications et procédures avant le décollage, en fonction du type d'appareil.

8) Montrez les vérifications d'arrêt du moteur et les procédures spécifiques au type d'appareil.

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Adapter cet exercice aux connaissances et à l'expérience de l'élève. Par exemple, la présentation des points essentiels de cet exercice est prévue essentiellement pour les élèves tout à fait débutants plutôt que pour ceux qui ont déjà une expérience de vol.
- 2) Bien que traitées ici comme un exercice séparé, l'introduction et la préparation au vol peuvent être combinées avec l'exercice 3. (Voir plan de leçon n° 2.)
- 3) La façon dont l'élève exécute l'inspection extérieure pré-vol et les procédures avant décollage doit être soigneusement surveillée jusqu'à ce que soit obtenue une compétence valable, et elle doit être vérifiée par la suite à intervalles réguliers.

## **EXERCICE 3**

### **EFFETS DES COMMANDES**

#### INSTRUCTION AU SOL

- 1) Théorie du vol :
  - a) définitions;
  - b) commandes de l'hélicoptère.
- 2) Fonctions des instruments de vol et des instruments de contrôle moteur.
- 3) Fonctions des commandes auxiliaires.

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Apprendre à l'élève :

- 1) Les effets des commandes de vol pendant un vol de croisière.
- 2) L'utilisation des commandes auxiliaires.

##### Révision

Exercice 2 - Préparation au vol.

##### Motivation

Cet exercice est la base de toutes les opérations aériennes en hélicoptère.

##### Discipline aéronautique

- 1) Surveillance extérieure.
- 2) Transfert des commandes de vol.

##### Points essentiels

- 1) COMMANDE DE PAS CYCLIQUE (MANCHE)
  - a) Expliquez que le déplacement du « cyclique » provoque le basculement du disque rotor, ce qui entraîne un mouvement de tangage ou de roulis de l'hélicoptère, ou une combinaison des deux, le tout dépendant du sens de déplacement de la commande.
  - b) Décrivez les changements d'indications visuelles des instruments qu'entraînent les divers déplacements du cyclique.

## 2) COMMANDE DE PAS COLLECTIF (LEVIER)

- a) Le déplacement du « collectif » entraîne une variation égale de l'angle de pas sur toutes les pales du rotor principal. Le déplacement de cette commande seule, en vol de translation, entraîne un déplacement vertical, c'est-à-dire une variation d'altitude.
- b) Expliquez qu'il existe des effets secondaires : changement d'assiette, de cap et de régime moteur. Pour cette raison, il est rare qu'on déplace le collectif sans coordonner en même temps les déplacements du cyclique, du palonnier et de la commande des gaz. Cet aspect sera traité dans l'exercice suivant.

## 3) COMMANDE DES GAZ

- a) Expliquez comment ouvrir et fermer les gaz.
- b) Expliquez le fonctionnement de la commande des gaz selon le type d'appareil.

## 4) PALONNIER (PÉDALES ROTOR ARRIÈRE)

Expliquez comment les déplacements du palonnier entraînent une variation de pas sur les pales du rotor de queue, ce qui entraîne un mouvement de lacet. Signalez que pendant le vol en translation, ce lacet se traduit par un mouvement de dérapage important. Mais le palonnier ne doit pas être utilisé pour modifier la trajectoire de l'hélicoptère.

## 5) COMMANDES AUXILIAIRES

Décrivez l'utilisation des commandes auxiliaires : réchauffage carburateur, mélange, compensateur, frein de rotor, antigivrage, désembueur de pare-brise, groupe de réchauffage, etc., en fonction du type d'appareil.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Avant le décollage :
  - a) assurez-vous que l'élève est assis confortablement, et que toutes les vérifications ont été faites au moyen de la liste appropriée;
  - b) faites une démonstration de l'utilisation correcte des frictions, du compensateur et du réglage des commandes selon le type d'hélicoptère;
  - c) faites une démonstration de l'effet des déplacements du cyclique sur le disque rotor, et sur la façon dont on se sert de l'horizon comme référence pour interpréter l'assiette de l'appareil; et

- d) faites une démonstration de l'ouverture et de la fermeture de la commande des gaz.

#### Commande de pas cyclique

- 2) Établissez un vol de translation en palier rectiligne à une altitude sécuritaire.
  - a) Montrez comment se produit un mouvement de tangage d'une amplitude raisonnable. Faites remarquer la sensibilité ou le retard de la commande, suivant le type d'appareil.
  - b) Laissez l'élève pratiquer.
  - c) Quand l'élève fait preuve d'une maîtrise raisonnable, montrez-lui les indications des instruments de vol.
- 3) Revenir au vol rectiligne en palier.
  - a) Montrez comment se produit un mouvement de roulis (virage à faible et moyenne inclinaison).
  - b) Laissez l'élève pratiquer.
  - c) Lui montrer les indications des instruments de vol.
- 4) Revenir au vol rectiligne en palier.
  - a) Montrez une combinaison de mouvements de roulis et de tangage.
  - b) Laissez l'élève pratiquer.
  - c) Montrez-lui les indications des instruments de vol.

#### Commande de pas collectif

- 5) Revenir au vol rectiligne en palier.
  - a) Montrez les effets provoqués en montant ou en abaissant le collectif, en faisant remarquer les changements d'indications visuelles et des instruments.
  - b) Laissez l'élève pratiquer.

#### Commande des gaz

- 6) En fonction du type de l'hélicoptère, revenir au vol rectiligne en palier.
  - a) Montrez les effets provoqués par l'ouverture et la fermeture des gaz, en faisant remarquer les changements apportés aux indications visuelles et des instruments.
  - b) Laissez l'élève pratiquer.

## Palonnier

- 7) Revenir au vol rectiligne en palier.
  - a) Montrez les effets provoqués par le déplacement des pédales droite et gauche, en faisant remarquer le changement dans les indications visuelles et des instruments.
  - b) Laissez l'élève pratiquer.

## Commandes auxiliaires

- 8) Selon le type de l'appareil :
  - a) montrez l'utilisation des commandes auxiliaires,
  - b) laissez l'élève pratiquer.

## Toutes les commandes

- 9) Laissez l'élève pratiquer des manoeuvres simples, en appliquant les principes de base de cet exercice. Insistez sur l'importance de la souplesse des actions à exercer sur les commandes. À ce stade, l'instructeur ne doit pas exiger trop de précision, mais plutôt accompagner les déplacements des commandes, si besoin, pour éviter les mouvements trop prononcés.
- 10) Présentez brièvement le vol stationnaire et laissez l'élève s'efforcer d'y parvenir.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Comme ce vol est le premier vol d'entraînement de l'élève, n'épargnez pas vos efforts pour tout expliquer avec soin. Il est nécessaire d'insister sur ce point, car tous les exercices de pilotage futurs sont basés sur les principes de base de cet exercice.
- 2) Cet exercice doit être adapté à l'expérience de vol de l'élève.
- 3) Il arrive souvent que les élèves soient très nerveux au cours de leur première leçon de pilotage. L'instructeur doit tout faire pour que l'élève soit dans des conditions aussi confortables et détendues que possible.
- 4) Assurez-vous que l'hélicoptère est stabilisé avant de remettre les commandes à l'élève.
- 5) Insistez sur l'importance d'une confirmation verbale avant d'amorcer un virage.
- 6) Tout le temps de se rendre à la zone d'entraînement doit être utilisé pour faire des démonstrations et des exercices. Ceci s'applique à TOUTES les leçons.
- 7) L'utilisation d'une maquette d'hélicoptère peut rendre l'instruction préparatoire beaucoup plus efficace.

## EXERCICE 4

### VARIATIONS DE VITESSE ET DE PUISSANCE VOL EN PALIER RECTILIGNE

#### INSTRUCTIONS AU SOL

Manuel de vol : moteur, transmission et limitations des vitesses.

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Montrer à l'élève :

- 1) La relation existant entre le disque rotor et les différentes assiettes de fuselage en fonction de la vitesse indiquée.
- 2) La méthode correcte pour choisir ou modifier la puissance du moteur, par exemple, la pression d'admission et les révolutions du rotor.
- 3) Comment voler en palier rectiligne bien équilibré, à des vitesses et des réglages de puissance moteur déterminés.

##### Révision

Exercice 3 : Effets des commandes.

##### Motivation

Les variations de vitesse et de puissance forment la base de tout le pilotage d'hélicoptère, et elles doivent être exécutées de façon souple et précise.

##### Discipline aéronautique

- 1) Surveillance extérieure.
- 2) Limitations moteur et transmission.

##### Points essentiels

- 1) Variations de vitesse
  - a) Expliquez comment réduire la vitesse de croisière pour adopter une vitesse précise, par exemple, passer de 70 à 50 noeuds :
    - i) cyclique vers l'arrière, pour prendre une assiette en cabré;
    - ii) marquer un temps d'arrêt pendant que la vitesse se stabilise;
    - iii) ajuster la vitesse au besoin.

- b) Expliquez la méthode à suivre pour accélérer jusqu'à une vitesse précise :
  - i) cyclique vers l'avant pour prendre une assiette en piqué;
  - ii) marquer un temps d'arrêt pendant que la vitesse se stabilise;
  - iii) ajuster la vitesse au besoin.
- c) Faites remarquer que les déplacements du cyclique doivent être légers et effectués en souplesse. Les mouvements importants et brutaux doivent être évités.

## 2) Variations de puissance moteur

- a) Décrire les rapports entre les déplacements du collectif et la manette des gaz, suivant le type d'appareil.
- b) Décrire l'effet que provoquent les variations de puissance sur un vol horizontal, en raison des variations de couple.
- c) Selon les cas, décrivez les méthodes pour :
  - i) changer la pression d'admission en gardant un régime rotor constant, et
  - ii) changer les révolutions du rotor en gardant une pression d'admission constante.

## 3) Vol en palier rectiligne

- a) Expliquez qu'un vol en palier rectiligne signifie un vol à altitude et cap constants.
- b) Décrivez les réglages de puissance et de vitesse utilisés pour obtenir un vol de croisière en palier rectiligne, selon le type d'appareil.
- c) Décrivez comment maintenir la vitesse à altitude et cap constants en se servant des indications visuelles et des instruments de vol, comme le rapport entre le disque rotor et l'horizon, l'indicateur de vitesse (anémomètre), l'altimètre, etc.
- d) Expliquez que lorsqu'on vole à une vitesse déterminée, les corrections d'altitude sont commandées par le collectif, tandis que si l'on vole à un régime déterminé, les corrections doivent être faites avec le cyclique.
- e) Décrivez la méthode pour réduire la vitesse en palier rectiligne :
  - i) choisir une assiette légèrement cabrée (cyclique vers l'arrière);
  - ii) réduire le régime de façon à éviter la montée (collectif/manette des gaz);
  - iii) contrôler le mouvement de lacet (palonnier);
  - iv) marquer une pause, pour permettre à la vitesse de se stabiliser;
  - v) régler la puissance et la vitesse selon les besoins.

- f) Décrivez la méthode pour augmenter la vitesse en palier rectiligne :
- i) choisissez une assiette de piqué légèrement plus prononcée (cyclique vers l'avant);
  - ii) augmentez la puissance de façon à éviter l'enfoncement (collectif/manette des gaz);
  - iii) contre le mouvement de lacet (palonnier);
  - iv) marquez une pause pour permettre à la vitesse de se stabiliser;
  - v) réglez puissance et vitesse selon les besoins.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Réviser la précédente leçon de pilotage.
- 2) Faites une démonstration des variations de vitesse.
- 3) Laissez l'élève pratiquer.
- 4) Faites une démonstration des modifications de puissance.
- 5) Laissez l'élève pratiquer.
- 6) Faites une démonstration du vol en palier rectiligne, au régime de croisière.
- 7) Laissez l'élève pratiquer.
- 8) Faites une démonstration des variations de vitesse en palier rectiligne.
- 9) Laissez l'élève pratiquer.
- 10) À la conclusion de chaque leçon, laissez brièvement l'élève tenter de se maintenir en vol stationnaire, jusqu'à exécution de l'exercice 8.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Comme ce vol est le premier vol d'entraînement de l'élève, n'épargnez pas vos efforts pour tout expliquer avec soin. Il est nécessaire d'insister sur ce point, car tous les exercices de pilotage futurs sont basés sur les principes de base de cet exercice.
- 2) Les élèves auront souvent tendance à surveiller trop les instruments de vol dans cet exercice. Il est donc indispensable de s'assurer que l'élève maintient un bon rapport entre l'observation des instruments et l'observation des repères au sol, tout en maintenant une bonne surveillance extérieure.
- 3) Pendant les premiers étapes de cette leçon de pilotage, les variations de vitesse entraîneront des changements d'altitude. Il est donc important que cet exercice s'effectue à 1 000 pieds-sol, ou plus, et dans de bonnes conditions météorologiques. Ceci permettra d'éviter la proximité d'obstacles risquant de distraire l'élève.
- 4) Les variations de vitesse à altitude et cap constants constituent un exercice de coordination utile qui peut être révisé à diverses étapes pendant le déroulement du cours de pilotage.

## EXERCICE 5

### MONTÉES ET DESCENTES

#### INSTRUCTION AU SOL

Manuel de vol : Limitations de puissance, et données de performance selon le type d'appareil.

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Apprendre à l'élève comment effectuer des montées et des descentes aux vitesses et aux régimes recommandés.

##### Révision

Exercice 4 - Variations de vitesse et de puissance

##### Motivation

Une maîtrise précise de l'hélicoptère est d'une importance vitale pour les futures leçons de pilotage.

##### Discipline aéronautique

- 1) Surveillance extérieure.
- 2) Limitations de l'appareil.

##### Points essentiels

- 1) Fixez la puissance et la vitesse à utiliser dans cet exercice, en fonction du type d'appareil.
- 2) Décrivez la méthode à employer pour passer en montée à partir du vol en palier rectiligne :
  - a) Garder une surveillance extérieure
  - b) Choisir l'assiette appropriée à la vitesse de montée **ASSIETTE**
  - c) Augmenter la **PUISSANCE** jusqu'au régime recommandé **PUISSANCE**
  - d) Contrôler le mouvement de lacet
  - e) **AJUSTER**, si nécessaire **COMPENSATION**
- 3) Décrivez la méthode pour revenir en palier après une montée :
  - a) Prévoir l'altitude requise
  - b) Choisir l'assiette permettant d'obtenir un vol en palier rectiligne
  - c) Laisser la vitesse augmenter **ASSIETTE**
  - d) Réduire la **PUISSANCE** jusqu'au régime de croisière **PUISSANCE**
  - e) Contrôler le mouvement de lacet
  - f) **AJUSTER**, si nécessaire **COMPENSATION**

- 4) Décrivez la méthode à suivre pour passer d'un vol en palier rectiligne à la descente :
- a) Surveillance extérieure
  - b) Réduire la **PUISSANCE** au régime requis **PUISSANCE**
  - c) Contrôler le mouvement de lacet
  - d) Choisir l'**ASSIETTE** en fonction de la vitesse de descente **ASSIETTE**
  - e) **AJUSTER**, si nécessaire **COMPENSATION**
- 5) Décrivez la méthode à suivre pour passer d'une descente au vol de croisière :
- a) Prévoir l'altitude requise
  - b) Augmenter la **PUISSANCE** jusqu'au régime croisière **PUISSANCE**
  - c) Contrôler le mouvement de lacet
  - d) Choisir l'**ASSIETTE** correspondant à la vitesse de croisière **ASSIETTE**
  - e) **AJUSTER**, si nécessaire **COMPENSATION**
- 6) Décrivez la méthode à suivre pour passer directement d'une descente à la montée :
- a) Surveillance extérieure
  - b) Augmenter la puissance jusqu'au régime de montée
  - c) Contrôler le mouvement de lacet
  - d) Maintenir la vitesse ou choisir la vitesse de montée, selon les besoins.

#### Confirmation

#### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Révisez le vol de croisière en palier rectiligne.
- 2) Démontrez la méthode pour établir une montée à puissance et vitesse déterminées, et passer en palier, en vol de croisière.
- 3) Laissez l'élève pratiquer.
- 4) Démontrez la méthode pour établir une descente à puissance et vitesse déterminées, et passer en palier, en vol de croisière.
- 5) Laissez l'élève pratiquer.
- 6) Faites une démonstration de montée jusqu'à une altitude prédéterminée.
- 7) Laissez l'élève pratiquer.
- 8) Faites une démonstration de descente à une altitude prédéterminée.
- 9) Laissez l'élève pratiquer.
- 10) Faites une démonstration sur la méthode à suivre pour passer directement d'une descente à une montée.
- 11) Laissez l'élève pratiquer.
- 12) Si l'élève a bien assimilé cet exercice, vous pouvez passer aux virages.

#### EXPOSÉ APRÈS-VOL

## EXERCICE 6

### VIRAGES

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Apprendre à l'élève comment exécuter :

- 1) des virages à moyenne inclinaison; et
- 2) des virages à moyenne inclinaison en montée et en descente.

##### Révision

Montées et descentes

##### Motivation

La capacité d'exécuter des virages équilibrés et précis à des vitesses et des inclinaisons déterminées, est vitale pour la sécurité.

##### Discipline aéronautique

Surveillance extérieure.

##### Points essentiels

- 1) Définir les angles d'inclinaison latérale s'appliquant aux hélicoptères légers. Décrire les indications des instruments et expliquer les problèmes que présente l'évaluation des angles d'inclinaison sans instrument de vol approprié.
  - a) Faible inclinaison - jusqu'à 15°
  - b) Moyenne inclinaison - entre 15° et 30°
  - c) Forte inclinaison - au-dessus de 30°
- 2) Virages en palier
  - a) Décrivez la façon d'amorcer un virage en palier :
    - i) surveillance extérieure; et
    - ii) choisir l'angle d'inclinaison en déplaçant latéralement le cyclique.
  - b) Décrivez les indications visuelles et des instruments signifiant que l'appareil vole en palier stabilisé, à un angle constant d'inclinaison.
  - c) Décrivez la façon de maintenir :
    - i) l'angle d'inclinaison au moyen d'un déplacement latéral du cyclique;
    - ii) la vitesse au moyen de déplacements vers l'avant ou vers l'arrière du cyclique;
    - iii) l'altitude au moyen du collectif; et
    - iv) un vol stabilisé au moyen du palonnier.

- d) Décrivez la méthode qui permet de sortir du virage au cap désiré :
  - i) prévoir le cap; et
  - ii) déplacer latéralement le cyclique pour redresser l'appareil.
- 3) Virage en montée ou en descente.
  - a) Décrivez la façon d'amorcer ou de maintenir des virages en montée et en descente, et d'en sortir.
  - b) Faites remarquer comment le taux de montée est réduit quand on incline l'appareil dans un virage en montée, et comment le taux de descente augmente pendant un virage en descente.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez comment effectuer des virages à faible et à moyenne inclinaison.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez comment exécuter des virages à moyenne inclinaison, et comment en sortir au cap désiré.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.
- 5) Montrez comment exécuter des virages en montée, comment on en sort vers un cap désiré, et comment passer en palier à l'altitude fixée.
- 6) Laissez l'élève pratiquer.
- 7) Montrez comment exécuter des virages en descente, comment en sortir vers un cap désiré, et comment passer en palier à l'altitude fixée.
- 8) Laissez l'élève pratiquer.
- 9) Présentez la leçon d'auto-rotation 1.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Il est important que l'élève pratique les virages dans les deux directions, afin qu'ils puissent voir les différentes références visuelles à bord de l'hélicoptère.
- 2) En raison de la plus grande précision qui lui est demandée, l'élève doit apprendre à surveiller les instruments sans négliger la surveillance extérieure.
- 3) Les virages à grande inclinaison seront traités séparément dans l'exercice 17.
- 4) Les virages en auto-rotation seront traités séparément dans l'exercice 7.

## **EXERCICE 7**

### **AUTOROTATION 1**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

- 1) Théorie de l'autorotation
- 2) Distribution de la force d'autorotation
- 3) Exécution d'une autorotation
- 4) Taux de descente en autorotation

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève comment :

- 1) entrer en autorotation;
- 2) descendre à la vitesse recommandée pour obtenir le taux de descente minimal; et
- 3) faire la remise des gaz pour la montée.

##### **Révision**

Montées, descentes et virages.

##### **Motivation**

Cet exercice est une introduction à l'autorotation, qui est une procédure de base et d'urgence essentielle.

##### **Discipline aéronautique**

- 1) Les vérifications avant la mise en autorotation doivent comprendre :
  - a) vérification avant atterrissage;
  - b) surveillance extérieure, surtout en direction du bas;
  - c) choix d'une zone d'atterrissage convenable; et
  - d) avertissement verbal.
- 2) Vérifications après la mise en autorotation, selon le type d'appareil.
- 3) Limitations de performances de l'appareil, en particulier les révolutions du rotor.

## Points essentiels

- 1) Expliquez à l'élève que l'hélicoptère est parfaitement manoeuvrable lorsqu'il se trouve en autorotation.
- 2) Indiquez la vitesse et les révolutions du rotor recommandés par le constructeur, permettant d'obtenir un taux de descente minimal en autorotation.
- 3) Expliquez la mise en autorotation de la façon suivante :
  - a) à une altitude sécuritaire, en vol de croisière en palier rectiligne face au vent, au-dessus d'une zone d'atterrissage convenable, exécutez les vérifications de la discipline aéronautique;
  - b) abaissez le collectif;
  - c) agissez sur la manette des gaz pour éviter une survitesse, selon le type de l'appareil;
  - d) quand le collectif est complètement abaissé, désynchronisez les aiguilles du tachymètre et choisissez le régime moteur recommandé; et
  - e) contrôlez le mouvement de lacet.
- 4) Expliquez que :
  - a) le cap et la vitesse sont commandés par le cyclique, comme en vol propulsé; et
  - b) les révolutions du rotor sont commandées par le collectif.
- 5) Faites remarquer que les virages en autorotation augmentent le taux de descente et les révolutions du rotor.
- 6) Faites remarquer qu'il est avantageux de sortir du virage aussi tôt que possible, afin de réduire le taux de descente et pour simplifier l'arrondi précédant l'atterrissage.
- 7) Décrivez la remise des gaz de la façon suivante :
  - a) à une altitude de sécurité, synchronisez les aiguilles du tachymètre, en vous servant de la manette des gaz selon le type de l'appareil.
  - b) appliquez le régime de montée;
  - c) choisissez et maintenez la vitesse de montée; et
  - d) contrôlez le mouvement de lacet.
- 8) Expliquez que si la réaction doit être rapide en cas de panne moteur réelle, l'accent doit être mis pendant cette introduction sur la souplesse et la précision.

## EXPOSÉ PRÉ-VOL

## INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez une autorotation en ligne droite avec remise des gaz pour la montée.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez des autorotations avec des virages de 90°, 180° et 360° suivies de remise des gaz pour la montée. Faites remarquer l'augmentation des révolutions du rotor et du taux de descente.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.
- 5) Montrez un atterrissage en autorotation.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Les présentations au sol et les démonstrations en vol doivent mettre l'accent sur le fait que l'autorotation n'est pas une manoeuvre pénible ou effrayante.
- 2) Un plafond nuageux bas peut conduire à une démonstration précipitée. Enseignez cet exercice en vol dans des conditions qui permettront d'atteindre l'altitude suffisante pour que les démonstrations soient efficaces.
- 3) Encouragez votre élève à pratiquer les autorotations pendant toute la durée du cours, afin que cette manoeuvre lui devienne tout à fait familière et qu'il la maîtrise complètement.
- 4) Il est à noter que cet exercice est destiné à familiariser les élèves avec l'autorotation, mais non à les perturber nerveusement. Faites en sorte que vos démonstrations et votre attitude restent bienveillantes jusqu'à ce que l'élève ait gagné une certaine confiance.
- 5) Dans la plupart des écoles, il existe des zones autorisées pour tous les pratiques de l'autorotation, qui ne sont pratiqués qu'en double commande. Assurez-vous que vos élèves sont au courant de la politique de l'école.
- 6) Il est recommandé de présenter cet exercice à une certaine altitude (au moins 2000 pieds au-dessus du sol) pour démontrer les caractéristiques et la sortie des vols d'autorotation, avant de placer l'élève à trop grande proximité du sol. De cette façon, on améliore la confiance de l'élève, du fait que le sol ne leur « saute pas dessus » durant la remise des gaz.

## **EXERCICE 8**

### **VOL STATIONNAIRE**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Effet de sol

Tableau des performances du manuel de vol

- Vol stationnaire en effet de sol
- Vol stationnaire hors de l'effet de sol

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Apprendre le vol stationnaire à l'élève.

##### **Motivation**

Il s'agit d'un exercice d'importance fondamentale pour toutes les opérations en hélicoptère.

##### **Discipline aéronautique**

Surveillance extérieure

Limitations du moteur

##### **Points essentiels**

1) Le vol stationnaire :

- a) le vol stationnaire s'effectue à hauteur constante au-dessus d'une position sol donnée, avec un cap fixe;
- b) établir la hauteur du vol stationnaire selon le type de l'appareil; et
- c) expliquer qu'en faisant face au vent, l'hélicoptère est plus facile à piloter et demande moins de puissance.

2) Expliquez les effets des commandes en vol stationnaire

a) **Le cyclique**

Remarquez les points suivants :

- i) Le cyclique contrôle l'assiette du disque rotor. Une modification de l'assiette du disque est suivie par un changement dans l'assiette du fuselage, ce qui entraîne un déplacement de l'hélicoptère au-dessus du sol. Avec certains types d'hélicoptères, il se produit un décalage appréciable entre ces événements.
- ii) Pour reprendre le vol stationnaire à la suite d'un mouvement dans une direction

quelconque, il faut effectuer deux déplacements du cyclique : un pour arrêter le mouvement, et un second pour stabiliser l'hélicoptère.

iii) Tous les déplacements du cyclique doivent être limités. Il faut employer un compensateur de cyclique (s'il est installé).

b) Le collectif

Montrez les points suivants :

i) Le collectif contrôle la hauteur au-dessus du sol.

ii) Des modifications du pas collectif produiront un mouvement de lacet et des modifications de régime, qui devront être corrigés.

c) La manette des gaz

Selon le type de l'appareil, décrivez l'utilisation de la manette des gaz dans le but de maintenir le régime.

d) Le palonnier

Décrivez les effets des déplacements du palonnier sur le régime et sur le cap de l'appareil.

3) Décrivez les indices visuels utilisés pour maintenir le vol stationnaire, et soulignez l'importance de regarder bien en avant de l'hélicoptère.

Confirmation

EXPOSÉ PRÉ-VOL

INSTRUCTION EN VOL

1) Montrez l'utilisation du cyclique en vol stationnaire face au vent.

2) L'élève doit pratiquer uniquement avec le cyclique jusqu'à ce qu'il soit capable de maintenir un vol stationnaire sans effort excessif.

3) Montrez l'utilisation du collectif et du palonnier.

4) Laissez l'élève pratiquer.

5) L'élève s'exerce à utiliser toutes les commandes.

6) Montrez les différences de puissance nécessaires pour le vol stationnaire face au vent et par vent arrière, l'effet de sol, et au-dessus de diverses surfaces (p. ex., tarmacadam, herbes hautes, etc.).

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Cet exercice demande un haut degré de coordination, et il ne doit pas être enseigné tant que l'élève n'ait pas acquis une compétence raisonnable au cours des exercices 1 à 7. Commencer trop tôt cet exercice conduirait à un découragement et à une fatigue excessive, à la fois pour l'élève et pour l'instructeur.
- 2) Une autre technique consiste à enseigner le vol stationnaire en partant du vol à faible vitesse. Elle consiste à effectuer une translation lente à basse altitude face au vent, au-dessus d'un terrain dégagé. La vitesse et la hauteur sont progressivement réduites au cours de passages successifs jusqu'à ce que l'hélicoptère avance dans l'effet sol à la vitesse du pas d'un homme, pour être arrêtée momentanément avant de faire une transition pour reprendre le vol en translation vers l'avant. Ces pauses d'arrêt sont en fait de brefs vols stationnaires dont la durée est progressivement augmentée au fur et à mesure que la compétence de l'élève s'améliore, jusqu'à ce que ce dernier parvienne à obtenir des périodes prolongées de vol stationnaire. Cette méthode est décrite dans l'exercice 12.
- 3) Quelle que soit la technique employée pour enseigner le vol stationnaire, l'élève aura généralement tendance à se fatiguer rapidement. Les sessions de pratique de cet exercice de pilotage doivent être courtes, et se terminer aussitôt que des signes de fatigue apparaissent.
- 4) Au début, l'élève ne sera capable d'utiliser qu'une seule commande à la fois, et il sera peut-être même nécessaire de limiter le déplacement de cette commande.
- 5) Donnez fréquemment à l'élève des périodes de repos afin de lui permettre de se détendre, passez à d'autres exercices, ou faites d'autres démonstrations, afin que l'élève puisse se reposer des manoeuvres de vol stationnaire.
- 6) Pendant des périodes prolongées de vol stationnaire, surveillez attentivement les températures, les pressions, et la vitesse du vent.

## **EXERCICE 9**

### **DÉCOLLAGE ET ATERRISSAGE**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

- 1) Basculement dynamique.
- 2) Résonance sol.
- 3) Manuel de vol - vérifications.

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Apprendre à l'élève les procédures de décollage et d'atterrissage à partir du vol stationnaire.

##### **Révision**

Exercices de vol stationnaire.

##### **Motivation**

Le contrôle total et précis de l'hélicoptère en phase de décollage et d'atterrissage est d'une importance vitale pour la sécurité de vol.

##### **Discipline aéronautique**

Vérifications avant décollage.

##### **Points essentiels**

##### **Décollage**

- 1) Décrivez les procédures de décollage vers le vol stationnaire face au vent, selon le type de l'appareil :
  - a) Vérifications avant décollage.
  - b) Effets des commandes pendant le décollage.
    - i) avec le cyclique, maintenir la position sol;
    - ii) avec le collectif, gagner de la hauteur; et
    - iii) avec le palonnier, contrôler le mouvement de lacet.

- c) Vérification de vol stationnaire selon le type d'appareil, mais comprenant :
  - i) Vérification du centre de gravité;
  - ii) Puissance nécessaire pour le vol stationnaire; et
  - iii) Réponse normale des commandes.
- 2) Soulignez les dangers d'un excès de pas, selon le type de l'appareil, et décrivez les méthodes permettant de l'éviter ou de le corriger.
- 3) Décrivez les symptômes d'un commencement de basculement dynamique, ainsi que les moyens de l'éviter ou de le corriger.

### Atterrissage

- 4) Décrivez la procédure d'atterrissage à partir du vol stationnaire face au vent en fonction du type de l'appareil, comprenant les points suivants :
  - a) la nécessité de commencer la manoeuvre à partir d'un vol stationnaire stable et précis.
  - b) les effets des commandes pendant l'atterrissage à partir du vol stationnaire :
    - i) le cyclique permet de maintenir la position. Soulignez la nécessité d'éviter toute dérive latérale ou arrière;
    - ii) le collectif permet de contrôler le taux de descente; et
    - iii) le palonnier permet de contrôler de lacet.
- 5) Signalez la nécessité d'anticiper l'augmentation de l'effet de sol pendant un atterrissage par vent léger ou nul.
- 6) Soulignez la nécessité d'anticiper la résonance sol, selon le type d'appareil.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez la méthode pour décoller et passer au vol stationnaire.
- 2) Montrez la vérification en vol stationnaire.
- 3) Laissez l'élève pratiquer.
- 4) Démontrez la manoeuvre d'atterrissage à partir du vol stationnaire.
- 5) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) N'enseignez pas cet exercice avant que l'élève ne soit capable de maintenir de façon constante un vol stationnaire stabilisé.
- 2) Assurez-vous que vos élèves continuent de regarder en direction de leurs points de repère en avant de l'hélicoptère, au lieu de regarder vers le sol, en se concentrant sur les patins de l'appareil.
- 3) Surveillez attentivement le collectif au cours des premiers essais d'atterrissage, de façon à éviter tout mouvement soudain et excessif.
- 4) Pendant ces manoeuvres, il est généralement souhaitable de s'efforcer d'obtenir souplesse et précision plutôt que rapidité d'exécution. Néanmoins, l'aptitude de l'élève devra être développée jusqu'au niveau où le contact avec le sol pourra être établi ou rompu sans hésitation, en particulier avec les hélicoptères sujets à la résonance sol.
- 5) Quand les manoeuvres de l'élève seront devenues souples et précises, montrez-lui la manoeuvre qui consiste à passer d'une position «patins légers» à un vol stationnaire bas, avant de passer à la hauteur normale de vol stationnaire, de façon à éviter un basculement dynamique.
- 6) Sachez que lorsqu'ils approchent de la surface, certains élèves essaient de tâter le sol en faisant osciller le cyclique latéralement.
- 7) Cet exercice, comme le vol stationnaire étant très fatiguant, interrompez-le en passant à d'autres exercices, si nécessaire.

## **EXERCICE 10**

### **EXERCICES EN VOL STATIONNAIRE**

#### INSTRUCTION AU SOL

Manuel de vol - Tableau hauteurs/vitesses.

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Enseigner à l'élève :

- 1) le virage en vol stationnaire; et
- 2) la circulation près du sol.

##### Révision

Exercice 8 - Vol stationnaire.

##### Motivation

Les manoeuvres près du sol et les obstacles constituent une grande partie du milieu opérationnel, en particulier dans les zones restreintes et quand on quitte une aire de trafic. Il s'agit donc d'exercices importants, qui doivent être complètement maîtrisés.

##### Discipline aéronautique

Surveillance extérieure : obstacles.

Limitations de l'appareil.

##### Points essentiels

1) Virages en vol stationnaire :

Décrivez les techniques à suivre pour effectuer des virages en vol stationnaire, et soulignez les points suivants :

- a) L'effet de girouette.
- b) Les problèmes de la maîtrise du lacet et de l'augmentation de puissance nécessaire quand l'hélicoptère se trouve vent arrière ou vent de travers, ou dans un vent fort.
- c) L'importance de la surveillance extérieure pendant toutes les manoeuvres en vol stationnaire, particulièrement à cause des obstacles bas qui sont difficiles à voir et que le train d'atterrissage ou le rotor arrière risquent de heurter.

- d) Par vent fort ou en rafale, un virage partant de la direction face au vent doit être fait dans le sens opposé de la réaction de couple (exemple : vers la gauche, pour un hélicoptère dont le rotor tourne dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre). De cette manière, il est possible de s'assurer qu'il est possible d'obtenir un contrôle suffisant avec le rotor de queue. Si les limites de contrôle sont atteintes à ce moment, un retour sans danger vers la position face au vent peut être facilement exécuté.
- e) Aucun virage ni manoeuvre partant du vol stationnaire ne doivent être amorcés tant que l'hélicoptère n'est pas stabilisé dans un vol stationnaire précis, au bon régime et à la bonne puissance.
- f) L'utilisation continue d'une puissance élevée pendant cet exercice nécessite une surveillance attentive des températures et des pressions. Des vols stationnaires prolongés en vent arrière doivent être évités sur certains types d'hélicoptères, à cause des dangers d'émanation d'oxyde de carbone dans la cabine.
- g) Dans certains hélicoptères, selon la position du centre de gravité (exemple : cabine lourdement chargée), il est possible d'atteindre la butée arrière du cyclique pendant un vol stationnaire en vent arrière. Il faut prévenir l'élève de cette possibilité et lui décrire les méthodes de correction sans danger :
  - (i) virer pour se mettre face au vent; ou
  - (ii) atterrir en ligne droite.

## 2) Circulation près du sol

- a) Établissez la hauteur et la vitesse sol à maintenir, en fonction des considérations de sécurité.
- b) Décrivez les effets des commandes.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

#### 1) Virages en vol stationnaire

- a) Montrez des virages de 360° en vol stationnaire dans chaque direction, en commençant face au vent, et en marquant un arrêt à chaque angle de 90°.
- b) Laissez l'élève pratiquer.

## 2) Circulation près du sol

- a) Montrez la circulation près du sol face au vent.
- b) Laissez l'élève pratiquer.
- c) Montrez la circulation près du sol par vent arrière.
- d) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Pour cet exercice, l'instruction en double commande devrait être faite dans toutes les conditions de vent, afin d'éviter que l'élève ayant pratiqué la manoeuvre en double par vent calme ne se trouve dépassé lorsqu'il aura à pratiquer un vol en solo par vent fort.
- 2) En marquant un arrêt à chaque point cardinal, l'instructeur a la possibilité d'attirer l'attention sur les différentes positions du cyclique dans le vent; quand l'élève aura atteint un niveau de compétence suffisant, vous pourrez effectuer le virage à 360 degrés sans marquer de pause.
- 3) Dans toute la mesure du possible, pendant la circulation près du sol, maintenez les patins parallèles à la direction de l'appareil, pour le cas d'une panne moteur ou si l'on est obligé de poser l'appareil sur le sol en ayant son centre de gravité vers l'arrière.
- 4) Les virages autour de la queue sont étudiés séparément dans l'exercice 16.
- 5) Quelquefois, l'élève utilisera le cyclique au lieu du palonnier pour faciliter le virage de l'appareil, en particulier par vent fort.
- 6) Quand l'élève aura acquis les connaissances de base, montrez-lui quelques manoeuvres de vol stationnaire demandant de circuler près du sol et des virages au palonnier.

## **EXERCICE 11**

### **PANNE MOTEUR EN VOL STATIONNAIRE/ EN CIRCULATION PRÈS DU SOL**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Manuel de vol : Tableau hauteurs/vitesses/

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève la méthode permettant d'atterrir sans danger à la suite d'une panne moteur en vol stationnaire ou en circulation près du sol.

##### **Révision**

- Exercice 9 - Vol stationnaire.
- Exercice 10 - Décollage/atterrissage.

##### **Motivation**

Les moteurs peuvent tomber en panne aussi bien en vol stationnaire ou en circulation près du sol qu'en plein vol. Dans ce cas, l'hélicoptère atterrira très rapidement, et il est essentiel que le pilote puisse réagir rapidement et éviter qu'un simple incident ne devienne un accident coûteux.

##### **Discipline aéronautique**

Choix d'un terrain favorable pour l'entraînement.

##### **Points essentiels**

- 1) Faites remarquer qu'aux hauteurs habituelles du vol stationnaire et de la circulation près du sol, il ne sera pas possible pour le pilote d'amorcer une autorotation. En fait, en abaissant le collectif à la suite d'une panne moteur, on provoquera un atterrissage brutal. Cette manoeuvre ne doit pas être considérée comme une autorotation, quand le pilote se fie à l'inertie du système rotor pour atterrir sans danger.
- 2) Décrivez la réaction de l'hélicoptère quand le moteur tombe en panne :
  - a) Mouvement de lacet (vers la gauche, avec les appareils américains);
  - b) Dérive (vers la gauche, avec les appareils américains) et vers l'arrière; et
  - c) Enfoncement.

- 3) Expliquez que le lacet et la dérive doivent être corrigés avant le contact avec le sol. Un enfoncement doit être contrôlé au moyen du collectif, selon le type de l'appareil et en fonction de la hauteur au-dessus du sol, de façon à amortir l'atterrissage.
- 4) Expliquez que si la panne moteur se produit en phase de circulation près du sol, le pilote doit éviter tout déplacement du cyclique vers l'arrière, et accepter un atterrissage avec une certaine vitesse avers l'avant.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Panne moteur en vol stationnaire
  - a) Faites, face au vent, la démonstration suivante :
    - (i) avertissement verbal;
    - (ii) fermer la manette des gaz;
    - (iii) contrôler le lacet et la dérive; et
    - (iv) faire un atterrissage amorti.
  - b) Laissez l'élève pratiquer.
- 2) Panne moteur pendant circulation près du sol
  - a) Faites la démonstration face au vent.
  - b) Laissez l'élève pratiquer.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Vous devez commencer cet exercice en donnant à l'élève tous les avertissements nécessaires avant chaque manoeuvre. Ensuite, vous pouvez accélérer la manoeuvre pour en arriver aux normes du test en vol, quand l'élève ne reçoit qu'un avertissement minime de la manoeuvre à exécuter en cas de panne moteur.

- 2) Fermer la manette des gaz et freiner l'atterrissage au moyen du collectif; cela demande une bonne dose d'adresse manuelle sur la plupart des types d'hélicoptères. Le but de cet exercice étant pour l'élève de réagir à une panne moteur, il n'est pas très avantageux de lui apprendre à contrôler les gaz; autrement dit c'est l'instructeur qui doit s'en occuper.
- 3) Par contre, la panne de rotor de queue en vol stationnaire ou circulation près du sol, qui exige la coordination des gaz et du collectif par l'élève ne doit faire l'objet de pratique qu'à une étape plus avancée de la formation.
- 4) Assurez-vous toujours que la surface du sol convient à l'exercice, en particulier après une période de précipitation.
- 5) C'est un bon exercice que de montrer à l'élève la phase de l'atterrissage dans une manoeuvre d'autorotation. Et c'est pour lui une bonne occasion de pratiquer juste avant de commencer une manoeuvre d'autorotation complète.
- 6) Soyez prudent, car un élève pourrait réagir à une simulation de panne moteur en abaissant rapidement le collectif. N'oubliez pas de l'avertir verbalement avant de fermer la manette des gaz.
- 7) La démonstration de cet exercice se décompose facilement en montrant les trois déplacements de commandes séparément; faites donc trois démonstrations séparées en laissant l'élève concentrer son attention à chaque fois sur la commande en mouvement, puis combinez le déplacement des trois commandes avant de laisser l'élève pratiquer.

## **EXERCICE 12**

### **TRANSITIONS**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Effet de sol.

Portance de translation.

Dissymétrie de portance et basculement arrière.

Translation du rotor de queue.

État de vortex (anneaux tourbillonnaires).

Manuel de vol - Tableau hauteurs/vitesses.

Puissance de montée et puissance de descente.

Réglages de vitesse.

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Apprendre à l'élève :

- 1) la transition à la montée à partir du vol stationnaire; et
- 2) comment, à partir d'un vol en palier, faire une approche conduisant au vol stationnaire.

##### **Révision**

Vol en palier rectiligne, montées et descentes, vol stationnaire.

##### **Motivation**

Les transitions précises sont extrêmement importantes, en particulier dans un environnement opérationnel.

##### **Discipline aéronautique**

Surveillance extérieure.

Vitesse du vent.

Vérifications.

##### **Points essentiels**

###### 1) Transition vers la montée

Décrivez la transition du vol stationnaire à la montée, de la façon suivante :

- a) établissez un vol stationnaire stabilisé face au vent;
- b) effectuez un virage de sécurité et vérifiez si tout est dégagé;
- c) faites une vérification avant décollage;

- d) choisissez un point de référence à l'extérieur pour faciliter le contrôle directionnel, et poussez le cyclique légèrement vers l'avant pour amorcer la translation;
- e) en même temps, augmentez suffisamment la puissance pour éviter l'enfoncement;
- f) appliquez suffisamment de cyclique vers l'avant, pour contrer le basculement arrière;
- g) choisissez l'assiette et la puissance de montée; et
- h) contrôlez le lacet pendant toute la manoeuvre, et réglez le cyclique de façon à maintenir l'assiette de montée.

2) Transition vers le vol stationnaire à partir de la translation vers l'avant (approche standard)

- a) Expliquez à l'élève que la transition vers le vol stationnaire comprend deux exigences distinctes qui doivent être combinées en une seule manoeuvre coordonnée :
  - i) Réduction de hauteur : La hauteur doit être réduite de l'altitude d'approche jusqu'à la hauteur du vol stationnaire près du sol. Expliquez à l'élève que la trajectoire doit être rectiligne ou que l'angle d'approche doit être constant, et décrivez les indications visuelles.
  - ii) Réduction de vitesse : La vitesse doit être réduite progressivement de la vitesse d'approche jusqu'à une vitesse sol nulle, en vol stationnaire; des angles d'approche différents ou des conditions de vitesses des vents différentes entraîneront un grand changement dans la vitesse indiquée d'une approche à l'autre. Il est donc primordial que l'élève apprenne à se fier uniquement à la vitesse-sol.
- b) Décrivez la procédure de la façon suivante :
  - i) approchez du point d'atterrissage en étant face au vent à une altitude et une vitesse indiquée spécifiques;
  - ii) choisissez un angle d'approche approprié (observation visuelle);
  - iii) amorcez l'approche en réduisant la puissance et en commençant à diminuer progressivement la vitesse indiquée;
  - iv) maintenez l'angle d'approche en vous servant du collectif;
  - v) établissez une vitesse-sol apparente (vitesse d'un homme en marche rapide) et maintenez-la au moyen du cyclique;
  - vi) anticipez une perte de portance en translation;
  - vii) établissez le vol stationnaire au-dessus du point choisi; et
  - viii) contrôlez le lacet ou la dérive latérale.
- c) Décrivez les procédures de remise des gaz en fonction du type de l'appareil et des conditions locales.

d) Introduction au vol stationnaire :

Si vous avez recours à des transitions pour introduire le vol stationnaire, les approches doivent être faites au début à vitesse constante et à angle de constante, suivies d'une légère remise des gaz. Les vitesses doivent être progressivement réduites dans les approches ultérieures, tout d'abord jusqu'à la circulation rapide près du sol, puis jusqu'à la perte de portance translationnelle, pour en arriver au vol stationnaire lui-même. Les vols en translation latérale ou arrière doivent être évités. Assurez-vous que l'élève a repris le vol de translation vers l'avant avant de perdre le contrôle du vol stationnaire.

- 3) Expliquez que la vitesse du vent modifiera considérablement les performances et les caractéristiques de maniabilité de l'hélicoptère, suivant son type.

Confirmation

EXPOSÉ PRÉ-VOL

INSTRUCTION EN VOL

- 1) Faites une démonstration de basculement arrière et de transition du vol stationnaire à la montée.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Faites une démonstration de la transition vers le vol stationnaire, en montrant les indices visuels résultant du maintien insuffisant d'un angle d'approche constant.
- 4) Faites une démonstration de transition vers le vol stationnaire, montrant les indications visuelles d'un angle d'approche constant et d'une vitesse d'approche correcte.
- 5) Laissez l'élève pratiquer.
- 6) Faites une démonstration des procédures de remise des gaz.
- 7) Laissez l'élève pratiquer.

EXPOSÉ APRÈS-VOL

## CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Le concept de faire une approche à angle constant et à vitesse sol progressivement décroissante est difficile à saisir pour l'élève pilote. À cet effet, il est essentiel de vous servir de graphiques au cours de l'exposé pré-vol.
- 2) L'instructeur doit être préparé au fait que dans les premières étapes, l'élève sera presque certainement incapable d'anticiper la puissance nécessaire pour compenser pour la perte de portance translationnelle en vol stationnaire. Cette erreur pourra mener facilement soit à une augmentation excessive du pas, des révolutions du rotor, de la puissance et du couple, ou même au début d'un décrochage rotor.
- 3) Un autre problème qui résulte du numéro 2 est la sous-estimation du déplacement nécessaire du palonnier. Expliquez à l'élève que plus il aura besoin de puissance pour établir le vol stationnaire, et plus il aura besoin d'actionner le palonnier pour maintenir l'appareil en ligne droite, ce qui ne lui sera possible qu'en se servant d'un point de repère extérieur.
- 4) Soulignez la nécessité d'évaluer l'approche en fonction de la vitesse-sol et de l'évaluation visuelle. On ne peut y parvenir qu'en observant l'espace extérieur à l'hélicoptère, tout en jetant occasionnellement un coup d'oeil aux instruments.
- 5) Faites en sorte que l'hélicoptère soit orienté dans le sens du déplacement en vous servant du palonnier, quand vous approchez du sol.
- 6) Les élèves doivent être encouragés à remettre les gaz si le taux de descente est trop élevé et si la vitesse indiquée est faible.
- 7) Cet exercice peut être utilisé comme moyen d'enseigner le vol stationnaire (voir exercice 10).

## **EXERCICE 13**

### **AUTOROTATIONS 2**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

L'arrondi en autorotation.

Théorie de l'arrondi.

Manuel de vol - Tableau hauteurs/vitesses.  
Procédures d'urgence.

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Apprendre à l'élève la façon d'exécuter une descente en autorotation suivie d'un atterrissage sécuritaire sur un point choisi.

##### **Révision**

Autorotations 1 - Exercice 7

Panne moteur en vol stationnaire et en circulation près du sol : Exercice 11

##### **Motivation**

L'objet essentiel des autorotations est de préserver l'équipage et les passagers à la suite d'une panne moteur ou autre urgence grave similaire en cours de vol. Pendant les exercices d'autorotations, il est indispensable d'éviter d'endommager l'hélicoptère. Ces habiletés ne peuvent être acquises et maintenues que par la pratique.

##### **Discipline aéronautique**

- 1) Vérifications avant l'entrée en autorotation.
- 2) Vérifications après l'entrée en autorotation, selon le type de l'appareil.
- 3) Limitations de performances de l'appareil.
- 4) Aire d'atterrissage appropriée.
- 5) Surveillance extérieure.

## Points essentiels

- 1) Réviser les procédures de l'exercice Autorotation 1, exercice 7, et décrire la technique d'atterrissage de la façon suivante :
  - a) Assurez-vous que la zone d'atterrissage de sécurité est à une distance franchissable en autorotation, et vérifiez la vitesse du vent.
  - b) Amorcez l'autorotation et choisissez la vitesse donnant un taux de descente minimum.
  - c) Quand vous êtes certain que l'atterrissage se fera dans une zone sécuritaire, fermez la manette des gaz complètement, selon le type d'appareil.
  - d) À la hauteur appropriée au-dessus du sol, amorcez l'arrondi.
  - e) Redressez l'appareil et ajustez le collectif de façon à réduire le taux de descente et amortir l'atterrissage. Contrôlez le lacet au palonnier.
- 2) Décrivez les procédures après l'atterrissage :
  - a) Assurez-vous que le cyclique est en position neutre ou avant. Évitez de déplacer le cyclique vers l'arrière pendant ou après la prise de contact avec le sol.
  - b) Abaissez lentement le collectif jusqu'à la butée. Il faut faire attention si la poutre de queue se relève à cause du déplacement vers l'avant sur le sol.
  - c) Exécutez les vérifications avant décollage.
- 3) Expliquez à l'élève que lorsque les atterrissages en autorotation sont considérés comme dangereux en raison des performances de l'appareil, des conditions de vent ou d'altitude densité, des rétablissements de la puissance jusqu'au vol stationnaire ou la circulation près du sol peuvent être utilisés pour obtenir une continuation de la manoeuvre d'autorotation. Insistez sur le fait que les rétablissements de la puissance ne sont pas destinés à remplacer les atterrissages en autorotation. Les atterrissages en autorotation doivent être maîtrisés jusqu'à un niveau tel que l'élève est capable de survivre en cas d'urgence survenue pendant un vol en solo.

- 4) Décrivez la technique permettant d'effectuer un rétablissement de la puissance vers le vol stationnaire ou la circulation près du sol, selon le type de l'appareil et les conditions locales :
- a) Assurez-vous qu'une zone d'atterrissage de sécurité se trouve dans les limites de la distance franchissable en autorotation;
  - b) Amorcez l'autorotation et choisissez la vitesse permettant le taux de descente minimum;
  - c) Assurez-vous que les révolutions du rotor sont dans la plage correcte;
  - d) À l'altitude de sécurité, synchronisez les aiguilles du tachymètre;
  - e) À la hauteur appropriée, amorcez l'arrondi;
  - f) À la hauteur appropriée, redressez l'appareil;
  - g) Redonnez de la puissance pour arrêter l'enfoncement et établir un vol stationnaire/circulation près du sol; contrôlez le lacet et la dérive.

#### Confirmation

#### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### INSTRUCTION EN VOL 1

- 1) Montrez une autorotation face au vent, se terminant par un atterrissage.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez des autorotations comprenant des virages de 90° et de 180° se terminant par des atterrissages face au vent.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.

#### INSTRUCTION EN VOL 2

- 1) Montrez une autorotation se terminant par un rétablissement de la puissance jusqu'au vol stationnaire/circulation près du sol.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.

#### EXPOSÉ APRÈS-VOL

## CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) À l'entraînement, il arrive très souvent que les pales du rotor principal viennent heurter la poutre de queue pendant les atterrissages en autorotation. Ce problème peut généralement être évité par l'instructeur s'il s'assure que le cyclique n'est pas déplacé vers l'arrière pendant ou immédiatement après le contact avec le sol.
- 2) L'instructeur doit accompagner le déplacement des commandes pendant les atterrissages en autorotation. Veillez à ne pas retirer toute valeur à l'exercice en conduisant les déplacements, par inadvertance, au lieu de simplement les suivre.
- 3) Cet exercice ne doit être pratiqué que dans des régions connues pour être sans danger et convenables pour un atterrissage. Dans toute la mesure du possible, on doit envisager l'utilisation d'une zone ayant des installations appropriées en cas d'accident ou d'écrasement de l'appareil.
- 4) L'élève doit pratiquer les autorotations dans les conditions les plus variées possibles, parce que le type d'arrondi d'autorotation variera selon ces conditions : zone disponible, étendue, nature de la surface, vent et absence d'obstacle.
- 5) Quand l'élève fait preuve de compétence, laissez le décider du degré et de la durée de l'arrondi à employer, en tenant compte des conditions du n° 4.
- 6) Les posers à l'arrêt complet et avec une certaine vitesse vers l'avant doivent être pratiqués en enseignant à l'élève les circonstances dans lesquelles il doit employer chacune des techniques.
- 7) Il s'agit d'un exercice pénible et fatigant, à la fois pour l'élève et pour l'instructeur. Résistez à la tentation d'essayer juste une autre fois à la fin de la leçon, car vous vous exposeriez à ce que les résultats de l'élève se détériorent au lieu de s'améliorer.
- 8) Apprenez à l'élève la politique de l'école à propos des autorotations conduisant au poser. La plupart des écoles ne permettent pas de les pratiquer en solo.

## **EXERCICE 14**

### **URGENCES**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Publication d'information aéronautique (AIP)  
ANO V n° 6

- Recherche et sauvetage (SAR)  
- Ordonnance sur les signaux de détresse et d'urgence

Manuel de vol

- Procédures d'urgence

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève quelles sont les procédures de sécurité à suivre en cas d'urgence en vol.

##### **Motivation**

Grâce à des exercices répétés sur la façon de traiter les urgences en vol dans des conditions de simulation, on prépare l'élève à faire face à une situation d'urgence réelle.

##### **Points essentiels**

- 1) Réviser avec l'élève les procédures d'urgence figurant dans les manuels de vol.
- 2) Expliquer à l'élève qu'il est conforme aux règles de discipline aéronautique d'effectuer un atterrissage de précaution lorsque l'indication d'un instrument est inhabituelle, quand les commandes offrent une résistance anormale, quand se produisent des vibrations ou des bruits, même si l'hélicoptère semble fonctionner normalement.
- 3) Décrivez les procédures à suivre pour effectuer un atterrissage d'urgence ou de précaution :
  - a) identifier l'urgence;
  - b) réduire la puissance et la vitesse au besoin;
  - c) choisir une aire d'atterrissage convenable;
  - d) transmettre un message de détresse (Mayday) ou d'urgence; et
  - e) atterrir face au vent, si possible.
- 4) Expliquer à l'élève qu'il est important de faire un appel radio même s'il est transmis sans accusé de réception, car il permettra souvent de réduire le temps au sol à attendre les secours, dans le cas où le vol ne pourrait se poursuivre.

## Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez des exercices d'urgence en vol appropriés au type d'appareil.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez des cas de pannes de rotor de queue et de coupures d'alimentation hydraulique (si applicable au type d'appareil).
- 4) Laissez l'élève pratiquer.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

#### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Le temps de vol pour se rendre à la zone d'entraînement pour la leçon peut être utilisé pour s'entraîner à réagir à des urgences simulées. Au début, vous devez les précéder d'un avertissement verbal.
- 2) Parlez des mesures à prendre à la suite de l'atterrissage, car trop souvent, l'élève atterrit et n'a aucune idée de ce qu'il doit faire une fois arrivé au sol. Établir des scénarios où l'élève doit prendre les mesures appropriées, peut être un bon exercice.
- 3) La coupure d'alimentation hydraulique, si elle est applicable au type d'appareil, doit être introduite pendant un vol en altitude, avant d'être introduite progressivement durant l'approche et l'atterrissage.

## **EXERCICE 15**

### **LE CIRCUIT**

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève la façon d'effectuer un circuit précis.

##### **Révision**

Tous les exercices précédents, selon les besoins.

##### **Motivation**

Bien que les circuits de piste n'aient pas la même importance pour un hélicoptère que pour un avion, ils demeurent un excellent moyen de regrouper utilement tous les exercices en vol précédents en une seule séquence.

##### **Discipline aéronautique**

Surveillance extérieure.

Vérifications.

##### **Circuit 1**

##### **Points essentiels**

- 1) À l'aide d'un schéma, décrivez les caractéristiques du circuit à effectuer : directions, vitesses, distances, altitude, etc.
- 2) Le cas échéant, expliquez l'utilisation de la radio et la signification des instructions et autorisations du service de la circulation aérienne.
- 3) Si d'autres appareils évoluent dans les environs, décrivez la façon de maintenir un espacement en vol et d'éviter les turbulences de sillage.
- 4) Le cas échéant, décrivez les procédures locales pour rejoindre et quitter le circuit.

##### **Confirmation**

#### **EXPOSÉ PRÉ-VOL**

#### **LEÇON EN VOL - 1**

- 1) Montrez un circuit.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.

- 3) Si les circonstances le permettent, montrez :
  - a) l'espacement dans le circuit - la vitesse à suivre et les dimensions du circuit;
  - b) la technique permettant d'éviter les turbulences de sillage; et
  - c) l'acceptation et le respect des instructions et autorisations du service de la circulation aérienne ou de la tour de contrôle.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

#### Circuit 2 (Urgences)

##### Points essentiels

Quand un niveau de compétence raisonnable a été atteint dans la leçon en vol 1 :

- 1) décrivez l'application de l'exercice 14 (Urgences) aux différents segments du circuit, en fonction du type d'appareil et des conditions locales; et
- 2) parlez des remises des gaz.

##### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### LEÇON EN VOL - 2

- 1) Montrez des urgences dans le circuit.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

#### Circuit 3 (Premier solo)

On peut envisager le premier solo d'un élève quand celui-ci répond aux conditions suivantes :

- 1) L'élève a atteint un niveau d'aptitude satisfaisant et sécuritaire dans les exercices de pilotage de 1 à 14.
- 2) Il a atteint un niveau d'aptitude acceptable et sécuritaire dans les Circuits, Instructions vol 1 et 2.  
Voici un guide à suivre pour les normes à atteindre avant le premier solo :

- a) Décollage et atterrissage

Les décollages et les atterrissages doivent s'effectuer de façon raisonnablement souple et régulièrement verticale, sans mouvement de lacet ni translation latérale ou arrière. Le vol stationnaire doit être bien contrôlé.

b) Transition et montée

Un virage de sécurité doit toujours précéder la transition, car c'est une manoeuvre de discipline aéronautique normale. La transition doit s'effectuer en souplesse et de façon bien contrôlée en ce qui concerne la vitesse et la puissance.

c) Vent de travers, vent arrière et parcours de base du circuit

Toutes les branches de circuit doivent remplir constamment toutes les conditions de sécurité. L'élève doit être au courant de toutes anomalies pouvant se produire, et être capable de les corriger sans l'assistance de l'instructeur.

d) Approche finale

L'élève doit être capable d'exécuter une approche finale correcte, ainsi que de corriger les déviations importantes de l'angle d'approche choisi. La réduction de la vitesse doit être effectuée de façon souple et progressive. L'approche doit toujours se terminer par un vol stationnaire au-dessus du point choisi, à la hauteur recommandée.

e) Urgences

L'élève doit être capable de reconnaître et de corriger toute urgence pouvant se produire pendant le premier vol en solo, y compris une panne moteur survenant à un point quelconque du circuit.

- 3) Les conditions météorologiques et de circulation aérienne sont favorables, l'hélicoptère en parfait état de marche, avec une provision suffisante de carburant, etc.
- 4) Les privilèges de vol en solo ont été certifiés suivant le Manuel de licences de personnel, volume 1, chapitre 2.
- 5) L'instructeur est qualifié pour envoyer son élève à son premier vol solo.

### LEÇON EN VOL - 3

- 1) Laissez l'élève pratiquer (double commande).
- 2) Donnez à l'élève les directives concernant le premier vol en solo. Ces instructions doivent être brèves, et données dans la cabine de pilotage immédiatement avant le solo, expliquant à l'élève que le poids et le centre de gravité seront différents, et précisant la durée de la pratique en solo ainsi que l'endroit où le vol doit se terminer.
- 3) Prévenir la tour de contrôle, le cas échéant.
- 4) Laissez l'élève exécuter son vol en sol.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

### Leçon en vol 1

- 1) Cet exercice doit être abordé quand l'élève a atteint un niveau raisonnable de compétence dans les transitions et au cours des exercices précédents. Autrement, les résultats risquent d'être pénibles pour le moral de l'élève, et de représenter une perte de temps.
- 2) Pendant le vol dans le circuit, encouragez l'élève à s'efforcer d'atteindre la perfection, mais sans trop concentrer son attention sur les instruments au détriment de la surveillance extérieure.
- 3) Recommandez fortement à votre élève de remettre les gaz, plutôt que d'essayer d'améliorer une mauvaise approche.
- 4) Rendez le parcours facile à se rappeler en utilisant des repères et en vérifiant les caps compas par observation des traits caractéristiques du terrain.

### Leçon en vol 2

- 1) Simulez toutes les urgences dans les diverses branches du circuit de façon assez variée pour qu'elles ne deviennent pas prévisibles, surtout quand vous avez à former plusieurs élèves en même temps qui ont le même niveau d'expérience.
- 2) Corrigez toutes les erreurs persistantes, mais, arrivé à cette étape, les élèves doivent être capables d'un sens critique suffisant à l'égard d'eux-mêmes pour reconnaître et corriger par eux-mêmes la plupart des erreurs.

### Leçon en vol 3

- 1) Le lâcher en solo est un étape importante et représente une expérience inoubliable dans la carrière d'un pilote. C'est un évènement qui prend encore plus d'importance dans l'environnement de l'école de pilotage, en particulier quand il s'agit d'un élève qui apprend lentement. Dans ce cas, il est généralement nécessaire de sous-estimer l'importance du premier vol solo, afin d'éviter que ne se développe un mauvais moral, avec un rythme d'apprentissage encore plus lent. Évitez de parler du nombre moyen d'heures nécessaires avant le premier vol solo, ou de favoriser un esprit de compétition entre les élèves qui en sont à la même étape de leur formation.
- 2) Le vol précédant le lâcher en solo ne doit pas dépasser une durée de 45 minutes, afin de ne pas représenter un excès de fatigue pour l'élève.
- 3) Il n'est pas conseillé de dire aux élèves trop longtemps à l'avance qu'ils vont être lâchés pour le premier vol en solo. Il vaut mieux de le leur dire juste avant le vol réel. En effet, une appréhension excessive pourrait retarder le moment où vous les lâchez pour leur premier vol en solo.
- 4) Avant de lâcher l'élève pour son premier vol en solo, faites-lui faire plusieurs circuits en double commande, afin de confirmer sa compétence, la régularité de ses résultats et que les conditions sont favorables.

## **EXERCICE 16**

### **TRANSLATIONS LATÉRALES ET ARRIÈRE**

#### INSTRUCTION AU SOL

Manuel de vol - Limitations

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Enseigner à l'élève :

- 1) les translations latérales et arrière face au vent et par vent arrière; et
- 2) les virages sur la queue.

##### Révision

Exercices de vol stationnaire : Exercice 10

##### Motivation

Les translations latérales et arrière, et les virages sur la queue représentent une partie importante des opérations en hélicoptère, qui s'effectuent souvent en présence d'obstacles.

##### Discipline aéronautique

- 1) Surveillance extérieure : obstacles,
- 2) Limitations de l'appareil.

##### Points essentiels

- 1) Insistez sur le fait qu'il est préférable de circuler près du sol vers l'avant plutôt que sur le côté ou vers l'arrière, si c'est toutefois possible. Cette précaution doit être prise à cause de la nécessité de la surveillance extérieure, et du risque de panne moteur;
- 2) Translations latérales
  - a) Indiquez les hauteurs et les vitesses sol à utiliser dans cet exercice.
  - b) Expliquez les effets des commandes de la façon suivante :
    - (i) le cyclique, pour contrôler la direction du déplacement;
    - (ii) le palonnier, pour contrôler le cap de l'appareil; et
    - (iii) le collectif, pour contrôler la hauteur.

- c) Décrivez les limitations de l'appareil; par exemple : effet girouette, basculement arrière, etc.
- d) Expliquez qu'il est vital d'observer constamment la direction du déplacement, le cap de l'appareil, la hauteur et les indications des instruments.

### 3) Translation arrière

- a) Établissez la hauteur et les vitesses sol à utiliser dans cet exercice. La hauteur sera généralement plus élevée, pour assurer un bon dégagement au rotor de queue, et la vitesse sera plus lente.
- b) Expliquez les effets des commandes.
- c) Décrivez les repères visuels et les dangers de désorientation qui peuvent se présenter quand on tente de regarder dans la direction du déplacement.
- d) Soulignez le fait que du point de vue opérationnel, il est rarement nécessaire de procéder à une translation arrière prolongée. Si pour quelque raison, il est nécessaire de se déplacer vers l'arrière sur une longue distance, il est conseillé de s'arrêter fréquemment afin de vérifier à nouveau l'absence d'obstacles dans les environs.

### 4) Virages sur de la queue

- a) Précisez la hauteur et le taux de virage à utiliser.
- b) Expliquez les effets des commandes, en soulignant l'analogie avec la translation latérale.
- c) Décrivez les repères visuels.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez des translations latérales dans les deux directions, face au vent.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez les translations latérales dans les deux directions à angle droit du vent.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.
- 5) Montrez des translations latérales dans les deux directions à 180° du vent.
- 6) Laissez l'élève pratiquer.

- 7) Montrez des translations arrière face au vent.
- 8) Laissez l'élève pratiquer.
- 9) Montrez des translations arrière sur des caps différents par vent arrière.
- 10) Laissez l'élève pratiquer.
- 11) Montrez des virages autour de la queue dans les deux directions.
- 12) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Faites une reconnaissance soignée de la zone avant et pendant la leçon, avec une attention particulière pour les buissons, les clôtures, les roches, les souches et objets mobiles << FOD : Dommages par corps étrangers >>, car vous allez circuler près du sol.
- 2) Les repères au sol peuvent aider considérablement l'élève à se déplacer avec précision pendant l'exercice. Si possible, utilisez une structure linéaire comme une clôture ou comme le bord d'une piste pour aider l'élève. Si vous n'avez pas de zone désignée pour le vol stationnaire, pensez à marquer un espace de carrés ou de cercles de grandes dimensions << zone de vol stationnaire >>.
- 3) La plupart des élèves estiment à la première leçon, qu'il s'agit d'un exercice fatigant. Observez attentivement votre élève, et s'il présente des signes de fatigue, interrompez la leçon en amorçant un circuit. De cette façon, vous aurez l'avantage supplémentaire de laisser à l'hélicoptère le temps de se refroidir après les températures élevées et les réglages de puissance que réclame le vol stationnaire.
- 4) Montrez à votre élève quelques figures de vol stationnaire comprenant tous les exercices de vol stationnaire enseignés jusqu'ici dans leur cours. Avant d'envoyer un élève pratiquer cet exercice en solo, vérifiez que le vent est favorable; il est également judicieux d'expliquer que des figures de vol stationnaire seront pratiquées en association à d'autres exercices.

## **EXERCICE 17**

### **VIRAGES SERRÉS**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Manuel de vol - Limitations  
Charge à la pale.

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève la façon d'exécuter des virages serrés.

##### **Révision**

Virages à moyenne inclinaison - Exercice 6.

##### **Motivation**

Opérationnellement, le virage à grande inclinaison est une manoeuvre d'urgence que l'on utilise pour éviter la collision avec un autre aéronef ou un obstacle ou une élévation de terrain. C'est pour cette raison que les virages serrés figurent au test en vol.

#### **DISCIPLINE AÉRONAUTIQUE**

- 1) Surveillance extérieure
- 2) Limitations de l'appareil

##### **Points essentiels**

- 1) Définissez l'angle d'inclinaison latérale et la vitesse applicable au type d'appareil.
- 2) Décrivez les repères visuels et selon les cas, les indications des instruments.
- 3) Révissez les effets des commandes dans les virages.
- 4) Parlez de la puissance nécessaire pour maintenir l'altitude et la vitesse.

##### **Confirmation**

#### **EXPOSÉ PRÉ-VOL**

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez comment effectuer des virages à grande inclinaison de 360° dans les deux directions.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Soulignez l'importance d'une bonne surveillance extérieure avant et pendant le virage. Montrez vous-même l'exemple quand vous faites votre démonstration.
- 2) Cette manoeuvre est un excellent exercice de coordination de toutes les commandes en altitude, mais elle doit également être exécutée à basse altitude, comme introduction aux virages d'urgence de l'exercice 21, Arrêts rapides. À basse altitude, signalez les dangers des glissades en cours de virage.

## **EXERCICE 18**

### **AUTOROTATIONS 3**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Manuel de vol - Limitations

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève la façon de faire varier la distance franchissable en autorotation.

##### **Révision**

- 1) Autorotations 1 et 2 - Exercices 7 et 13.
- 2) Plage de vol en autorotation, avec les limitations de vitesse et de révolutions du rotor.
- 3) Effets de la vitesse sur la distance franchissable et sur le taux de descente en autorotation.

##### **Motivation**

L'idéal est d'exécuter la manoeuvre d'autorotation à la vitesse recommandée par le constructeur, parce que c'est elle qui donne le taux de descente minimum possible. En cas d'urgence réelle, cette distance franchissable ne signifie pas nécessairement qu'on atterrira au point désiré. Il est donc vital que l'élève soit capable de profiter entièrement des capacités de l'hélicoptère en autorotation afin de se poser au point prévu.

#### **DISCIPLINE AÉRONAUTIQUE**

- 1) Vérifications de sécurité.
- 2) Zone d'atterrissage approprié.
- 3) Surveillance extérieure.
- 4) Vitesse du vent.

##### **Points essentiels**

- 1) Établir la vitesse et les révolutions du rotor qui donnent la distance franchissable maximum, et établissez la vitesse à ne pas dépasser (VNE). Faites remarquer que l'augmentation du taux de descente, qui est en fonction du type d'appareil.
- 2) Augmenter la distance franchissable
  - a) Faites remarquer qu'il n'y a pas avantage à dépasser la vitesse recommandée par le constructeur pour atteindre la distance franchissable maximum, et que si l'on dépasse la vitesse à ne pas dépasser en autorotation, on risque de provoquer une chute brutale des révolutions du

rotor.

- b) Décrivez les différences entre les repères visuels observés en autorotation suivant qu'on observe une vitesse à taux de descente minimum, ou une vitesse à distance franchissable maximum.
- c) Décrivez la procédure à suivre pour amorcer et maintenir une autorotation à distance franchissable maximum, en fonction du type d'appareil.
- d) Faites remarquer qu'il est avantageux de réduire la vitesse à la vitesse pour un taux de descente minimum aussi tôt que possible, afin de réduire le taux de descente à des proportions plus désirables.
- e) Décrivez la technique qui permet de se poser à partir d'une approche à distance franchissable maximum, en fonction du type d'appareil.

### 3) Réduire la distance franchissable

- a) Expliquez qu'il existe deux méthodes pour réduire la distance franchissable en autorotation: réduire la vitesse, ou effectuer un virage.
- b) Décrivez la procédure à suivre pour amorcer et maintenir une autorotation à faible vitesse.
- c) Soulignez la nécessité d'éviter une autorotation à vitesse nulle en raison du taux de descente excessif, et des problèmes de contrôlabilité. Expliquez qu'il est préférable de maintenir au moins une certaine vitesse indiquée (10-20 noeuds) et d'accepter la vitesse-sol qui en résulte. Il ne faut pas arriver à une vitesse négative.
- d) Soulignez la nécessité d'augmenter la vitesse pour obtenir le taux de descente minimum aussi tôt que possible, afin de réduire le taux de descente à des proportions raisonnables. La vitesse de taux de descente minimum doit être acquise avant d'entrer dans la partie ombrée de courbe hauteurs/vitesses (pour la plupart des types d'appareils, environ 150 à 200 pieds).

### 4) Virages

- a) Décrivez la façon de raccourcir la distance franchissable en autorotation en exécutant des virages.
- b) Précisez l'altitude moyenne perdue dans une autorotation avec un virage de 180° et un de 360°.

- 5) Expliquez qu'une autorotation suivant une situation d'urgence réelle entraînera souvent plusieurs modifications de la vitesse et de la direction afin de parvenir au point d'atterrissage choisi. Faites remarquer que cette procédure demande à la fois de l'habileté et du jugement, et qu'elle nécessite des pratiques fréquentes.

## Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Révissez les autorotations à vitesse à taux de descente minimum :
  - a) À un point choisi à 1 500 pieds sol, amorcez l'autorotation et descendez à la vitesse recommandée par le constructeur pour le taux de descente minimum. Signalez les repères visuels reflétant le taux de descente et la distance franchissable; et
  - b) Atterrissez.
- 2) Laissez l'étudiant pratiquer.
- 3) Au même point choisi, et à la même hauteur :
  - a) Faites une autorotation à la vitesse recommandée par le constructeur pour obtenir le maximum de distance franchissable en autorotation. Faites remarquer l'augmentation du taux de descente et de distance franchissable; et
  - b) Atterrissez.
- 4) Au même point choisi, à la même hauteur :
  - a) Faites une autorotation à la vitesse recommandée par le constructeur pour obtenir le maximum de distance franchissable en autorotation, et le régime rotor minimum recommandé. Signalez le taux de descente et la distance franchissable; et
  - b) Atterrissez.
- 5) Au même point choisi, et à la même hauteur, faites une autorotation à basse vitesse (10 à 20 noeuds). Faites remarquer :
  - a) le taux de descente élevé;
  - b) l'altitude perdue en passant de la basse vitesse avant à la vitesse de descente minimum; et
  - c) la distance couverte.
- 6) Laissez l'élève pratiquer.
- 7) Choisissez un point sur le sol et montrez des approches en autorotation à partir de différentes hauteurs, vitesses et directions.
- 8) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) À la première démonstration de chaque type de variation de distance franchissable, servez-vous de la même structure linéaire, telle qu'une clôture ou une route, comme point de repère pour amorcer la manoeuvre. Commencez toujours la manoeuvre en vous servant de la même hauteur, vitesse ou puissance. De cette façon, l'élève apprécie la différence de distance obtenue à chaque exercice.
- 2) Après avoir enseigné les méthodes spécifiques de variation de distance franchissable, assurez-vous que votre élève a bien compris qu'il s'agit des notions de base, qui doivent généralement être utilisées en association pour atteindre le point d'atterrissage. Quand vos élèves ont assimilé ces notions de base, créez des situations qui leur demandent de faire une évaluation et d'utiliser une association de différentes techniques.
- 3) Insistez sur le fait qu'en variant la distance franchissable, l'hélicoptère doit être ramené au profil du poser normal en autorotation vers 150 à 200 pieds. Une règle empirique pour obtenir une vitesse auto nulle est de calculer que 100 pieds de perte d'altitude correspondent à 10 noeuds de gain en vitesse.
- 4) Faites remarquer que dans certains cas, le numéro 3 n'est pas toujours possible et qu'il peut être nécessaire d'accepter un léger vent de travers ou un peu moins de vitesse, plutôt que de faire un virage dans l'arrondi immédiatement avant le posé, quand on se trouve très près du sol.

## EXERCICE 19

### EXERCICE D'APPROCHE ET D'ATTERRISSAGE FORCÉ

#### INSTRUCTION AU SOL

A.I.P.	- Recherche et sauvetage (SAR)
ONA V n° 6	- Ordonnance des signaux de détresse et d'urgence
Manuel de vol	- Procédures d'urgence

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Enseigner à l'étudiant la façon d'exécuter un atterrissage forcé sécuritaire à la suite d'une panne moteur.

##### Révision

Autorotations - Exercices 7, 13 et 18.

##### Motivation

Bien que les moteurs des hélicoptères soient de nos jours généralement fiables, il peut toujours se produire des pannes moteur. Dans ce cas, la vie du pilote et celle de ses passagers dépendent de son habileté et de son jugement.

#### DISCIPLINE AÉRONAUTIQUE

##### Points essentiels

- 1) Décrivez les mesures immédiates à prendre en cas de panne moteur :
  - a) entrer en autorotation;
  - b) choisir une zone d'atterrissage favorable;
  - c) choisir une vitesse et un cap en vue d'atteindre la zone choisie; et
  - d) atterrir.
  
- 2) Décrivez les manoeuvres à faire pendant un atterrissage forcé, à condition que la hauteur et les autres facteurs le permettent.
  - a) transmettre le message MAYDAY;
  - b) identifier la cause de la panne et la corriger si possible;
  - c) activer l'ELT (radiobalise de détresse), si elle comporte une commande manuelle;
  - d) avertir les passagers; et
  - e) couper le contact en cas de menace de feu.
  
- 3) Insistez sur le fait qu'un pilote doit toujours être conscient de la vitesse du vent. Au cours d'une approche d'atterrissage, il est toujours préférable d'être face au vent, mais la première chose à considérer est de choisir une zone d'atterrissage convenable. Il s'agit d'une priorité absolue. Autrement dit, il vaut mieux atterrir par vent arrière sur un terrain dégagé quand la seule solution

différente qui s'offre est d'atterrir en pleine forêt face au vent.

- 4) Rappelez à votre élève que les virages et les vitesses au-dessus ou au-dessous de celles qui sont recommandées par le constructeur en autorotation, augmentent considérablement le taux de descente. Un vol rectiligne et la vitesse optimum doivent donc être obtenus aussitôt que possible dans les phases finales d'une approche forcée.
- 5) Discutez du problème de l'amerrissage en hélicoptère et revoyez les règlements concernant l'équipement exigé dans l'ONA II, numéro 8, Ordonnance sur l'équipement de sauvetage.
- 6) Présentez les techniques d'atterrissage forcé en forêt, sur des terrains montagneux, dans des zones habitées, et en vol de nuit.
- 7) Insistez sur le fait qu'une panne moteur survenant quand on vole à basse altitude au-dessus d'obstacles entraîne un atterrissage forcé dont il est difficile de se tirer sans dommages ni blessures. Pour cette raison, les pilotes devraient toujours voler aussi haut que leur tâche et le bon sens le permettent.

#### Confirmation

#### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez des approches d'atterrissage forcé à partir d'une altitude qui permette d'exécuter toute la procédure sans précipitation (2 000 pieds-sol ou plus, si possible).
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez des approches forcées de difficulté croissante à partir d'altitudes différentes.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.

#### EXPOSÉ APRÈS-VOL

#### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Il ne s'agit pas d'une procédure à laquelle on peut allouer un certain temps juste une fois, pour continuer le cours sans revenir à cette procédure. Une fois que les élèves ont acquis une compétence satisfaisante, il est nécessaire de les exposer à des pannes moteur sans préavis le plus souvent possible pendant des vols en double commande. De cette façon, ils pratiqueront régulièrement, et développeront les qualités de jugement et les habiletés nécessaires pour atteindre à chaque fois la zone choisie.

## **EXERCICE 20**

### **NAVIGATION**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

- 1) Cartes/tableaux : symboles, échelles, etc.
- 2) Calculatrice de vol
- 3) Procédures de départ et d'arrivée
- 4) Sélection des routes : lignes de dérive, repères de distance
- 5) NOTAMS (avis aux navigants)
- 6) Bulletins et prévisions météorologiques
- 7) Procédures à suivre en cas d'incertitude quant à la position
- 8) Procédures radio
- 9) Publications - Supplément de vol VFR (vol à vue)
- 10) Documents de l'appareil
- 11) Plans de vol/avis de vol

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève la façon d'effectuer des vols de navigation efficaces, en toute sécurité.

##### **Motivation**

La capacité de naviguer convenablement est une habileté de base nécessaire pour tous les pilotes.

##### **Points essentiels**

- 1) Demandez à l'élève de préparer un vol-voyage d'environ 45 à 60 minutes, et comprenant trois branches ou plus.
- 2) Révisez et discutez le plan de l'élève.
- 3) Révisez les aspects pratiques des différentes procédures de départ et choisissez celle qui est appropriée pour la première leçon de navigation en vol.
- 4) Décrivez les repères visuels que l'élève peut s'attendre à voir, et la façon de s'en servir pour corriger la route.
- 5) Étudiez les calculs de vitesse-sol en vol et de l'heure estimée d'arrivée (ETA).
- 6) Insistez sur le fait qu'il est avantageux de voler aussi haut que les conditions météo et le bon sens le permettent.
- 7) Révisez les appels radio qu'il sera nécessaire de faire pendant la leçon de vol.

- 8) Réviser les procédures à suivre en cas d'incertitude quant à la position :
  - a) retourner à la dernière position connue;
  - b) naviguer du sol à la carte; et
  - c) utiliser les aides radio.
- 9) Réviser les aspects pratiques des opérations de déroutement dues à la météo, aux urgences ou aux exigences de la tâche.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### LEÇON EN VOL

Exécutez l'exercice de vol-voyage tel qu'il a été préparé au point essentiel 1 :

- 1) Première branche :
  - a) montrez les procédures de départ;
  - b) montrez les procédures en route : maintenir la route, revenir à la route, calculer la vitesse-sol et l'ETA; et
  - c) l'élève se concentre sur les procédures et la lecture de la carte.
- 2) Deuxième branche :

l'élève vole, tandis que l'instructeur l'aide avec la navigation.
- 3) Troisième branche et suivantes :

l'élève vole et navigue en même temps.

### LEÇON EN VOL 2

L'élève prépare la navigation du vol-voyage, vole et navigue en double commande pendant environ une heure. Si possible, cette leçon doit comprendre un atterrissage dans un aéroport inhabituel.

### LEÇON EN VOL 3

- 1) L'élève prépare la navigation du vol-voyage.
- 2) Montrez les procédures à suivre en cas d'incertitude quant à sa position.
- 3) Laissez l'élève pratiquer.
- 4) Démontrez la navigation à basse altitude.
- 5) Laissez l'élève pratiquer.
- 6) Montrez les techniques et procédures de déroutement.
- 7) Laissez l'élève pratiquer.

### LEÇON EN VOL 4

- 1) L'élève prépare la navigation du vol-voyage local.
- 2) Montrez les techniques permettant de voler et de naviguer dans des conditions météorologiques minimum réelles de sécurité.
- 3) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Montrez à l'élève l'utilisation du surligneur et le marquage des points de repère essentiels qui permettent de trouver rapidement ces indications sur la carte.
- 2) Si l'élève n'est plus certain de sa position, laissez-lui le temps suffisant pour se réorienter. S'il est complètement perdu après avoir utilisé les procédures appropriées, montrez-lui votre position, et continuez. Cette façon de procéder est particulièrement importante dans les premières leçons à double commande, car certains élèves risqueraient de perdre confiance en eux-mêmes.
- 3) L'instruction en double commande doit être en rapport avec une expérience antérieure de l'élève. Il ne faut cependant pas oublier que la nécessité de garder la main droite sur le cyclique de façon permanente imposera des difficultés que même un pilote expérimenté d'appareil à voilure fixe trouvera pénibles. Il est important de montrer l'organisation correcte du poste de pilotage, de façon à réduire ces difficultés.
- 4) L'exercice de vol-voyage en solo met en oeuvre toutes les habiletés et toute l'expérience accumulées par les élèves pendant leur formation. Avant d'autoriser un vol-voyage en solo, assurez-vous que vous-même et les élèves avez la compétence nécessaire pour exécuter cet exercice avec succès. Vérifiez que vos élèves ont fait une planification de vol et une préparation convenables sans assistance, et vérifiez les résultats soigneusement.
- 5) Vérifiez soigneusement que la météo est bonne, que l'hélicoptère est en état de vol, avec la quantité de carburant nécessaire pour le vol projeté et que l'élève a reçu une instruction complète sur les procédures à suivre pour les cas d'urgence pouvant se produire pendant le vol.
- 6) Attirez l'attention de l'élève sur les changements observés dans les repères visuels en vol à basse altitude, et si vous utilisez une carte à grande échelle, la vitesse à laquelle l'hélicoptère se déplace sur la carte.
- 7) Si possible, familiarisez l'élève avec des cartes d'échelles différentes, en particulier 1/50 000 et 1/250 000.
- 8) Les élèves doivent avoir une certaine expérience de l'exercice 24, Terrains en pente et de l'exercice 25, Zones restreintes, avant d'entreprendre leur premier vol-voyage en solo. De cette façon, ils seront capables de trouver un endroit convenable pour atterrir dans le cas d'une circonstance inhabituelle, en cours de vol au-dessus d'un terrain inhospitalier.

## **EXERCICE 21**

### **DÉCÉLÉRATIONS RAPIDES**

#### **INSTRUCTIONS PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève comment, à partir du vol de croisière à altitude constante, passer au vol stationnaire face au vent.

##### **Révision**

Modification de la vitesse et de la puissance : Exercice 4.

##### **Motivation**

Les décélérations rapides en vol rectiligne sont un exercice utile pour développer la coordination et la précision pendant la formation. Elles représentent également un moyen d'interrompre la sortie d'une zone restreinte assez étendue mais aux abords difficiles. Les décélérations rapides comportant un virage en palier à rayon minimal ont une application pratique : elles permettent d'éviter les obstacles ou les conditions météorologiques dans des conditions opérationnelles.

#### **DISCIPLINE AÉRONAUTIQUE**

Surveillance extérieure

Limitations moteur et cellule

##### **Points essentiels**

En ligne droite, face au vent

- 1) Décrivez les techniques permettant d'effectuer une décélération rapide en ligne droite face au vent:
  - a) à partir d'un vol de croisière à de 30 à 50 pieds-sol, commencez un arrondi non accentué;
  - b) à basse vitesse, commencez à redresser l'appareil;
  - c) anticipez une perte de portance de translation, établissez un vol stationnaire;
  - d) maintenez l'altitude en vous servant du collectif;
  - e) maintenez le régime en vous servant de la manette des gaz; et
  - f) contrôlez le lacet au moyen du palonnier.

- 2) Expliquez que les décélérations rapides seront modérées au début et progressivement à partir d'une vitesse relativement faible, afin de se concentrer sur la souplesse et la précision. La manoeuvre peut être accélérée une fois que l'aptitude de base est acquise.
- 3) Expliquez que plus la décélération est rapide, et plus les changements d'assiette sont importants au cours de l'arrondi, et plus les tendances à prendre de l'altitude sont importantes. Cela demande donc des déplacements plus grands du collectif afin d'éviter de remonter, et des déplacements plus importants du palonnier pour contrôler le lacet.
- 4) Insistez sur le fait qu'à aucun moment l'arrondi ne doit être brutal au point qu'il soit nécessaire de désynchroniser les aiguilles du tachymètre afin d'éviter une survitesse. Il est donc important d'expliquer et de montrer la façon de corriger cette anomalie au cas où elle se produirait par inadvertance.
- 5) Revoyez les dangers des anneaux tourbillonnaires (état de vortex) en cas de perte d'altitude à vitesse faible ou nulle.

Avec virage en palier face au vent

- 6) Décrivez les techniques permettant d'effectuer une décélération rapide avec un virage en palier pouvant aller jusqu'à 180° face au vent :
  - a) en partant d'une vitesse de croisière à de 30 à 50 pieds-sol, commencez un virage en palier bien équilibré;
  - b) amorcez l'arrondi quand vous êtes encore en virage;
  - c) redressez l'appareil face au vent;
  - d) à vitesse faible, remettez l'appareil en palier;
  - e) mettez l'appareil en vol stationnaire ou reprenez de la vitesse;
  - f) maintenez la hauteur constante; et
  - g) maintenez un vol stabilisé et contrôlez le lacet.
- 7) Insistez sur le fait que l'élève doit, dans le virage de 180° face au vent, maintenir l'appareil stabilisé et la vitesse au-dessus de la vitesse de translation, sinon l'hélicoptère sera exposé au risque du phénomène d'anneau tourbillonnaire

Confirmation

EXPOSÉ PRÉ-VOL

## INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez une décélération en ligne droite à partir de la vitesse de croisière face au vent.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez une décélération en ligne droite rapide face au vent.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.
- 5) Montrez une décélération rapide avec un virage de 90° face au vent.
- 6) Laissez l'élève pratiquer.
- 7) Montrez une décélération rapide avec un virage de 180° face au vent.
- 8) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Les décélérations rapides avec virage face au vent exigent beaucoup de coordination et de précision. Elles seront traitées comme un exercice de perfectionnement vers la fin du programme de formation.
- 2) Il est important de faire ressortir la nécessité de la souplesse et de la précision. L'élève devra commencer par maîtriser les décélérations modérés de 50 MPH jusqu'au vol stationnaire, l'accent étant mis sur la souplesse et la précision du maintien de l'altitude et du régime. Un pas excessif, un lacet et une dérive du rotor de queue sont des erreurs communes dans les débuts, qui doivent être corrigées avant de passer à des manoeuvres plus rapides.
- 3) Une fois que la souplesse et la précision ont été obtenues, la vitesse d'entrée peut être progressivement accélérée jusqu'à la vitesse de croisière, et le taux de décélération augmenté.
- 4) Une erreur courante est de perdre de l'altitude au moment de la perte de portance de translation; c'est une erreur qui peut être dangereuse, car elle peut entraîner la formation d'anneaux tourbillonnaires (état de vortex).

## **EXERCICE 22**

### **OPÉRATIONS À BASSE ALTITUDE**

#### INSTRUCTION AU SOL

CRC chapitre 2, paragraphe 534

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Enseigner à l'élève les techniques sécuritaires pour voler à basse altitude.

##### Révision

Décélérations rapides : exercice 20.

##### Motivation

Bien que les pilotes d'hélicoptère doivent voler à la plus grande altitude raisonnable possible, des tâches opérationnelles les obligent souvent à voler près du sol.

#### DISCIPLINE AÉRONAUTIQUE

Surveillance extérieure : obstacles, autres aéronefs.  
Procédures d'urgence à basse altitude.

##### Points essentiels

1) Expliquez à l'élève que les opérations à basse altitude posent des problèmes spéciaux. La navigation en ligne droite n'est généralement possible que dans les régions isolées qui sont également planes et sans obstacles. Les opérations à basse altitude conduiront généralement à changer de route fréquemment, pour les raisons suivantes:

a) Lignes électriques

Faites remarquer à l'élève que les lignes électriques constituent une cause fréquente des accidents d'hélicoptère. Expliquez-lui que les opérations à basse altitude exigent une attention constante à la recherche des lignes électriques, et décrivez la technique qui permet de traverser les lignes au-dessus des poteaux ou des pylones, de préférence à 45° de la direction des lignes. Décrivez la façon dont les fils pendent dans les vallées, et dites-leur la meilleure façon de les localiser.

Expliquez le système d'équipage selon lequel chacun de ses membres est chargé d'avertir les autres dès qu'il a repéré des fils en face de l'appareil.

b) Personnes et bétail

Effrayer ou déranger les personnes et le bétail en volant au-dessus d'eux à basse altitude, c'est ce qu'on peut appeler pour le moins des relations publiques déplorables. Dans de nombreux cas, c'est également illégal et dangereux; il faut donc l'éviter. Les élevages de visons et les écuries de course sont des points sensibles parmi d'autres.

c) Arbres

Les opérations d'hélicoptères obligent souvent à voler à basse altitude au-dessus des arbres, et le pilote n'a pas d'autre choix, malgré le danger évident d'une panne moteur ou d'une urgence similaire. Cependant, quand il a le choix, le pilote doit choisir la trajectoire de vol la plus dégagée possible.

d) Élévation de terrain

En direction d'une élévation de terrain, le pilote doit voler à un angle inférieur à 90°. De cette façon, il lui sera plus facile d'effectuer un virage en cas d'urgence ou de vent rabattant.

e) Étendue d'eau

À moins d'être équipé pour voler au-dessus de l'eau, restez toujours à distance de planer par rapport au rivage. En hiver, ne vous écartez pas des points de repère du rivage quand vous êtes au-dessus d'étendues d'eau recouvertes de glace, à cause du risque du voile blanc.

2) Attirez l'attention de l'élève sur les dangers que comporte le vol à basse altitude par vent fort :

a) dérive pendant les virages

b) les dangers de perte de vitesse quand, dans un virage, on passe de la direction face au vent à la direction vent arrière, ce qui est particulièrement dangereux quand on vole avec une masse totale importante à des altitudes-densités élevées.

3) Faites remarquer que les communications radio se détériorent généralement très vite aux basses altitudes.

4) Décrivez la technique qui permet d'exécuter une autorotation à basse altitude.

5) Effectuez un vol de navigation local à l'altitude minimale sécuritaire, comportant des difficultés mentionnées ci-dessus.

## Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Effectuez le vol de navigation assigné à l'élève, tel que celui-ci l'a planifié.
- 2) Montrez les techniques de vol à basse altitude.
- 3) Laissez l'élève pratiquer.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

#### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Expliquez à l'élève la façon de se servir en même temps du cyclique et du collectif afin d'éviter les obstacles comme les lignes électriques ou les arbres.
- 2) Prévoyez une vérification des températures et des pressions à chaque virage, pour vous assurer qu'elles ne sont pas oubliées.

## **EXERCICE 23**

### **TERRAINS EN PENTE**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

- 1) Basculement dynamique
- 2) Manuel de vol : Limitations
- 3) Dérive et roulis du rotor de queue

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève les procédures et techniques permettant des opérations à partir d'un terrain en pente.

##### **Révision**

Exercices 8, 9 et 10.

##### **Motivation**

- 1) Décrivez la façon dont l'hélicoptère est capable de fonctionner à partir de surfaces non préparées et de terrains en pente. Expliquez que les pilotes sont souvent obligés de recourir à cette capacité dans des conditions opérationnelles.
- 2) Expliquez que les techniques de terrains en pente, du fait qu'elles demandent des déplacements souples et prudents des commandes, conviennent parfaitement à l'atterrissage sur n'importe quel type de surface douteuse, comme de la neige tassée et en savane ou tourbière, etc.

#### **DISCIPLINE AÉRONAUTIQUE**

- 1) Surveillance extérieure : obstacles
- 2) Vitesse du vent
- 3) Limitations de l'appareil

##### **Points essentiels**

Expliquez que les opérations sur terrain en pente peuvent se diviser en 4 phases :

- 1) reconnaissance;
- 2) manoeuvres sur place;
- 3) atterrissage;
- 4) décollage.

## 1) Reconnaissance :

- a) Expliquez à l'élève que toutes les surfaces d'atterrissage exigent une grande attention pendant l'atterrissage et le décollage. Il faut être extrêmement prudent quand la surface risque d'être molle, glissante ou quand elle présente des obstacles tels que des roches ou des souches d'arbre.
- b) Décrivez la façon dont l'atterrissage en pente transversale est rendu difficile par les limitations de la commande cyclique, et par le fait qu'en vol stationnaire, un patin se trouve plus bas que l'autre.
- c) Expliquez que l'atterrissage face au vent est toujours désirable pour la manoeuvre de l'appareil, mais qu'il y a souvent des situations dans lesquelles le pilote doit faire un compromis entre le vent et la pente afin d'obtenir la meilleure solution pour tenir compte des limitations du sol et de l'appareil.
- d) Faites remarquer qu'en fonction de ces considérations, il est d'une importance vitale de faire une évaluation soignée du sol avant de tenter de se poser.

## 2) Manoeuvres

Faites remarquer que la queue de l'appareil est particulièrement vulnérable pendant les manoeuvres à proximité d'un terrain en pente. Le pilote doit être constamment attentif à la position du rotor de queue, en particulier pendant les rotations en vol stationnaire ou, dans le cas d'atterrissage face à la pente, lorsque le relief de la pente devient plat derrière l'hélicoptère, ou encore dans les cas d'atterrissage en direction de la descente.

## 3) Atterrissage

- a) Décrivez les performances et les limitations du type d'hélicoptère utilisé à la formation.
- b) Décrivez la technique à suivre pour atterrir sur un terrain en pente :
  - i) établir un vol stationnaire stabilisé;
  - ii) abaisser doucement le collectif jusqu'à ce que le patin amont prenne contact avec le sol;
  - iii) continuer d'abaisser le collectif tout en déplaçant le cyclique doucement en direction de la pente en maintenant une assiette horizontale;
  - iv) quand les deux patins sont complètement en contact avec le sol, abaisser doucement le collectif jusqu'à la butée d'arrêt;

- v) éviter pendant ce temps tout mouvement de lacet;
  - vi) vérifier l'assise de l'appareil en déplaçant légèrement et doucement le collectif et le palonnier; et
  - vii) quand on est certain que l'hélicoptère ne glissera pas, remettre le cyclique au neutre et réduire le régime, si nécessaire.
- c) Signalez la nécessité de déplacer les commandes avec souplesse et précision, et d'éviter toute correction excessive. Expliquez qu'il est possible qu'un mouvement de roulis prenne naissance, puisqu'un seul atterrisseur est en contact avec le sol et qu'il est impossible de le contrer en mettant le cyclique en position opposée.
  - d) Décrivez les symptômes révélant que le cyclique est presque en butée à cause d'une pente excessive. Quand la chose se produit, ou que l'hélicoptère commence à glisser, on doit le remettre en vol stationnaire en souplesse et se poser plus loin.
  - e) Faites ressortir la nécessité de maintenir un régime de vol jusqu'à ce que le collectif soit complètement abaissé et que l'assise soit assurée.

#### 4) Décollage

Décrivez la technique du décollage en pente :

- a) s'assurer que la puissance est au régime de décollage;
- b) amener le disque rotor en position parallèle à l'horizon;
- c) relever doucement le collectif et déplacer le cyclique vers le bas de la pente en gardant l'appareil à l'horizontal de façon qu'il quitte le sol verticalement. Souligner la nécessité vitale d'éviter tout mouvement latéral; et
- d) contrôler le lacet.

#### 5) Considérations opérationnelles

- a) Faites ressortir le danger que présentent des pales en mouvement pour les personnes qui se trouvent à proximité de l'hélicoptère dans ce genre de manoeuvre, et en particulier au moment où les passagers montent ou descendent de l'hélicoptère. Expliquez qu'il appartient au pilote d'avertir ses passagers et le personnel au sol aussi souvent que possible.
- b) Revoyez les dangers du basculement dynamique et la nécessité de s'assurer avant le décollage que l'hélicoptère respecte les limites de centre de gravité et que le train d'atterrissage est dégagé de tout obstacle ou difficulté.
- c) Expliquez que dans certaines conditions opérationnelles, il ne sera ni nécessaire ni désirable de remettre le cyclique au neutre après l'atterrissage, ou même dans certains cas, d'abaisser le

collectif complètement.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Choisissez un terrain en pente dans les limites de l'hélicoptère et démontrez la façon de faire la reconnaissance du terrain et de manoeuvrer au-dessus du point d'atterrissage prévu.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Démontrez des atterrissages en pente transversale dans les deux directions, en signalant les différences de performances de l'appareil dans les cas appropriés.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.
- 5) Montrez un atterrissage en direction de la pente montante.
- 6) Laissez l'élève pratiquer.
- 7) Choisissez un secteur avec terrain en pente située près des limites de l'appareil et montrez des atterrissages et des décollages.
- 8) Laissez l'élève pratiquer.
- 9) Choisissez un terrain en pente qui est au-delà des limites de l'appareil et montrez les indications montrant qu'on s'approche des limites, ainsi que les méthodes pour abandonner l'atterrissage.
- 10) Laissez l'élève pratiquer.
- 11) Montrez la façon de trouver un compromis entre le vent et la pente.
- 12) Laissez l'élève pratiquer à faire la reconnaissance et le choix de points d'atterrissage.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Les performances et techniques associées à différents types d'hélicoptères sur des terrains en pente sont variables. L'exercice doit être adapté pour répondre aux performances de l'appareil d'entraînement.
- 2) Les élèves sont souvent très tendus quand on leur enseigne les manoeuvres d'atterrissage sur terrain en pente. Ils auront tendance à surcontrôler et à se fatiguer rapidement. Avant d'entreprendre cet exercice, il est donc indispensable que l'élève ait atteint un niveau de compétence suffisant dans les techniques de vol stationnaire ainsi que dans les techniques de décollage et d'atterrissage normaux.
- 3) Les élèves auront tendance à regarder le sol à proximité de leur appareil. Il en résulte souvent un surcontrôle, et il sera alors nécessaire de rappeler à l'élève de regarder au loin en prenant l'horizon comme référence.
- 4) Quand l'élève a atteint un niveau de compétence suffisant, laissez-le décider de l'endroit choisi pour l'atterrissage, afin d'évaluer ses capacités d'évaluer les pentes.
- 5) Commencez vos leçons par des pentes pour débutants, puis augmentez progressivement la difficulté à mesure que s'améliore la compétence de l'élève.
- 6) Faites le nécessaire pour montrer à l'élève certains terrains qui sont un mélange de pentes transversales et de pentes montantes et descendantes, de telle sorte que l'atterrissage doit se faire en diagonale sur la pente.

## **EXERCICE 24**

### **DÉCOLLAGES ET ATERRISSAGES PERFECTIONNÉS**

#### INSTRUCTION AU SOL

Manuel de vol - Limitations, charge, altitude et densité

- Tableau des performances
- Anneaux tourbillonnaires (état vortex)

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Enseigner à l'élève de nouvelles techniques de décollage et d'atterrissage destinées à être utilisées dans des conditions opérationnelles.

##### Révision

Décollages et atterrissages : Exercice 9  
Transitions : Exercice 12

##### Motivation

Bien que les techniques apprises dans les exercices 9 et 12 doivent être celles qu'il faut continuer d'utiliser dans les conditions optimales, des situations opérationnelles comme un poids total élevé, une altitude - densité élevée, des vents défavorables ou des obstacles à proximité de la trajectoire de vol peuvent dicter l'utilisation de techniques perfectionnées. Une autre application pratique est celle des conditions de visibilité limitées, en présence de neige, de poussière ou de sable.

#### DISCIPLINE AÉRONAUTIQUE

Surveillance extérieure : obstacles  
Limitations de l'appareil

##### Points essentiels

##### 1) Décollage sans vol stationnaire

- a) Expliquez que ce décollage peut être utile en présence de rafales de neige ou quand la poussière, le sable ou les débris peuvent représenter un risque lorsqu'on emploie des procédures normales de décollage et de départ.

- b) Décrivez la technique pour effectuer un décollage sans vol stationnaire, de la façon suivante:
  - i) faire toutes les vérifications de décollage, en s'assurant que le régime est au réglage maximal de décollage;
  - ii) faire une surveillance extérieure soignée sur 360 degrés;
  - iii) relever doucement le collectif pour débiter la montée verticale, se servir du cyclique pour établir l'assiette de montée au moment de dépasser la hauteur normale de vol stationnaire; et
  - iv) faire les ajustements quand l'appareil est dégagé du phénomène obscurcissant.
- c) Faire remarquer que comme cette technique de décollage n'est pas précédée d'une vérification de vol stationnaire, il est doublement important de s'assurer que l'appareil est dans les limites de poids et de centre de gravité, et qu'on dispose de la puissance suffisante pour le mode de départ prévu.

## 2) Décollage amorti

- a) Faites remarquer que ce type de départ est très économique en puissance demandée, car il consiste à utiliser au maximum l'amortissement par effet de sol jusqu'à ce que la portance de translation ait été acquise. Cette procédure demande cependant une trajectoire de départ relativement plane, dégagée de tout obstacle. Cette technique est efficace dans les circonstances qui ne permettent pas de décoller face au vent.
- b) Décrivez la technique qui permet d'effectuer un décollage amorti de la façon suivante :
  - i) faire une vérification de vol stationnaire, en vol stationnaire avec effet de sol maximal, face au vent;
  - ii) compléter la surveillance extérieure;
  - iii) commencer un déplacement lent vers l'avant au moyen du cyclique;
  - iv) utiliser une puissance suffisante pour éviter l'enfoncement;
  - v) maintenir une accélération légère en restant dans l'effet de sol maximal; et
  - vi) dès que l'effet de sol est disparu et que la portance de translation est acquise, choisir la puissance et la vitesse de montée.
- c) Insistez sur le fait que pour réussir cette technique de décollage, il est nécessaire que tous les déplacements des commandes soient effectués de façon souple et progressive.

## 3) Décollage vertical

- a) Expliquez que ce type de décollage est idéal quand la trajectoire de départ est encombrée d'obstacles. En fonction de la hauteur des obstacles, cette méthode demande l'utilisation d'une forte puissance.

- b) Décrivez la technique pour effectuer un décollage vertical, de la façon suivante :
- i) établir un vol stationnaire bas face au vent, faire une vérification de puissance et une vérification de décollage;
  - ii) utiliser une puissance suffisante pour débiter et maintenir une montée verticale lente;
  - iii) s'assurer que la montée est bien verticale en se référant aux obstacles situés devant et sur les côtés de l'appareil;
  - iv) lorsque le sommet de l'obstacle est atteint, vérifier que le taux de montée est positif, puis pousser doucement le cyclique vers l'avant pour que l'appareil commence à avancer en continuant de monter; et
  - v) lorsque la vitesse nécessaire à la portance de translation est atteinte, choisir l'assiette de montée et régler le régime à la puissance de montée.

#### 4) Atterrissage sans vol stationnaire

- a) Expliquez à l'élève que cette forme d'atterrissage est utile en présence de conditions qu'il n'est pas désirable d'approcher, ou dans lesquelles il n'est pas recommandé d'être en vol stationnaire, comme la poussière, la neige poudreuse ou des turbulences. Elle demande moins de puissance qu'une approche normale au vol stationnaire.
- b) Décrivez la technique qui permet d'effectuer un atterrissage sans vol stationnaire, de la façon suivante :
- i) faire l'approche vers le point d'atterrissage choisi, de la façon requise;
  - ii) quand l'approche est presque terminée, et que la vitesse-sol est près de zéro, anticiper la perte de portance de translation, utiliser une puissance suffisante pour réduire le plus possible le taux de descente; et
  - iii) laisser l'appareil s'enfoncer doucement grâce à l'amortissement provenant de l'effet de sol.
- c) Faites remarquer que ce type d'atterrissage exige au préalable une confirmation absolue que le point choisi convient à l'atterrissage.

#### 5) Atterrissage en translation

- a) Expliquez que ce type d'atterrissage peut être utilisé dans des conditions analogues à celles de l'atterrissage sans vol stationnaire. Bien qu'il demande moins de puissance pour être effectué, il est essentiel de disposer d'une surface étendue, plane et égale ou unie, comme une piste.
- b) Décrivez la technique pour effectuer un atterrissage en translation, de la façon suivante :
- i) approcher le point d'atterrissage choisi, selon les besoins;
  - ii) l'approche terminée, atterrir en translation, à la vitesse d'un homme marchant lentement;
  - iii) augmenter la puissance au besoin pour amortir l'atterrissage; et
  - iv) maintenir les positions du cyclique et du collectif jusqu'à l'arrêt du mouvement vers l'avant.

#### 6) Approches

Expliquez à l'élève que dans des conditions opérationnelles, il est quelquefois nécessaire de faire l'approche pour l'atterrissage à un angle différent de la normale, selon les méthodes suivantes :

- a) L'approche à forte pente
  - i) Cette approche est destinée à éviter les obstacles dans la partie finale de la trajectoire d'approche. Faites remarquer que la vitesse-sol apparente doit être inférieure à la normale, et qu'un surcroît de puissance sera nécessaire.
  - ii) Soulignez la nécessité de maintenir un faible taux de descente, en raison du danger d'anneaux tourbillonnaires (état de vortex) ou d'une puissance insuffisante pour éviter un atterrissage brutal.
  
- b) L'approche à faible pente
  - i) Expliquez à l'élève que l'approche à faible pente exige moins de puissance qu'une approche normale ou à forte pente. Elle est utilisée lorsque la trajectoire d'approche est dégagée de tout obstacle et que les conditions limitent la puissance disponible, ou quand la puissance maximale est disponible, mais ne correspond pas à celle exigée pour une technique normale.
  - ii) Faites ressortir qu'il faut veiller à ne pas effectuer d'approche avec une pente trop faible, par exemple un angle plat. Cette technique exige une puissance élevée et peut causer des problèmes au moment de ralentir pour passer au vol stationnaire, à cause du risque de heurter le sol avec la queue de l'appareil.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Réviser les procédures normales de décollage et de départ. Notez la puissance demandée, et comparez, après démonstration, avec les techniques suivantes :
  - a) décollage sans vol stationnaire et départ normal;
  - b) décollage amorti par effet de sol; et
  - c) décollage vertical.
  
- 2) Laissez l'élève pratiquer.

- 3) Réviser l'approche face au vent. Notez la puissance nécessaire et comparez, après démonstration des techniques suivantes :
  - a) approche normale pour un atterrissage sans vol stationnaire;
  - b) approche normale pour un atterrissage en translation;
  - c) approche à forte pente pour un atterrissage sans vol stationnaire;
  - d) approche à faible pente pour un vol stationnaire; et
  - e) approche sous angle faible pour un atterrissage sans vol stationnaire.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.
- 5) Montrez une approche avec une pente trop faible et faites remarquer la puissance requise.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Pour commencer, montrez ces techniques sur un terrain plat, dégagé d'obstacles. Quand les techniques de base ont été assimilées par l'élève, introduisez des obstacles et des conditions de vent défavorables. Des situations de puissance limitée peuvent être obtenues en chargeant l'appareil ou en limitant le régime utilisable par l'élève, selon le type d'appareil.
- 2) Il faut éviter que l'élève n'adopte une assiette à piquer excessive quand il s'exerce au décollage sans vol stationnaire.
- 3) Les atterrissages sans vol stationnaire peuvent et doivent être pratiqués à partir de n'importe quel type d'approche.
- 4) Soulignez les similarités de l'atterrissage en translation avec une panne moteur en vol stationnaire, en ce qui concerne la vitesse-sol et les manoeuvres du palonnier.
- 5) Au cours des exercices de décollage amorti, soulignez la nécessité d'avoir une vitesse positive (environ 30 à 40 noeuds) avant de faire les ajustements pour l'assiette de montée.
- 6) Quand vous commencez à montrer des approches à forte pente, utilisez une zone de terrain ouverte, de préférence avec une ligne d'arbres ou de buissons par-dessus lesquels vous pouvez viser l'approche et vous assurer que l'élève peut apercevoir le point d'atterrissage par-dessus les arbres.
- 7) Les approches à forte pente et les atterrissages verticaux conduisent naturellement à s'entraîner dans des zones restreintes; par conséquent, saisissez l'occasion pour montrer à la fin de la leçon une zone restreinte.

## EXERCICE 25

### ZONES RESTREINTES (À ACCÈS DIFFICILE)

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Enseigner à l'élève la technique d'atterrissage sécuritaire dans des zones restreintes à accès difficile.

##### Révision

Décollages et atterrissages perfectionnés - Exercice 24

##### Motivation

La capacité d'opérer dans des zones restreintes et à accès difficile constitue une partie essentielle de la supériorité de l'hélicoptère. Il est donc essentiel qu'un pilote d'hélicoptère tire le meilleur parti de cette capacité.

##### Discipline aéronautique

Surveillance extérieure

Vitesse du vent

##### Points essentiels

Expliquez à l'élève que l'exercice peut être décomposé en six étapes :

- 1) Reconnaissance générale (en altitude)
  - a) Expliquez à l'élève qu'il doit d'abord identifier avec certitude la zone où il désire atterrir. Pour commencer, il est sage de vérifier la puissance dont il peut disposer, pour savoir l'étendue de la surface sur laquelle il peut envisager se poser.
  - b) La première reconnaissance s'effectuera généralement en volant un circuit circulaire avec le terrain du côté du pilote, à une vitesse appropriée au type de l'appareil. L'altitude sera généralement celle à laquelle l'élève arrive dans la zone, mais il est préférable d'être à 1000 pieds sol ou plus. Si l'élève est à 500 pieds sol ou moins, on associe généralement la reconnaissance générale et la reconnaissance détaillée, ce qui, avec l'expérience, devient la technique normale.
  - c) À ce stade, trois facteurs doivent être pris en considération :
    - i) Évaluation générale : Établir si la zone restreinte vaut la peine d'une reconnaissance plus détaillée, et s'il n'existe pas d'autres solutions mieux appropriées dans le voisinage.

- ii) Puissance disponible : Les dimensions et la difficulté d'accès d'une zone restreinte varie avec l'altitude densité, la masse totale et la puissance disponible.
- iii) Vitesse du vent : Il faut faire une première évaluation de la vitesse du vent, à vérifier par la suite.

## 2) Reconnaissance détaillée (à basse altitude)

- a) L'objet de la reconnaissance détaillée est de confirmer que la zone convient à l'opération prévue, et de déterminer la meilleure méthode pour faire une approche et un atterrissage.
- b) Après avoir effectué la reconnaissance initiale, on doit évaluer la direction et la vitesse du vent : une fumée, des vaguelettes sur l'eau, les mouvements de l'herbe haute, un drapeau ou du linge sur une corde sont de bons moyens pour connaître la force et la direction du vent. Le comportement de l'hélicoptère à des vitesses relativement faibles pendant la reconnaissance détaillée donnera également au pilote une bonne idée de la direction du vent grâce à la dérive et à la tendance de diminution de vitesse indiquée qui se produit lorsqu'on effectue un virage en vent arrière.
- c) Voici les facteurs que l'élève doit prendre en considération :
  - i) **Dimension** : Est-elle suffisante?
  - ii) **Forme** : La forme favorise-t-elle une approche en provenance d'une direction particulière?
  - iii) **Pente** : Le terrain est-il trop en pente pour l'atterrissage?
  - iv) **Surface** : Quelle est la surface de la zone d'atterrissage? Y a-t-il des souches d'arbres ou des obstacles qui peuvent gêner l'atterrissage, ou une surface qui peut être dangereuse, comme de la poussière, de la neige ou un terrain marécageux (muskeg)? Choisir le point de poser.
  - v) **Environns** : Les obstacles environnants favorisent-ils une approche dans une direction particulière?
  - vi) **Soleil** : Le soleil risque-t-il de gêner la visibilité du pilote pendant son approche finale?
- d) La hauteur et la vitesse à laquelle cette reconnaissance doit être effectuée peuvent varier. Le but recherché est que l'élève puisse avoir une visibilité suffisante pour faire une bonne évaluation de l'approche et du point d'atterrissage. La hauteur doit être la plus compatible possible avec cet objectif, et elle variera entre 300 et 500 pieds au-dessus des obstacles les plus proches. Le vol de reconnaissance doit être fait de façon que la zone restreinte choisie pour l'atterrissage soit du côté du pilote.

## 3) Approche de reconnaissance

- a) Pendant les débuts de l'entraînement, et à chaque fois que l'élève l'estimera nécessaire ou prudent, l'approche réelle sera précédée d'une approche de reconnaissance, qui s'effectuera de la même façon que l'approche prévue, mais qui se terminera par une remise des gaz à la hauteur de l'obstacle.

- b) Lors de situations dans lesquelles l'élève n'a pas été capable de voir tout ce qu'il était nécessaire d'observer pendant la reconnaissance à basse altitude, l'approche de reconnaissance peut être utilisée à cet effet, et elle doit s'effectuer du côté de l'élève, pour permettre une visibilité maximale. La vitesse doit être assez faible pour permettre à l'élève de faire les observations qui lui manquaient et de compléter sa reconnaissance, mais elle ne doit pas s'abaisser au-dessous de la vitesse de portance de translation environ de 15 noeuds.
- c) Une vérification de puissance doit être effectuée à la remise des gaz, et la trajectoire de départ projetée peut également être vérifiée à ce stade, à la recherche des obstacles, des routes d'échappement et de toute turbulence à bas niveau.
- d) À partir de la remise des gaz, l'élève continue en débutant le circuit qui s'effectue normalement entre 300 et 500 pieds-sol, à vitesse légèrement plus faible que la normale. Les dimensions et la direction du circuit seront dictées par le terrain, le vent et les espaces découverts.

#### 4) Approche

- a) Lorsqu'il est satisfait de la zone d'atterrissage et de son approche de reconnaissance, le pilote continue son circuit en se préparant à l'approche appropriée.
- b) L'angle d'approche ne doit jamais être plus fort que nécessaire. Si possible, établissez le plan de vision du point choisi par-dessus l'obstacle. Expliquez les approches à angle unique, à angle double, et verticales.
- c) L'approche doit être faite vers un vol stationnaire au-dessus du sol qui convient à l'atterrissage. Il faut éviter de faire une approche vers le vol stationnaire directement au-dessus des obstacles, ou vers une position à partir de laquelle il sera difficile ou dangereux de manoeuvrer.
- d) Les accidents sont excessivement fréquents pendant cette étape des opérations d'hélicoptère. L'élève doit être au courant de tout obstacle risquant de gêner son train d'atterrissage ou son rotor de queue. Les virages doivent se faire normalement autour de la queue de l'appareil. Assurez-vous que l'élève ne manoeuvre que quand il est nécessaire ou pour tirer avantage des dimensions ou de la forme du point de contact avec le sol pour le départ ou l'atterrissage.

#### 5) Départ

- a) Les départs doivent être entrepris d'une hauteur aussi faible de vol stationnaire qu'il est possible d'obtenir, à la distance de sécurité maximale des obstacles se trouvant sur la trajectoire de vol. De cette façon, l'élève disposera de la meilleure différence de puissance en cas d'urgence.

- b) Tous les départs doivent être précédés d'une vérification de la puissance en stationnaire. Le départ idéal est celui qui exige le moins de puissance, par exemple : décollage sous angle faible. Le pilote doit donc évaluer s'il est capable de franchir les obstacles en toute sécurité en effectuant un décollage classique.
- c) Si les obstacles sont trop élevés ou trop rapprochés, il faudra envisager un décollage vertical.
- d) L'évaluation de la méthode à utiliser demande à la fois pratique et expérience. Cependant, l'élève doit éviter des décollages qui l'amènent près des obstacles avant d'avoir atteint la vitesse de montée ou au moins la portance de translation.

#### 6) Départ interrompu

Il faut interrompre le décollage s'il se produit une panne mécanique ou une urgence similaire, ou quand le pilote a fait une erreur de jugement. Il s'agit d'une manoeuvre critique, et le pilote doit se rappeler que :

- i) Le plus tôt qu'il prend la décision d'interrompre le décollage, plus il lui sera facile de corriger la situation.
- ii) Il faut s'efforcer de maintenir une vitesse avant et de faire des virages coordonnés pour revenir au vol stationnaire, si possible.

#### Considérations opérationnelles

Une fois que l'élève a obtenu une compétence satisfaisante en matière de zones restreintes, l'instructeur doit inclure dans son instruction au sol et la formation en vol des considérations opérationnelles :

- a) Quand il effectue une vérification de puissance avant atterrissage dans une zone restreinte, le pilote doit estimer la masse totale de son appareil au moment du départ. En règle générale, il faut plus de puissance pour un départ que pour une approche, et si pendant la vérification de puissance celle-ci se révèle limitée ou marginale, ce facteur peut être décisif.
- b) Un pilote doit toujours être attentif au moyen d'améliorer une zone restreinte dont il se sert de façon continue. Il ne doit pas se contenter de travailler pendant des périodes prolongées dans des conditions qui sont difficiles, exigeantes ou même dangereuses, à moins de ne pouvoir faire autrement. Pour rendre les opérations moins dangereuses et plus efficaces, le pilote peut envisager de faire retirer les arbres de ses trajectoires d'approche et de départ, de faire enlever les débris ou de faire niveler et agrandir sa zone d'atterrissage là où cela sera possible.

- c) Occasionnellement, une zone d'atterrissage nécessitera d'être améliorée avant même d'être utilisée. Un pilote doit être capable d'informer un passager pendant qu'il est en vol, au cours d'une reconnaissance, et de lui signaler les différents points qui devraient être améliorés. Cet aspect du problème peut faire l'objet d'une simulation par l'instructeur pendant une leçon en vol ultérieure.
- d) Un pilote doit toujours inspecter les environs du point d'atterrissage proposé. De cette façon, il pourrait découvrir une zone voisine qui soit moins restreinte, et par conséquent moins dangereuse et plus facile à utiliser.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### LEÇON EN VOL 1

- 1) Commencez les procédures complètes des zones restreintes en utilisant une zone qui sera suffisamment vaste pour permettre une approche et un décollage normal.
- 2) Laissez l'élève pratiquer dans la même zone restreinte.
- 3) Laissez l'élève pratiquer dans une zone restreinte différente de mêmes dimensions.
- 4) Montrez la procédure complète pour prendre contact avec une zone plus petite demandant une approche et un décollage à forte pente.
- 5) Laissez l'élève pratiquer dans la même zone.
- 6) Laissez l'élève pratiquer dans d'autres zones de mêmes dimensions.

#### LEÇON EN VOL 2

- 1) Montrez des approches par vent arrière en tirant avantage de la forme et des environs de la zone d'atterrissage.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez des décollages interrompus.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.

#### LEÇON EN VOL 3

- 1) Laissez l'élève pratiquer à choisir la zone restreinte la plus convenable dans un endroit spécifique.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

## CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Il s'agit d'un exercice très complet qui peut demander plusieurs séances d'instruction préparatoire au sol.
- 2) Si la région dans laquelle s'effectue la formation manque de zones restreintes convenables, envisagez de faire des exercices de vol-voyage pour vous rendre à des endroits plus éloignés qui vous offriront un meilleur choix.
- 3) Quand ils ont à faire face à cet exercice, dans la plupart des cas, les élèves ont besoin de plusieurs circuits pour obtenir toutes les informations désirables. Encouragez-les à diminuer le nombre de ces circuits à mesure que leur compétence augmente, jusqu'à ce que l'expérience les réduise à un minimum pratique.
- 4) Assurez-vous que l'élève choisit un point de repère situé près de la zone restreinte, de façon à ne pas la perdre.
- 5) Expliquez que l'ordre dans lequel sont énumérés les divers facteurs à prendre en considération pour le choix d'une zone de poser, n'est pas invariable, et qu'il est possible de changer cet ordre, à condition que tous les points soient couverts.
- 6) D'une façon générale, plus un élève sera exposé à des types différents de zones restreintes, par les démonstrations et par les exercices, et plus il aura des chances d'augmenter sa compétence et sa confiance en soi dans cette partie importante du cours.
- 7) Expliquez l'importance de vérifier, au cours de l'approche de reconnaissance, l'absence de lignes électriques dans la trajectoire de l'approche réelle.
- 8) Faites remarquer que suivant la vitesse du vent, il est possible d'accepter un vent de travers ou même un vent arrière, pour tirer avantage des dimensions, de la forme du point de poser, ainsi que des intervalles entre obstacles.
- 9) Avertissez l'élève de la possibilité de perdre l'effet du vent quand il descend au-dessous de la hauteur de l'obstacle, normalement dans le dernier stade de l'approche.
- 10) Si un élève a de la difficulté à se rappeler la séquence, conseillez-lui d'emporter un aide mémoire.

## **EXERCICE 26**

### **ANNEAUX TOURBILLONNAIRES** **(ÉTAT DE VORTEX)**

On ne connaît pratiquement pas les contraintes aérodynamiques auxquelles sont exposés la cellule et le système rotor d'un hélicoptère quand se produit le phénomène des anneaux tourbillonnaires. L'exercice 26 qui traite de cette condition de vol a été retenu, mais il faut insister sur la nécessité d'éviter ou de reconnaître à temps le phénomène, plutôt que de s'engager dans des anneaux tourbillonnaires en plein développement. Dans les situations où les anneaux tourbillonnaires risquent de se développer, il est important de contrôler le taux de descente.

EN RAISON DES EFFORTS CONSIDÉRABLES IMPOSÉS À L'HÉLICOPTÈRE, DANS DE NOMBREUSES ÉCOLES, ON NE PRATIQUE PAS L'EXERCICE EN VOL, MAIS ON ÉTUDIE LE SUJET PAR DES DISCUSSIONS ET DES SCÉNARIOS EN SALLE DE CLASSE. EN VOL, ON PEUT QUAND MÊME PRATIQUER LES MESURES CORRECTIVES EN SIMULANT LES ANNEAUX TOURBILLONNAIRES. L'EXERCICE PEUT SE FAIRE EN RÉDUISANT LE TAUX DE DESCENTE À DE 300 À 400 PIEDS/MINUTE LORS DE LA PRATIQUE AU POINT ESSENTIEL 4C.

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Théorie du vol : Anneaux tourbillonnaires

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève la façon d'éviter les anneaux tourbillonnaires et comment corriger la situation.

##### **Motivation**

Il est préférable que le pilote évite de toute façon les conditions de vol qui peuvent entraîner des anneaux tourbillonnaires. Néanmoins, il est souhaitable qu'il soit capable de reconnaître les symptômes du début de ce phénomène, et qu'il puisse les empêcher de se développer pleinement, ce qui dans la plupart des situations opérationnelles, entraînerait un accident.

##### **Discipline aéronautique**

- 1) Limitations de l'appareil
- 2) Surveillance extérieure

## Points essentiels

- 1) Réviser les causes, conditions et symptômes des anneaux tourbillonnaires (voir Conseils à l'instructeur, 3 et 4).
- 2) Décrivez les situations opérationnelles typiques dans lesquelles les anneaux tourbillonnaires peuvent se rencontrer, comme une approche à forte pente dans des conditions de masse totale et d'altitude-densité élevées, sans vent ou par vent arrière.
- 3) Réviser les mesures correctives en discutant des avantages et inconvénients des manoeuvres suivantes :
  - a) augmenter la vitesse; ou
  - b) entrer en autorotation.
- 4) Décrivez les techniques permettant de créer et de corriger sans danger des anneaux tourbillonnaires :
  - a) dans des conditions de vent nul ou léger, monter à une altitude suffisante pour permettre de sortir sans danger de la situation;
  - b) faire une bonne surveillance extérieure, surtout en direction du bas;
  - c) prendre un taux de descente d'environ 500 à 1,500 pieds par minute, avec une vitesse de 0 à 20 MPH;
  - d) augmenter la puissance;
  - e) observer les symptômes et le taux de descente, suivant le type de l'appareil; et
  - f) corriger la situation en faisant une transition vers le vol en palier, ou en se mettant en autorotation.
- 5) Soulignez le fait qu'il est préférable d'éviter les conditions qui pourraient créer des anneaux tourbillonnaires, en surveillant constamment la vitesse du vent et le taux de descente.

## Confirmation

## EXPOSÉ PRÉ-VOL

## INSTRUCTION EN VOL

- 1) Montrez la formation (et le développement si on le désire, **MAIS LA CHOSE N'EST PAS RECOMMANDÉE**) des anneaux tourbillonnaires, en indiquant les procédures à suivre pour corriger la situation.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Cet exercice ne doit pas nécessairement faire l'objet d'une leçon en vol séparée, mais il peut être combiné avec un autre vol en double commande.
- 2) La formation des anneaux tourbillonnaires se produit quand sont réunies les conditions aérodynamiques suivantes :
  - a) l'hélicoptère a induit un flux d'air descendant à travers le système rotor (EN VOL MOTORISÉ);
  - b) il existe un flux d'air externe en opposition directe avec le flux induit (TAUX DE DESCENTE ÉLEVÉ); et
  - c) la vitesse indiquée est faible (CONDITIONS DE VENT ARRIÈRE OU DE VENT CALME).
- 3) Apprenez à l'élève les symptômes qui indiquent la formation d'anneaux tourbillonnaires :
  - a) vibrations, trépidation et secousses du cyclique;
  - b) mouvements de lacet désordonnés, avec perte du cap;
  - c) augmentation rapide du taux de descente;
  - d) perte d'efficacité du cyclique; et
  - e) mouvements désordonnés de roulis et de tangage.
- 4) Les élèves doivent éviter les situations risquant de causer des anneaux tourbillonnaires ou, si la chose est impossible, ils doivent limiter la descente à un taux de descente faible (200 pi/min), quand la vitesse est faible (entre 0 et 15 noeuds). En effet, cette situation de vol risque le plus de se produire quand on se trouve à moins de 500 pieds-sol, au moment où les techniques de correction ont le moins de chance de réussir.

## **EXERCICE 27**

### **CHARGEMENT PRATIQUE ET UTILISATION EN CHARGE MAXIMALE**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Manuel de vol - Masse et centrage

- Tableau de performance

Règlements de l'air et ONA (ordonnances sur la navigation aérienne) à propos des consignes passagers

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève les méthodes sécuritaires de chargement et d'utilisation de l'hélicoptère jusqu'à une masse totale approuvée.

##### **Motivation**

Il est important que le pilote utilise pleinement les possibilités de son appareil, mais tout en restant parfaitement au courant de ses limitations sécuritaires.

##### **Discipline aéronautique**

Limitations de l'appareil

Sécurité des passagers

##### **Points essentiels**

- 1) Décrivez les aspects pratiques du chargement et du déchargement des cargaisons, en fonction du type d'appareil :
  - a) disposition du chargement;
  - b) sécurité; et
  - c) chargement dangereux.
  
- 2) Décrivez l'emplacement et l'utilisation des cartes de mesures de sécurité obligatoires, et les aspects pratiques de l'embarquement, du transport et du débarquement des passagers, en soulignant la nécessité de les informer sur les points suivants :
  - a) emplacement et fonctionnement du ELT (radiobalise de détresse);
  - b) emplacement et fonctionnement de toutes les portes et fenêtres;

- c) emplacement et fonctionnement du ou des compartiments ou conteneurs;
  - d) le fonctionnement des ceintures et des bretelles de sécurité;
  - e) l'emplacement et le fonctionnement des extincteurs d'incendie;
  - f) les interdictions de fumer;
  - g) l'emplacement de la trousse de premiers soins et de l'équipement de survie;
  - h) les dangers associés au rotor principal et au rotor de queue;
  - i) les instructions spécialisées concernant le travail à faire;
  - j) les signaux de circulation pour hélicoptère du personnel au sol.
- 3) Insistez sur les effets du poids et/ou de l'altitude-densité élevés ou sur la puissance requise, de la puissance disponible et des performances, y compris les performances autorotationnelles, en fonction du type d'appareil.

#### Confirmation

#### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### LEÇON EN VOL

- 1) Bien que dans le présent guide, ils aient été regroupés en un seul exercice, l'instruction et l'expérience pratique relative au chargement et au transport des cargaisons doivent être introduits progressivement pendant le cours après avoir enseigné les exercices de base. Dans certains hélicoptères à turbine, il est également possible que les élèves fassent l'expérience du transport de passagers en embarquant d'autres élèves en vol d'entraînement en double commande.
- 2) Les exercices qui doivent être revus, à différentes masses de l'appareil, jusqu'à la masse totale maximale, sont les suivants :

Exercices de vol stationnaire (Ex. 10 et 16)

Virages serrés (Ex. 16)

Approches d'atterrissage forcé (Ex. 19)

Terrains en pente (Ex. 23)

Décollages et atterrissages perfectionnés (Ex. 24)

Zones restreintes (Ex. 25)

#### EXPOSÉ APRÈS-VOL

## **EXERCICE 28**

### **CHARGES À L'ÉLINGUE**

#### INSTRUCTION AU SOL

Manuel de vol	-	Limitations
	-	Masse et centrage
A.I.P. (AIR page 2-16)	-	Signaux de circulation (TP 9528)
Règlement de l'air	-	Sections 508 et 534

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Enseigner à l'élève à utiliser l'élingue en toute sécurité.

##### Motivation

Les différentes formes d'élingage constituent une partie importante de l'utilisation commerciale de l'hélicoptère. Une exécution correcte constitue un moyen sécuritaire et efficace de transporter des charges.

##### Discipline aéronautique

Surveillance extérieure

Limitations : moteur et poids

Choix de routes

##### Points essentiels

- 1) Montrez et décrivez le crochet de charge fixé à l'appareil, avec les systèmes d'armement, de chargement, de largage, de largage manuel d'urgence et de largage externe d'urgence.
- 2) Montrez et décrivez les fils, les sangles, les crochets à barils et tout autre équipement spécialisé ainsi que les vérifications de leur bon état de fonctionnement et d'application aux vols prévus.
- 3) Décrivez en détail les procédures des opérations de charge à l'élingue :
  - a) vérification de l'équipement avant vol;
  - b) consignes au personnel au sol;
  - c) utilisation du crochet avec ou sans personnel au sol;
  - d) procédures en vol, y compris les procédures d'urgence; et
  - e) largage avec et sans personnel au sol.

- 4) Les élèves ayant des graves difficultés à maintenir le contrôle de l'hélicoptère doivent larguer leur charge. Pour cette raison, il faut choisir des routes passant au-dessus de zones dégagées, afin de minimiser les dangers pour les personnes ou les biens.
- 5) Expliquez que les charges de dimensions importantes par rapport à leur poids peuvent poser des problèmes en cours de vol. Décrivez les signes d'oscillation de la charge, ainsi que la façon de les anticiper ou d'en atténuer les effets avant l'accrochage. Expliquez que si ces oscillations se produisent en vol, on peut souvent les réduire soit en réduisant la vitesse, soit en effectuant des virages à faible inclinaison et équilibrés.
- 6) Si malgré tous les efforts pour éviter ou corriger les oscillations, elles commencent à mettre en danger la sécurité de l'appareil et de l'équipage, le pilote doit être mentalement et physiquement prêt à larguer sa charge avant d'en perdre le contrôle. Cette manoeuvre doit être également une réaction immédiate à une panne moteur ou une urgence similaire en vol.
- 7) Expliquez les avantages d'un rétroviseur bien situé.
- 8) Soulignez la nécessité du vol stationnaire plus haut et des trajectoires d'approche et de décollage modifiées en vue de maintenir l'appareil et sa charge loin de tout obstacle possible, en signalant le supplément de puissance nécessaire qui en résulte.

#### Confirmation

#### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### LEÇON EN VOL

- 1) Montrez les procédures d'accrochage et de livraison avec l'aide du personnel au sol.
- 2) Laissez l'élève pratiquer.
- 3) Montrez les procédures d'urgence comme en cas de perte du système hydraulique: le largage manuel et le largage externe par le personnel au sol.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.
- 5) Montrez les procédures en route qui minimisent les risques pour les personnes et les biens au sol.
- 6) Laissez l'élève pratiquer.
- 7) Montrez l'élingage des charges difficiles et les procédures d'atténuation des oscillations.
- 8) Laissez l'élève pratiquer.

9) Montrez les procédures d'accrochage et de livraison sans personnel au sol.

10) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Quelquefois, lors des manoeuvres d'élingage, les élèves peuvent manifester une certaine appréhension; il faut donc prendre soin de ne pas exagérer les problèmes ou difficultés associés à ce type d'opération.
- 2) Il est de la plus grande importance que l'hélicoptère soit équipé d'un rétroviseur du côté de l'instructeur en plus de celui se trouvant du côté de l'élève. Assurez-vous que l'élève sait comment ajuster son rétroviseur, et en varier la position selon que la charge de l'appareil est plus ou moins longue.
- 3) Insistez pour que l'élève utilise toujours un raccord pivotant (émerillon) entre l'hélicoptère et sa charge.
- 4) Si possible, servez-vous d'élèves comme personnel au sol, afin de leur donner l'expérience dans les deux côtés de l'opération; informez-les des risques de formation d'électricité statique.
- 5) Décrivez-leur la façon de faire les prévisions nécessaires pour obtenir la meilleure charge de carburant.
- 6) Expliquez l'importance de garder la zone d'élingage débarrassée de débris comme des chapeaux, des bâches, des planches, etc.
- 7) Montrez la façon d'augmenter graduellement la vitesse jusqu'au niveau maximal pour une charge particulière, puis à réduire cette vitesse légèrement, afin d'obtenir une marge de sécurité. Assurez-vous que l'élève résiste à l'envie d'augmenter la vitesse car, à une vitesse supérieure, les oscillations commencent à se développer.
- 8) Montrez le plus de types de charge possible en vous servant du plus d'équipements d'élingage possible.

## **EXERCICE 29**

### **CONVERSION SUR TYPES D'HÉLICOPTÈRE**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Manuel de vol et publication de formation du fabricant  
Publications du fabricant relatives au moteur  
Théorie turbine/piston, selon les cas

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Enseigner à l'élève la façon de passer avec sécurité et efficacité d'un type d'hélicoptère à un autre.

##### **Motivation**

La conversion sur divers types d'appareils est un élément essentiel pour la sécurité des vols, en particulier quand les élèves doivent passer d'un appareil à moteur à pistons à un appareil à turbine.

##### **Discipline aéronautique**

Suivant l'instruction en vol.

##### **Points essentiels**

Les notions à enseigner doivent être appropriées au titre d'appareil, mais doivent comprendre une révision de tous les exercices de pilotage exécutés par l'élève. Une attention particulière doit être apportée aux différences en :

- 1) Limitations de performances :
  - a) vitesse en vol propulsé et en autorotation;
  - b) les VNE (vitesses à ne pas dépasser);
  - c) poids total et centre de gravité;
  - d) limites du moteur et de la transmission; et
  - e) procédures d'urgence.

2) Les caractéristiques de maniabilité sont les suivantes :

- a) réponse des commandes;
- b) caractéristiques propres au type d'appareil; et
- c) commandes auxiliaires.

3) Repères visuels et indications des instruments.

Confirmation

EXPOSÉ PRÉ-VOL

LEÇON EN VOL

(1) Il faut réviser toutes les exercices de pilotage précédents, en portant une attention particulière aux domaines où la performance et les caractéristiques sont différentes.

EXPOSÉ APRÈS-VOL

CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

Le temps nécessaire pour la conversion dépend d'un élève à l'autre suivant leurs aptitudes, leurs expériences et le type d'hélicoptère.

## EXERCICE 30

### VOL AUX INSTRUMENTS 1 EFFETS DES COMMANDES

#### INSTRUCTION AU SOL

1) Expliquez qu'on peut classer les instruments de vol en trois catégories :

- a) indicateurs de tangage
- b) indicateurs de roulis
- c) instruments de navigation

Expliquez la fonction et le fonctionnement mécanique de chaque catégorie d'instruments, leurs limitations, leurs erreurs et la vérification de leur fonctionnement par le pilote.

a) Indicateurs de tangage:

indicateur d'assiette (horizon artificiel)  
indicateur de vitesse (anémomètre)  
altimètre  
indicateur de vitesse verticale (variomètre)

b) Indicateurs de roulis:

indicateur d'assiette (horizon artificiel)  
indicateur de cap (conservateur de cap)  
indicateur de virage et d'inclinaison latérale

c) Instruments de navigation:

VOR	DME
ADF	radio-bornes
ILS	transpondeur
GPS	

2) Expliquez l'application des instruments moteur au vol aux instruments :

- a) indicateur de pression d'admission/couplemètre. Indiquez les réglages de puissance spécifiques applicables aux conditions du type d'appareil et aux conditions locales.
- b) tachymètre.
- c) instruments moteur.

3) Discutez des procédures de planification de vol et en particulier:

- a) Publications, cartes, prévisions météo.
- b) Limitations de l'appareil selon le type.
- c) Inspection avant vol, comprenant réchauffage pitot et prise statique, selon les cas.
- d) Vérification des instruments de vol et des aides radio après départ et pendant la circulation près du sol.

## INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

### But de l'exercice

Enseigner à l'élève à voler uniquement aux instruments, et à utiliser les aides radio à la navigation.

### Révision

- 1) Modification de vitesse et de puissance (Ex. 4)
- 2) Montées et descentes (Ex. 5)
- 3) Virages (Ex. 6)
- 4) Virages à grande inclinaison (Ex. 16)

### Motivation

Il est indispensable de savoir voler aux instruments en toute sécurité, pour le cas où le contact visuel avec le sol serait perdu, par exemple en vol de nuit.

### Discipline aéronautique

Expliquez que c'est l'instructeur qui, en tant que pilote de sécurité, est chargé de la surveillance extérieure pour éviter les obstacles et autres aéronefs, et d'assurer la sécurité générale du vol.

### Points essentiels

- 1) Décrire les effets du déplacement vers l'avant et vers l'arrière du cyclique sur :
  - a) l'indicateur d'assiette;
  - b) l'altimètre;
  - c) le variomètre; et
  - d) l'anémomètre.

- 2) Décrire les effets du déplacement latéral du cyclique sur :
- a) l'indicateur d'assiette;
  - b) le conservateur de cap;
  - c) le compas magnétique; et
  - d) l'indicateur de virage et d'inclinaison latérale.
- 3) Décrire l'effet des pédales de palonnier sur :
- a) le conservateur de cap;
  - b) le compas magnétique;
  - c) l'indicateur de virage et d'inclinaison latérale;
  - d) l'anémomètre; et
  - e) le tachymètre (moteur à pistons).
- 4) Décrire l'effet du collectif sur :
- a) l'altimètre;
  - b) le variomètre; et
  - c) les instruments moteur.
- 5) Expliquer :
- a) la nécessité de se fier aux instruments, sans tenir compte des sensations psychologiques;
  - b) la nécessité de développer l'habitude de consulter ou de vérifier systématiquement les instruments; et
  - c) qu'il est souvent difficile d'éviter d'avoir recours aux repères visuels au niveau du sol quand on se trouve dans des conditions de simulation de vol aux instruments. Souligner l'importance de ne pas tricher.
- 6) Expliquer que, du fait que les instruments de vol sont conçus pour être utilisés avec une voilure fixe, il est nécessaire de maintenir une vitesse positive à tout moment quand on vole aux instruments. Préciser l'IAS (vitesse indiquée) minimale à observer, en fonction du type d'appareil.

#### Confirmation

#### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### INSTRUCTION EN VOL

- 1) Laissez l'élève pratiquer : les exercices 4, 5, 6 et 16 Vol à vue.
- 2) Montrez l'effet des commandes sur les instruments de vol.
- 3) Laissez l'élève pratiquer sous la visière.
- 4) Faites une démonstration de vol en palier rectiligne, vitesse de croisière, avec des changements très simples d'altitudes et de caps.
- 5) Laissez l'élève pratiquer.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Laissez l'élève pratiquer pendant de brèves périodes, séparées par des pauses fréquentes.
- 2) Les aperçus du sol que l'élève pourrait recevoir grâce à sa vision périphérique risquent de le distraire considérablement, et de favoriser un état de désorientation et de vertige, ou la tricherie. Vous devez donc vous efforcer d'obtenir une visière efficace, et de masquer les panneaux de plastique transparents qui sont dans la ligne de vision de l'élève.

## VOL AUX INSTRUMENTS 2

### VOL EN PALIER RECTILIGNE MONTÉES, DESCENTES ET VIRAGES

#### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

##### But de l'exercice

Enseigner à l'élève le vol en palier rectiligne, les montées, les descentes et les virages effectués en se référant seulement aux instruments.

##### Révision

Effets des commandes - Vol aux instruments 1

##### Motivation

La pratique de ces exercices présente une séquence logique qui conduira à la maîtrise complète de l'appareil dans des conditions de vol aux instruments.

##### Points essentiels

Décrire à l'élève la façon de choisir et de maintenir les régimes de vol suivants, en précisant les indications des instruments qu'on doit observer, avec le tableau de bord complet et avec le tableau de bord partiel:

- a) Vol à vitesse de croisière en palier rectiligne.
- b) Changements de vitesse à altitude constante.
- c) Montées et descentes à puissance/vitesse de croisière.
- d) Montées et descentes à des réglages choisis de puissance/vitesse.
- e) Montées et descentes vers des altitudes prédéterminées.
- f) Virages
- g) Virages vers des caps déterminés.
- h) Virages en montée et en descente.
- i) Virages en montée et en descente vers des altitudes et des caps prédéterminés.

## Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### LEÇON EN VOL

- 1) Après l'exposé, montrez des vols en palier rectiligne à vitesses variées, des montées, des descentes et des virages.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Cette leçon demandera probablement plusieurs vols, en particulier si l'élève n'a aucune expérience antérieure du vol aux instruments.
- 2) À la fin de cette leçon, l'élève doit être arrivé à un niveau auquel les procédures ADF/VOR peuvent être enseignées sans être compromises par un vol manquant de précision.

## **VOL AUX INSTRUMENTS 3** **ASSIETTES ANORMALES**

### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

#### But de l'exercice

Enseigner à l'élève les procédures qui permettent de sortir en toute sécurité des assiettes anormales, en vol aux instruments.

#### Motivation

Expliquer à l'élève qu'en vol aux instruments, le stress, la désorientation ou le vertige et le manque de pratique récente peuvent conduire à un manque d'attention ou de précision qui risque de provoquer des assiettes, des vitesses et des réglages de puissance tombant à l'extérieur du domaine normal de vol aux instruments. Il est donc essentiel que l'élève reconnaisse les indications des instruments qui révèlent ces phénomènes, et qu'il prenne des mesures de rattrapage rapides, efficaces et sécuritaires.

#### Points essentiels

- 1) Rappeler à l'élève qu'il est vital de se fier aux indications des instruments, en particulier quand les impressions sensorielles donnent des indications différentes.
- 2) Soulignez la nécessité vitale d'effectuer un balayage visuel complet de tous les instruments quand on prend une mesure de rattrapage.
- 3) Expliquez qu'aussitôt qu'une assiette anormale est détectée, il faut immédiatement revenir au vol en palier, avec un minimum de perte d'altitude.
- 4) Décrivez la façon de pratiquer les assiettes anormales pendant l'instruction en vol:
  - a) L'instructeur prend les commandes, demande à l'élève de les lâcher, et de fermer les yeux.
  - b) L'instructeur manoeuvre l'appareil pendant 3 ou 4 minutes en effectuant des virages, des montées et des descentes, terminant dans une assiette différente du vol en palier rectiligne (**REMARQUE:** ces manoeuvres ne doivent être ni violentes ni brutales).
  - c) L'instructeur demande à l'élève de placer ses mains et ses pieds sur les commandes, d'ouvrir les yeux et de reprendre le contrôle de l'appareil.

- d) L'élève effectue un rattrapage au vol en palier rectiligne, sous la surveillance attentive de l'instructeur. Le rattrapage doit être effectué en se référant à l'anémomètre, à l'altimètre, à l'indicateur de virage et d'inclinaison latérale et au variomètre. L'indicateur d'assiette peut être utilisé dans l'axe de roulis mais, dans l'axe du tangage, il faut y ajouter la lecture d'autres instruments.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### LEÇON EN VOL

- 1) Réviser les exercices précédents.
- 2) Pratiquer la sortie d'assiettes anormales, selon l'exposé précédent.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

## **VOL AUX INSTRUMENTS 4** **URGENCES**

### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

#### But de l'exercice

Enseigner à l'élève la façon de remédier aux urgences en vol dans des conditions de vol aux instruments.

#### Motivation

Faites remarquer à l'élève que les urgences peuvent se produire aussi facilement en vol aux instruments que dans des conditions de vol à vue. En pratiquant les procédures d'urgence dans des conditions de simulation, l'élève sera capable de mieux se comporter en cas d'urgence réelle.

#### Points essentiels

##### 1) Panne moteur

Expliquez que:

- a) l'entrée en autorotation doit être faite normalement, en agissant avec souplesse sur les commandes.
- b) la vitesse doit être celle qui permet d'obtenir un taux de descente minimal.
- c) après établissement de l'autorotation, on peut effectuer des virages à faible inclinaison en cas de besoin, par exemple pour éviter les obstacles connus ou pour revenir face au vent observé précédemment.
- d) une autorotation à la suite d'une panne moteur réelle devrait se terminer normalement en vol à vue. La pratique d'autorotation peut se terminer par une remise des gaz à une altitude sécuritaire.

##### 2) Urgences cellule

Faites une révision en fonction du type de l'appareil et signalez toutes les considérations spéciales pour le vol aux instruments.

##### 3) Panne communications

Révissez les urgences et panne équipement - IFR, comme il est spécifié dans l'AIP Canada.

## Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

#### LEÇON EN VOL

- 1) Réviser les exercices précédents si nécessaire.
- 2) Montrer l'entrée en rotation, descente et remise des gaz.
- 3) Laisser l'élève pratiquer.
- 4) Montrer les procédures d'urgence en fonction du type de l'appareil.
- 5) Laisser l'élève pratiquer.
- 6) Laisser l'élève pratiquer - pannes communications.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

## VOL AUX INSTRUMENTS 5 AIDES RADIO

### INSTRUCTION AU SOL

- 1) Procédures VOR (radiophare omnidirectionnel VHF)
  - a) établissement de position
  - b) interception d'une radiale donnée
  - c) suivre une route en rapprochement ou en éloignement avec correction de la dérive
  - d) passage à la verticale de la station
  
- 2) Procédures ADF (radiocompas automatique)
  - a) établissement de position
  - b) interception d'un cap prédéterminé
  - c) suivre une route en rapprochement et en éloignement, avec correction de la dérive
  - d) passage à la verticale de la station

### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

#### But de l'exercice

Enseigner à l'élève les procédures d'orientation et d'établissement des routes en VOR et en ADF.

#### Motivation

Le VOR et l'ADF sont des aides à la navigation très efficaces, en particulier la nuit et quand les points de repère au sol nettement identifiables sont rares ou difficiles à vérifier.

#### Points essentiels

##### 1) VOR

Réviser les aspects pratiques des techniques suivantes :

- a) vérification du fonctionnement, syntonisation et identification
- b) établir la position de l'appareil par rapport à la station
- c) intercepter une radiale donnée
- d) suivre une route en rapprochement sur une radiale donnée
- e) indications de passage à la verticale d'une station
- f) suivre une route en éloignement sur une radiale donnée

## 2) ADF

Réviser les aspects pratiques des techniques suivantes :

- a) vérification du fonctionnement, syntonisation et identification
- b) établir la position de l'appareil par rapport à la station
- c) intercepter une route en rapprochement donnée
- d) suivre la route en rapprochement avec correction de la dérive
- e) indications du passage à la verticale de la station
- f) suivre la route en éloignement, en corrigeant la dérive

## 3) Autres aides radio

Réviser les utilisations pratiques et le fonctionnement des autres aides radio dont l'hélicoptère d'entraînement est équipé.

### Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

### LEÇON EN VOL

- 1) Réviser les exercices précédents de vol aux instruments.
- 2) Montrez l'utilisation du VOR, selon l'exposé préalable.
- 3) Laissez l'élève pratiquer.
- 4) Montrez l'utilisation de l'ADF, selon l'exposé précédent.
- 5) Laissez l'élève pratiquer.
- 6) Montrez l'utilisation des autres aides radio, selon l'exposé précédent.
- 7) Laissez l'élève pratiquer.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

## **EXERCICE 31**

### **VOL DE NUIT 1** **CIRCUITS**

#### **INSTRUCTION AU SOL**

Ordonnance sur l'équipement pour vol de nuit. ONA II, n° 6

Ordonnance sur les Opérations de transport aérien giravions. ONA VII, n° 6

#### **INSTRUCTION PRÉPARATOIRE**

##### **But de l'exercice**

Apprendre à l'élève comment voler en VFR la nuit.

##### **Motivation**

Bien que le vol de nuit ne demande pas des compétences nouvelles, il comporte des sensations et des repères visuels nouveaux pour le pilote, auquel il doit s'habituer. Les circuits forment une bonne introduction au vol de nuit.

##### **Discipline aéronautique**

Les rotors de queue sont encore moins visibles la nuit que le jour.

##### **Points essentiels**

- 1) Faites remarquer à l'élève qu'il faut un certain temps pour que la vision s'adapte à l'obscurité. Avant le décollage, les pilotes doivent éviter de s'exposer à des lumières brillantes pendant au moins 30 minutes.
- 2) Discutez des difficultés que comporte une inspection avant vol efficace de l'hélicoptère dans l'obscurité. Si possible, cette inspection doit être effectuée avant l'obscurité, ou dans un hangar éclairé. Des points particuliers comme les phares d'atterrissage, l'éclairage des instruments et les feux de navigation doivent être vérifiés séparément, juste avant le départ. Il est essentiel que le système électrique ainsi que toutes les lumières et instruments soient en parfait ordre de marche.
- 3) Faites remarquer à l'élève que le phare d'atterrissage peut produire un éblouissement et une désorientation quand on se trouve en vol stationnaire ou en circulation près du sol, en particulier lorsqu'il porte sur des surfaces de couleur claire comme le ciment. On peut généralement éviter cet inconvénient en ajustant le rayon lumineux.

- 4) Quand le phare d'atterrissage n'est pas ajustable du poste de pilotage (ex. BH 47), il est quelquefois plus sûr de circuler au ras du sol avec le phare éteint; mais au préalable, il faut pouvoir disposer d'un repère au sol adéquat. Le phare d'atterrissage non réglable doit être installé dans une direction approximativement de  $45^\circ$  avec le sol, afin de pouvoir éclairer une autorotation.
- 5) Soulignez la nécessité d'avoir de bons repères visuels la nuit, et faites remarquer comme il est facile de devenir désorienté en leur absence. De bonnes informations météorologiques sont un élément vital de la planification de vol.
- 6) Décrivez l'instruction en vol à l'élève, et soulignez les points suivants:
  - a) Circuits
    - i) La circulation près du sol doit s'effectuer à une hauteur plus élevée que dans le jour, et plus lentement.
    - ii) Les transitions entre le vol stationnaire et le vol de translation doivent se faire en mode vertical. Un taux de montée doit être obtenu avant de passer en translation, et maintenu pendant toute la durée de la transition.
    - iii) Les segments de montée par vent de traversier et par vent arrière se font de la même façon que dans le jour.
    - iv) Dans le parcours d'approche finale du circuit, identifier le point d'atterrissage et faire une approche précise à angle constant. La nuit, il est plus difficile que dans le jour d'effectuer la réduction appropriée de la vitesse de translation pour passer de la vitesse d'approche à la vitesse-sol nulle en vol stationnaire. Soulignez la nécessité de faire des observations extérieures vers le côté de l'hélicoptère à intervalles fréquents quand on fait une approche, afin de vérifier le taux de décélération.
    - v) À cause du manque relatif de repères visuels, il est nécessaire de porter plus d'attention aux instruments de vol que pendant le jour, mais pas au prix d'une bonne observation extérieure dans le but de reconnaître les repères au sol et la circulation des autres aéronefs, etc.

b) Urgences

- i) En cas de panne moteur, il faut suivre la séquence suivante:
1. Entrer en autorotation.
  2. Virer face au vent si possible.
  3. Allumer le phare d'atterrissage.
  4. Choisir la vitesse de translation donnant une approche à assiette constante.
  5. Choisir un point de poser de sécurité.
  6. Mettre en action le collectif et atterrir.
- ii) La nuit, dans toute la mesure du possible, il faut pratiquer des autorotations à assiette constante. Cette manoeuvre ne demande pas d'arrondi, et elle est utile parce que le phare d'atterrissage restent efficace pendant toute la séquence d'atterrissage. Les vitesses d'approche sont habituellement inférieures à celles qui sont recommandées pour un taux de descente minimal (ex. BH47 - 45 noeuds, BH06 - 45 noeuds).
- iii) Les procédures d'urgences cellule et moteur qui ne demandant pas une autorotation pour le jour, suivant le type d'appareil.
- iv) Désorientation et perte des repères visuels. Revenir au vol aux instruments, établir un vol en palier rectiligne suivi d'un virage à faible inclinaison de 180° afin de retrouver le repère visuel au sol.

Confirmation

EXPOSÉ PRÉ-VOL

## LEÇON EN VOL

- 1) Surveillez l'inspection pré-vol.
- 2) Montrez les vérifications avant décollage.
- 3) Montrez les exercices de vol stationnaire et le circuit.
- 4) Laissez l'élève pratiquer.
- 5) Montrez les autorotations.
- 6) Laissez l'élève pratiquer.
- 7) Montrez les urgences selon le type d'appareil.
- 8) Laissez l'élève pratiquer.
- 9) Montrez la méthode de rattrapage après la perte des repères visuels au sol.
- 10) Laissez l'élève pratiquer.

## EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) L'instructeur doit se rappeler que les privilèges d'un permis d'élève-pilote ne comprennent pas le vol de nuit VFR en solo.
- 2) Avant de commencer le vol de nuit, un élève doit être raisonnablement compétent en vol aux instruments.
- 3) Les cinq heures de temps de vol aux instruments s'ajoutent aux dix heures de temps de vol de nuit. L'instruction de vol aux instruments qui a été effectuée de nuit ne peut pas être enregistrée par l'élève comme comptant à la fois comme expérience de vol aux instruments et de vol de nuit.
- 4) La nuit, les autorotations jusqu'au poser sont faisables, mais elles demandent plus de jugement que si elles sont effectuées de jour. Le rétablissement de puissance à hauteur de sécurité constitue une méthode d'instruction acceptable quand le risque supplémentaire ne peut être accepté. Dans tous les cas, les autorotations doivent se pratiquer au-dessus d'une zone reconnue comme étant plane, sans accidents de terrain, sans obstructions et avec des repères visuels adéquats.

## VOL DE NUIT 2 NAVIGATION VOL VOYAGE

### INSTRUCTION PRÉPARATOIRE

#### But de l'exercice

Permettre à l'élève de se familiariser à faire la navigation vol-voyage la nuit.

#### Motivation

La nuit, les repères visuels et les effets psychologiques du vol-voyage sont différents. Il est préférable que les pilotes en fassent la première expérience dans un environnement de formation contrôlée.

#### Points essentiels

Expliquez les notions suivantes :

- 1) La nuit, plus que dans le jour, il est important d'avoir des informations météorologiques complètes et de faire une planification du vol.
- 2) En général, les repères de navigation comme les voies ferrées et les routes ne sont pas visibles pour le pilote, à moins que le sol ne soit couvert de neige, ou pendant une période de pleine lune. En même temps, les agglomérations seront souvent visibles d'une plus grande distance que le jour.
- 3) Les caps compas doivent être maintenus avec précision, et ne doivent être corrigés que lorsqu'on est absolument certain de la position confirmée par des points de repère ou des aides radio.
- 4) Un chronométrage précis est essentiel.
- 5) L'altitude en route minimale doit être l'altitude de croisière appropriée à la route de l'appareil, au-dessus de l'altitude minimale enroute (MEA) trouvée dans les cartes de radio navigation Enroute de l'espace aérien inférieur (LE) et des cartes de région terminale VFR (VTA).
- 6) Demandez à votre élève de faire la planification d'un vol-voyage qui prendra environ 60 minutes, sur trois branches ou plus. Les points de virage seront des caractéristiques facilement identifiables la nuit.

## Confirmation

### EXPOSÉ PRÉ-VOL

Réviser et discuter la planification du vol-voyage de l'étudiant.

### LEÇON EN VOL

Effectuer le vol-voyage comme prévu.

### EXPOSÉ APRÈS-VOL

### CONSEILS À L'INSTRUCTEUR

- 1) Une bonne méthode d'instruction consiste à débiter un vol voyage le jour qui se termine après le crépuscule. De cette façon, l'élève se familiarise avec les difficultés du vol en lumière crépusculaire et dans la pénombre.