

Ecole Royale de l’Air

40000 Marrakech

Tel: +212 524-43-40-91

+212 524-43-94-87

Fax: +212 524-43-57-95

Adresse mail: era-befra@far.ma

Ecole Royale de l’Air

Manuel d’Instruction

Edition N° 00

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  TABLE DES MATIERES | Page : I |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

0. PREAMBULE

* 1. INTRODUCTION
  2. DEFINITIONS ET ABREVIATIONS
  3. LISTE DES PAGES EFFECTIVES
  4. PAGE D'APPROBATION
  5. RECAPITULATIF DES AMENDEMENTS SUCCESSIFS
  6. APPROBATION DES AMENDEMENTS
  7. LISTE DES DETENTEURS DU MI
  8. LISTE DES MISES A JOUR DU MI
  9. ACCUSE DE RECEPTION

1. GENERALITES

* 1. OBJET DE LA FORMATION
  2. CONDITIONS D’ADMISSION
  3. CONCOURS

2. PROGRAMME DE FORMATION

* 1. PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME
  2. CONTENU DETAILLE DU PROGRAMME
  3. NORMES ET NIVEAU DE PERFORMANCE A DIFFERENTS STADES DE LA FORMATION

3. ANNEXE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.0/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

1. INDEX
   1. INTRODUCTION
   2. DEFINITIONS ET ABREVIATIONS
   3. LISTE DES PAGES EFFECTIVES
   4. PAGE D'APPROBATION
   5. RECAPITULATIF DES AMENDEMENTS SUCCESSIFS
   6. APPROBATION DES AMENDEMENTS
   7. LISTE DES DETENTEURS DU MI
   8. LISTE DES MISES A JOUR DU MI
   9. ACCUSE DE RECEPTION

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.1/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. INTRODUCTION

Créée en 1970 par décret N°2-77-81, l'Ecole Royale de l'Air (ERA) est implantée à la Base Ecoles des Forces Royales Air de Marrakech.

C'est un établissement d'enseignement supérieur, militaire et universitaire, habilité à décerner les diplômes d'Ingénieur d’Etat et de Licence Aéronautique.

Formant Corps, elle bénéficie de l'autonomie administrative. Elle est soumise aux règles d’administration en vigueur pour les formations des Forces Armées Royales (FAR), notamment celles fixées par le dahir N°1-59-193 du 15 Safar 1379 (20 Août 1959).

Sa mission principale est la formation initiale et continue des cadres des Forces Royales Air. Elle peut organiser, aussi, des cycles complémentaires selon les modalités fixées par décision du Chef d’Etat-Major Général des Forces Armées Royales.

Les programmes de formation en vigueur à l’ERA sont ceux figurant dans les Arrêtés Conjoints du Chef du Gouvernement et du Ministre de l’Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres fixant les filières, le régime des études et les modalités d’évaluation des différents cycles de l’Ecole Royale de l’Air, N° 575-15 et N° 576-15 du 26 Rajab 1436 (15 Mai 2015).

Ce Manuel d’Instruction (MI) est établi en application de l’Arrêté 3163-12 et de l’Instruction Technique N° 1654 DAC/DSA du 1er Octobre 2014 abrogeant la Circulaire N° 1891 DAC/DSA du 04/11/2003, relative l’agrément des organismes et à l’homologation des programmes de formation du personnel aéronautique. Il comprend deux parties :

* Généralités : Cette partie décrit l’objet de la formation des pilotes et les conditions d’admission (évaluation, la remise à niveau et le contrat de formation du stagiaire) ;
* Programme de formation : Cette partie décrit le contenu détaillé du programme et les normes de performance à différents stades de la formation.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.2/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. DEFINITIONS ET ABREVIATIONS

|  |  |
| --- | --- |
| A | : Application |
| ARINC | : Aeronautical Radio, Incorporated |
| ATIS | : Automatic Terminal Information Service |
| CAG | : Conduite Automatique Généralisée |
| CSD | : Transmission à vitesse constante |
| DME | : Distance Measuring Equipment |
| E | : Evaluation |
| EMA/FRA | : Etat Major Général des Forces Royales Air |
| ERA | : Ecole Royale de l’Air |
| FRA | : Forces Royales Air |
| GCA | : Ground-Controlled Approach |
| GPS | : Global Positioning System |
| GPWS | : Ground Proximity Warning System |
| HF | : High Frequency |
| ILS | : Instrument Landing System |
| INS | : Inertial Navigation System |
| MLS | : Microwave Landing System |
| MMO | : Mach Max Operating |
| MNPS | : Minimum Navigation Performance Specifications |
| P | : Pratique |
| QFE | : Atmospheric pressure at aerodrome elevation |
| QNH | : Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground |
| RP | : Rapidité et Précision |
| RTM | : Route de Temps Minimum |
| RVSM | : Reduced vertical separation minimum |
| SELCAL | : Selective Calling System |
| SIGMET | : Significant Meteorological Information |
| TCAS | : Traffic Alert Collision Avoidance System |
| VHF | : Very High Frequency |
| VMC | : Visual meteorological conditions |
| VMO | : Velocity Maximum Operating |
| VOLMET | : Meteorological information for aircraft in flight |
| VOR | : VHF Omni Directional Radio Range |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.3/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. LISTE DES PAGES EFFECTIVES

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | REVISION | | |
| Partie | Page | | | | | Edition N° | Amendement N° | Date |
| Table de matières |  |  |  |  | I | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| Préambule | 0 | . | 0 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 1 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 2 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 3 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 3 | / | 2 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 4 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 5 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 6 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 7 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 8 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 0 | . | 9 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| Généralités | 1 | . | 0 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 1 | . | 1 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 1 | . | 2 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 1 | . | 2 | / | 2 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| Programme de formation | 2 | . | 0 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 1 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 1 | / | 2 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 2 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 3 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 4 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 5 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 6 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 7 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 8 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 9 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 10 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 11 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 12 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 13 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 14 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 15 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 16 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 17 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 18 | 00 | 00 | 25/08/2020 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.3/2 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

0.3. LISTE DES PAGES EFFECTIVES (suite)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 | . | 2 | / | 19 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 20 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 21 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 22 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 23 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 24 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 25 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 26 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 27 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 28 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 29 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 30 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 31 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 32 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 33 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 34 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 35 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 36 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 37 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 2 | / | 38 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 3 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 3 | / | 2 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 3 | / | 3 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 3 | / | 4 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
| 2 | . | 3 | / | 5 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
|  | 3 | . | 0 | / | 1 | 00 | 00 | 25/08/2020 |
|  | 3 | . | 0 | / | 2 | 00 | 00 | 25/08/2020 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.4/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. PAGE D'APPROBATION

|  |  |
| --- | --- |
| Validation ECOLE ROYALE DE L'AIR | |
| Responsable Pédagogique | Dirigeant Responsable |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.5/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. RECAPITULATIF DES AMENDEMENTS SUCCESSIFS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| AMENDEMENT | | |  |
| EDITION | N° | DATE | REFERENCE DAC |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.6/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. APPROBATION DES AMENDEMENTS

Edition N° 00 Amendement N° 00 du 25/08/2020

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pré-classification d’amendement par ERA | Mineur |  | Majeur | X |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pages à détruire | Date | Pages à insérer | Date | Motif de l’amendement |
| Nil |  | Toutes les pages de l’Edition 00Amendement 00 | 25/08/2020 | Edition Initiale. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Responsable Sécurité et Assurance Qualité | Responsable Pédagogique | Dirigeant Responsable |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Approbation de l’autorité DAC | | |
| Date | Référence | visa |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.7/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. LISTE DES DETENTEURS DU MI

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DETENTEURS | COPIE PAPIER | CD EN PDF | EXEMPLAIRE N° |
| DAC | 01 | 01 | 01 |
| EMA/FRA | 02 | 02 | 02 et 03 |
| Dirigeant Responsable | 01 | 01 | 04 |
| Responsable Qualité | 01 | 01 | 05 |
| Responsable Pédagogique | 01 | 01 | 06 |
| Responsable formation théorique (CGI) | 01 | 01 | 07 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.8/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. LISTE DES MISES A JOUR DU MI

.

Numéro du manuel :

Détenteur du manuel :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Edition N° | Amendement N° | Date | Nom | Visa |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Cette liste doit être renseignée par la personne qui a inséré l’amendement.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  PREAMBULE | Page : 0.9/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. ACCUSE DE RECEPTION

|  |
| --- |
| Emetteur : Date :.... /…. /…...  Détenteur : Manuel N° ….  Veuillez trouver ci-joint la documentation concernant :  La mise à jour du MI - Edition N°..… - Amendement N° .…. du .... /…. /…...  Nous vous demandons pour cet envoi de :   * Vérifier la continuité des numéros par rapport à l’édition / amendement précédent ; * Retirer les pages périmées et insérer les nouvelles pages ou les pages révisées listées dans la page d’acceptation de l’amendement ; * Détruire les pages périmées ; * Renseigner la liste de mise à jour du MI (voir § 1.8 du chapitre Avant propos) ; * Retourner l’accusé de réception dûment renseigné et signé ; * Diffuser l’information.   En cas de problème, veuillez en informer l’émetteur.  Vous en souhaitant bonne réception. Meilleures salutations. |
| ACCUSE DE RECEPTION  A retourner à l’émetteur ou à transmettre par e-mail. |
| L’envoi de l’Edition N°….. / Amendement N° .…. reçu le .... /…. /……  a été inséré dans le Manuel N° .…. par : …………………………..  suivant la page d’acceptation de l’amendement concerné.  Date : signature : |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 0  GÉNÉRALITÉS | Page : 1.0/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

1. INDEX
   1. OBJET DE LA FORMATION
   2. CONDITIONS D’ADMISSION
   3. CONCOURS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 1  GÉNÉRALITÉS | Page : 1.1/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. OBJET DE LA FORMATION

L’objet de la formation théorique ATPL Avion est d’amener les élèves pilotes à un niveau de compétence, d’expérience et de sécurité répondant aux exigences réglementaires de l’Arrêté 3163-12.

Ce Manuel d’Instruction (MI) est établi conformément aux conditions spécifiées dans l’Instruction Technique N° 1654 DAC/DSA du 1er Octobre 2014 abrogeant la Circulaire N° 1891 DAC/DSA du 04/11/2003, relative à l’agrément des organismes et à l’homologation des programmes de formation aéronautique

Le cursus de la formation théorique ATPL Avion est de 15 mois, nécessaires pour la validation des 10 certificats de l’ATPL Avion Théorique.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE1  GÉNÉRALITÉS | Page : 1.2/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. CONDITION D’ADMISSION

Pour être admis au cursus de formation de pilote, les candidats doivent remplir les conditions suivantes :

* Être titulaire d’un baccalauréat sciences mathématiques ;
* Satisfaire à la visite médicale du Personnel Navigant ;
* Être apte aux épreuves sportives ;
* Être apte aux tests psychotechniques ;
* Etre âgé au moins de dix-huit (18) au 31 décembre de l’année du concours.
  1. CONCOURS

L’accès à l’ERA s’effectue par une sélection sur dossier. Le jury examine et classe les dossiers en fonction de la moyenne générale obtenue au baccalauréat.

Les candidats satisfaisants les conditions demandées, sont convoqués pour passer la visite médicale du Personnel Navigant, les épreuves sportives et les tests psychotechniques, psychomotrice et psychologique. Ceux qui ont réussi ces tests, passeront des entretiens oraux et la sélection en vol.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.0/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

1. INDEX
   1. PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME
   2. CONTENU DETAILLE DU PROGRAMME
   3. NORMES ET NIVEAU DE PERFORMANCE A DIFFERENTS STADES DE LA FORMATION

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.1/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME
     1. *Phase de formation*

Le programme des connaissances théoriques est défini par l’Arrêté 3163-12. Le cours théorique ATP comporte 1300 heures effectives d'instruction. Les 1300 heures de formation sont définies comme suit :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sujet | VH/Phase | | VH  Total |
| Phase Alpha | Phase Bravo |
| Droit aérien et réglementation | 150 |  | 150 |
| Connaissance générale des aéronefs |  | 250 | 250 |
| Performances et préparation du vol |  | 100 | 100 |
| Performance humaine et ses limites | 50 |  | 50 |
| Météorologie | 160 |  | 160 |
| Navigation | 140 | 100 | 240 |
| Procédures opérationnelles |  | 60 | 60 |
| Mécanique du vol | 60 |  | 60 |
| Communications |  | 80 | 80 |
| Anglais | 70 | 80 | 150 |
| TOTAL | 630 | 670 | 1300 |

Les candidats à la licence ATPL doivent être capables de parler et de comprendre la langue anglaise à un niveau de compétence linguistique au moins égal au niveau 4.

La formation est scindée en deux phases, phase Alpha et phase Bravo, de même durée. Le volume horaire alloué à la première phase est de 650h alors que celui de la deuxième phase est de 650h.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.1/2 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *Calendrier général de la formation*

Voir annexe

* + 1. *Condition de passage*

Le passage de la phase Alpha à la phase Bravo est conditionné par l’obtention, après des séances de rattrapages, d’une moyenne générale de la phase Alpha supérieure ou égale à 12/20 et aucune note des matières de l’examen final de phase (à savoir le Droit aérien, la réglementation, la Performance humaine et ses limites, la Météorologie, la Navigation, la Mécanique du vol et l’Anglais) n’est inférieur à 12/20. Ceci donne au candidat la possibilité de passer les certificats des modules achevés.

Si les deux conditions citées auparavant ne sont pas remplis, un conseil d’instruction sera programmé pour statuer sur l’état du stagiaire. Ceci reste valable pour la phase Bravo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. CONTENU DETAILLE DU PROGRAMME.

Les symboles suivants sont utilisés pour servir de guides aux candidats et examinateurs.

E = Evaluation /Connaissance essentiellement qualificative ou compréhension dans ses grandes lignes d'une idée générale.

A = Application/Connaissance assez complète de la question tant sur le plan théorique que sur le plan pratique et pouvant donner lieu à des applications numériques et à des exercices pratiques.

RP = Rapidité et précision/Dans les déterminations numériques, ce symbole implique obligatoirement l'aptitude « A » - Application.

P = Pratique

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/2 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *DROIT AERIEN ET REGLEMENTATION*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Sous-partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumulé |
| Droit aérien et réglementation | Droit aérien | Notions générales de droit | 08h00 |  |  |  |  |
| Sources du droit aérien. | 10h00 |  |  |  |  |
| L'administration Marocaine chargée de l'Aviation Civile. | 04h00 |  |  |  |  |
| Transport Aérien | 04h00 |  |  |  |  |
| Statuts de l'Aéronef. | 02h00 |  |  |  |  |
| L'Entreprise de Transport Aérien. | 04h00 |  |  |  |  |
| Les contrats de transport public. | 04h00 |  |  |  |  |
| La responsabilité du Transport Aérien. | 04h00 |  |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 08h00 |  |  |  |  |
| Examen final |  |  | 02h00 |  |  |
| Total sous-partie | 48h00 | 00h00 | 02h00 | 50h00 | 50h00 |
| Réglementation | Généralités | 10h00 |  |  |  |  |
| Circulation Aérienne | 34h00 |  |  |  |  |
| Infrastructure aéronautique | 12h00 |  |  |  |  |
| Exploitation des aéronefs | 12h00 |  |  |  |  |
| Personnel navigant. | 10h00 |  |  |  |  |
| Télécommunications | 12h00 |  |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 08h00 |  |  |  |  |
| Examen final |  |  | 02h00 |  |  |
| Total sous-partie | 98h00 | 00h00 | 02h00 | 100h00 | 150h00 |
| Total partie | | 146h00 | 00h00 | 04h00 | 150h00 | 150h00 |

* + - 1. *DROIT AERIEN*

1. Notions générales de droit

* Les sources du droit du travail et leur hiérarchie :
  + Lois et décrets,
  + statuts,
  + conventions collectives,
  + Accords d'entreprises,
  + contrat de travail (notions générales)
* Droits civil et pénal.
* Notions adaptées à l'aéronautique sur :
  + le droit civil,
  + le droit pénal
  + la procédure pénale.
* Autorité, responsabilité civile et pénale du Commandant de Bord. A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/3 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

1. Sources du droit aérien.

* La législation nationale.
* Contenu et portée des principales conventions internationales :
  + Chicago,
  + Varsovie,
  + Tokyo,
  + La Haye,
  + Montréal.
* Le Traité de Rome et l'Acte unique européen (données générales).

1. L'administration marocaine chargée de l'Aviation Civile. E

* Organigramme, missions, etc.

1. Transport Aérien

* Le transport aérien public et les entreprises marocaines de transport aérien.
* Le transport international :
  + Les accords bilatéraux et multilatéraux (entre Etats, entre compagnies) ;
  + L'exploitation des services réguliers et les transports non-réguliers.

1. Statuts de l'Aéronef. E

* Le registre d'immatriculation.
* Les effets juridiques de l'immatriculation.
* L'hypothèque aérienne.
* La location d'aéronef et le crédit-bail.
* Les différents cas de saisie des aéronefs.

1. L'Entreprise de Transport Aérien. E

* Le statut Juridique d'entreprise et les différentes formes de sociétés,
* Le Contrôle de l'Etat.
* Les Autorisations de Transport Aérien Public.
* Le principe et l'étendue des droits de trafic.

1. Les contrats de transport public. E

* Propriétaire, transporteur et exploitant.
* Le billet de passage et le bulletin de bagages.
* La Lettre de Transport Aérien (L.T.A.).
* La convention de transport combiné.
* L'endos des titres de transport.

1. La responsabilité du Transport Aérien. A

* Responsabilité civile vis-à-vis des passagers.
* Responsabilité civile vis-à-vis des tiers non passagers, en particulier à la surface.
* Responsabilité civile pour les marchandises transportées (notions).
* Notions sur les assurances aériennes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/4 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - 1. *REGLEMENTATION*

Sous cette rubrique, la lettre A est employée quand le candidat devra avoir une bonne connaissance des textes de base correspondants.

La lettre E est employée quand il aura à connaître l'esprit et les idées essentielles des questions sans avoir à en connaître les détails

1. Généralités

* Administration Marocaine de l'Aviation Civile E
* L'Organisation de l'Aviation Civile Internationale.
  + Annexes techniques à la Convention de Chicago. E
* Le code de l'Aviation Civile (Divisions, utilisation) E
* L'Aéronef A
  + Définition
  + Catégorie
  + Immatriculation
  + Nationalité.
  + Navigabilité
    - Certificat de navigabilité
    - certificat de limitation de nuisance
    - Certificat de type,
    - Certificat individuel,
    - Laissez-passer,
    - Délivrance,
    - Validité,
    - Retrait.
  + Incidents et accidents aériens (rapports d'équipage, enquête).

1. Circulation Aérienne

* Organisation de la Circulation Aérienne A
* Règles de l'Air. A
  + Règles Générales
    - Actions préliminaires au vol.
    - Protection des personnes et des biens
    - Prévention des abordages.
    - Plan de vol (règle de dépôt, teneur, modifications, clôture).
    - Signaux lumineux et visuels : Signaux de détresse, Signaux d'interception…
    - Observations en vol
    - Conditions de vol dangereuses et anormales
  + Règles de vol à vue
  + Règles de vol aux instruments (cas de la panne radio).
* Services de la Circulation Aérienne. A
  + Service du Contrôle
    - Généralités ;
    - Division de l'espace aérien ;
    - Autorisation de contrôle de la circulation aérienne au départ, en vol à l’arrivée.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/5 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - Autorisation VMC.
    - Approche à vue.
    - Espacements (type d'espacements, exemples) ;
    - Transfert de contrôle (notions) ;
    - RVSM.
    - Espace MNPS
    - Service de contrôle régional.
    - Service de contrôle d'approche.
    - Service de contrôle d'aérodrome.
  + Service d'information de vol.
  + Service d'alerte :
    - Organisation
    - Différentes phases
* Organismes de la circulation aérienne (notions). E
  + Généralités sur l'organisation et le fonctionnement des organismes de la circulation aérienne
  + Utilisation du radar primaire.
  + Utilisation du radar secondaire.
  + Régulation du trafic aérien.
  + Coordination entre circulations civile et militaire
  + Compte rendu Airmiss (AIRPROX).
  + Réclamations,
  + Suggestions.
* Autres services rendus aux aéronefs. A
  + Service d'information aéronautique, documents.
  + Service de recherches et de sauvetage
  + Informations en vol (ATIS, VOLMET, SIGMET) ;

1. Infrastructure aéronautique

* Utilisation des aérodromes et aéro-surfaces A
  + Classification des aérodromes suivant l'usage.
  + Atterrissage et décollage des aéronefs hors des aérodromes. A
* Caractéristiques des aérodromes (notions). E
  + Classification des aérodromes suivant les caractéristiques.
  + Pistes et bandes
  + Surfaces de dégagements d'obstacles
  + Force portante des pistes.
* Equipement des aérodromes (notions) E
  + Balisage.
  + Signalisation.
  + Sécurité incendie.

1. Exploitation des aéronefs

* Aménagements et équipements des aéronefs.
  + Aménagements et équipements de sécurité. A
  + Equipements concernant certaines circonstances de vol (liste minimale des équipements).
    - Vol aux instruments, vol de nuit, vol en atmosphère givrante. A
    - Survol de l'eau et des régions inhospitalières.
    - Vol à haute altitude. A
  + Equipements radioélectriques
  + Autres équipements : enregistrements de bord A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/6 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Equipements de secours, issues de secours, plan d'armement. A
* Réglementation concernant le transport. A
  + Transport des passagers.
    - Poids forfaitaires
    - Transport des enfants.
  + Transport des marchandises et matériels divers.
    - Transports interdits.
    - Transports réglementés,
    - Transport et usage des appareils photographiques et cinématographiques.
    - Matières dangereuses et animaux infectés.
* Réglementation concernant l'exploitation. A
  + Notions sur les procédures d'attente et d'approche aux instruments
  + Utilisation des aérodromes par mauvaises conditions météorologiques
  + Réglementation des minimums opérationnels (Cat. I, Cat. II et Cat. III)
  + Détermination des quantités de carburants et de lubrifiants à embarquer.
  + Manuel d'exploitation, documents de bords, documentation en général. (Cas ETOPS)
* Entretien des aéronefs. A
  + Généralités –
  + Manuels d'entretien
  + Documents d'entretien
  + Contrôle de l'entretien par l'Etat.
  + Vols de contrôle.
  + Evolution de l'organisation de l'entretien.

1. Personnel navigant. A

* Licences et qualifications.
  + Définitions
  + Liste des Licences et qualifications.
  + Composition des équipages.
  + Conditions de délivrance et de renouvellement des licences et qualifications intéressant le personnel navigant technique Privilèges correspondants.
  + Maintien et contrôle des compétences.
* Statut du personnel navigant professionnel.
  + Relations entre le personnel navigant et l'Etat
    - Inscription aux registres.
    - Infractions.
    - Conseil de discipline.
    - Sanctions.
    - Procédures de recours.
  + Relations entre le personnel navigant et l'employeur.
    - Contrat de travail
    - Durée du travail
  + Autorité et responsabilité du Commandant de Bord (aspects pratiques).

1. Télécommunications

* Fréquences radio. E
  + Fréquences principales et fréquences secondaires.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/7 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Plan des fréquences VHF et HF.
  + Portées d'utilisation des fréquences assignées aux différents services de la circulation aérienne et au contrôle d'opérations des compagnies.
* Méthodes d'exploitation radiotéléphonique A
  + Catégorie des messages et ordre de priorité.
  + Phraséologie
  + Procédure SELCAL.
  + Procédure de détresse.
  + Procédure d'urgence
  + Abréviation et signaux d'usage courant.
  + Composition des messages
  + Etablissement du contact.
  + Corrections et répétitions.
  + Collationnement.
  + Méthode de communication.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/8 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *CONNAISSANCE GENERALE DES AERONEFS*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Sous-partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Connaissance générale des aéronefs | Aérotechnique avion A  (Cellule- Moteurs- Circuits) | Technologie cellule |  | 38h00 |  |  |  |
| Equipements et circuits |  | 42h00 |  |  |  |
| Entretien des avions-Fiabilité : Critères retenus - Méthodes d'entretien et de suivi |  | 10h00 |  |  |  |
| Technologie propulseur |  | 50h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 08h00 |  |  |  |
| Examen final |  |  | 02h00 |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 148h00 | 02h00 | 150h00 | 150h00 |
| Aérotechnique avion B  (Aérotechnique des composants) | Instruments de bord |  | 37h00 |  |  |  |
| Instruments de radionavigation |  | 20h00 |  |  |  |
| Circuits logiques et notions d'informatique |  | 10h00 |  |  |  |
| Avionique digitale |  | 23h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 08h00 |  |  |  |
| Examen final |  |  | 02h00 |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 98h00 | 02h00 | 100h00 | 250h00 |
| Total partie | | 00h00 | 246h00 | 04h00 | 250h00 | 400h00 |

* + - 1. *AEROTECHNIQUE AVION A (CELLULE- MOTEURS- CIRCUITS)*

Nota : Les notions théoriques de résistance des matériaux, d'électricité générale, d'électronique générale et de thermodynamique, sont supposées connues et leur utilisation peut être nécessaire au niveau des questions d'examen.

1. Technologie cellule

* Alliages et matériaux utilisés en construction aéronautique. E
* Voilure : E
  + Efforts appliqués à la voilure en vol et au sol E
  + Structure et modes de construction A
  + Dispositifs hypersustentateurs (fonctionnement). A
  + Freins aérodynamiques (fonctionnement). E
  + Les vibrations : leurs causes, leurs conséquences suivant l'écoulement (supersonique, transsonique, sonique local).
  + Notions de flottement. E
* Fuselage : E
  + Efforts appliqués au fuselage. Structure et mode de construction. E
  + Cabines étanches :
    - résistance et étanchéité, passage des commandes, portes, hublots, panneaux de décompression E
  + Assemblage voilure, fuselage. E

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/9 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* Empennages et gouvernes
  + Efforts appliqués E
  + Structure et mode de construction. E
  + Etude des différents systèmes de compensation A
  + Compensation des régimes.
  + Compensation d'évolution.
  + Plan horizontal réglable.
  + Equilibrage des gouvernes. E
  + Vibration des gouvernes et flottement "flutter" E
  + Le concept de commandes de vol automatiques généralisées
* Nacelles moteurs :
  + divers types et assemblage avec l'avion. E

1. Equipements et circuits

* Equipements et circuits hydrauliques E
  + Généralités et principe de fonctionnement :
    - Liquides hydrauliques.
    - Notions de pression débit.
    - Unités utilisées. Equivalence.
  + Généralités sur les éléments principaux des circuits de génération :
    - Pompes, régulateur, bâches et accumulateur, échangeur, filtres, clapets-anti-retour, vannes.
    - Schéma simple du circuit hydraulique sur un avion moderne permettant un fonctionnement normal.
  + Dispositif de commande, de contrôle et d'alarme.
  + Circuit de secours :
    - Les circuits complétant le circuit normal.
* Equipements et circuits électriques
  + Généralités et principe de fonctionnement
  + Généralités sur les éléments des circuits de génération électrique :
    - L'alternateur à fréquence fixe
    - Transmission à vitesse constante (C.S.D).
    - Eléments de contrôle du (C.S.D)
    - Tensions et fréquences normalisées
    - Raison du choix de 400 Hz.
    - L'alternateur et le couplage sur le réseau
    - Relais d'excitation, de ligne, de couplage Transfo-redresseur.
    - Convertisseur statique Génératrice à courant continu-Batterie
    - Alimentation par groupe de parc.
    - Bilan de l'énergie électrique à bord de l'avion.
  + Schéma du circuit de distribution.
    - Schéma de circuit alternatif 115 V/400 Hz, 28V/400Hz
    - Schéma de circuit continu.
  + Dispositifs de commande et contrôle.
    - Dispositifs de contrôle.
    - Détecteur de défaut : sous-tension, surtension ; surexcitation, sous vitesse, survitesse , sous-fréquence, sur fréquence, décrabotage.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/10 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - Protection, isolement.
    - Instruments de contrôle.
  + Circuits de secours :
    - Cas de panne. Perte d'alternateurs, Bilan électrique. Compréhension d'un circuit électrique simple (circuit avion)
* Commandes de vol :
  + Efforts à transmettre, servocommandes.
  + Différents systèmes d'asservissement :
  + Commandes réversibles et irréversibles, propriétés de la chaîne d'asservissement.
  + Dispositif de sensation musculaire.
  + Commandes de vol électriques. E
* Atterrisseurs :
  + Efforts appliqués à l'atterrisseur. E
  + Différents types d'atterrisseurs et .amortisseurs : E
    - Description ; E
    - Cinématique ; E
    - Circuits de commande ; E
    - Freinage ; A
    - Dispositif de contrôle de freinage; .pneumatique ; A
    - Système de contrôle de pression et température ; E
    - Mesure de masse et centrage. E
* Circuit carburant E
  + Généralités et principe de fonctionnement.
    - Différents types de carburant.
    - Schéma type d'un circuit carburant.
    - Notion de pression, Basse pression, Haute pression.
  + Généralités sur les éléments principaux d'un circuit carburant :
    - Réservoir.
    - Echangeur huile/carburant. Réchauffeurs.
    - Pompes. Systèmes de sécurité sur les pleins de carburant.
    - Circuit de vidange rapide.
    - Circuits d'alimentation et de transfert.
  + Circuits de commande et de contrôle. Jaugeage, débitmètres.
* Circuit de conditionnement d'air.
  + Généralités et principe de fonctionnement :
    - Rappel sur les unités de pression.
    - Equivalence entre les unités de pression.
    - Force exercée sur les parois d'une cellule.
    - Principe de pressurisation, climatisation, ventilation.
    - Génération d'air.
    - Schéma type de conditionnement d'air.
    - Bloc diagramme de pressurisation.
    - Bloc diagramme de climatisation.
  + Généralités sur les éléments principaux d'un circuit de conditionnement d'air.
  + Eléments de pressurisation :
    - Contrôleurs de pressurisation. Différents types.
    - Vannes régulatrices de débit, vanne de décharge.
  + Eléments de climatisation :
    - Groupe de climatisation.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/11 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - Vannes régulatrices de débit.
    - Sondes de température.
    - Différents types de ventilation (venturi, système de ventilation, ventilateur de recirculation d'air).
    - Echangeurs.
  + Dispositif de commande, contrôle et sécurité :
    - Réglage et mise en œuvre de la pressurisation et du conditionnement d'air.
    - Altitude maxi.
    - Protections : surchauffe, givrage.
    - Chauffage par zones.
    - Régularisation automatique.
  + Dispositif de secours.
    - Pressurisation. Commande manuelle.
    - Alimentation électrique de secours des soupapes.
    - Surpression. Dépression. Vario excessif.
    - Climatisation. Commande manuelle.
* Circuit de protection contre le givrage.
  + Généralités et schémas types des circuits de protection contre le givrage.
  + Eléments principaux d'un circuit de protection contre le givrage :
    - Sonde.
    - Pitots. Glace pare-brise
    - Régulateur de chauffage glace pare-brise.
  + Dispositif de commande et contrôle.
    - Surchauffe.
    - Défaut d'ouverture ou de fermeture des vannes.
* Circuit de protection contre l'incendie.
  + Généralités et principe de fonctionnement.
    - Différents types de feux.
    - Conditions d'établissement d'un feu.
    - Particularités de chaque zone. Schéma de protection contre l'incendie. Circuit de détection d'incendie.
    - Circuit de détection des fumées.
    - Circuit d'extinction.
  + Principaux éléments intervenant dans les circuits de détection et d'extinction.
    - Sondes.
    - Lignes de détection. Doubles boucles.
    - Boîtiers de contrôle.
    - Extincteurs. Différents types.
  + Eléments de commande, contrôle et sécurité.
    - Circuit électrique de percussion. Extincteurs.
    - Circuit de contrôle
    - Alimentation et protection du circuit.
    - Expansion thermique.
* Circuit oxygène.
  + Généralités et principe de fonctionnement.
    - Raréfaction de l'oxygène en fonction de l'altitude.
    - Influence de l'oxygène sur le Délais d'intervention.
    - Précautions d'emploi.
    - Schémas types.
    - Circuit équipage.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/12 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - Circuit passagers.
    - Circuit individuel.
  + Eléments principaux d'un circuit d'oxygène.
    - Bouteilles d'oxygène.- Différents types.
    - Régulateur.- Détendeur.
    - Masques.
  + Système de génération chimique.
  + Système de commande, contrôle et sécurité. Sécurité en fonction de l'altitude cabine.

1. Entretien des avions-Fiabilité : Critères retenus - Méthodes d'entretien et de suivi E
2. Technologie propulseur

* Propulseurs. E
* Le turboréacteur.
  + Etude générale du fonctionnement thermodynamique.
    - Cycle théorique et réel.
    - Evolution des paramètres dans le turboréacteur.
    - Poussées, puissances, rendements, Consommation spécifique.
    - La compression :
      * Différents types de compresseurs.- Etude d'un étage de compression sur un compresseur axial. Fonctionnement et adaptation du compresseur. Pompage. La combustion : caractéristiques générales et rendements de combustion. La détente : étude d'un étage de turbine. - Tuyères à section fixe ou variable. Principe du turboréacteur à double flux.
  + Technologie du turboréacteur.
    - Problèmes posés par la réalisation des entrées d'air.
    - Technologie d'un compresseur centrifuge et axial.
    - Technologie des chambres de combustion.
    - Technologie de la turbine.
    - Technologie des dispositifs spéciaux de tuyère.
    - Circuits et accessoires.
    - Démarrage :
    - Problèmes posés par le démarrage des turboréacteurs.
    - Dispositifs de démarrage. Les démarreurs.
    - Allumage :
      * Allumage H.T.
      * Allumage H.E.
      * Rallumage en vol.
    - La régulation :
      * Fonctions devant être assurées par le dispositif de régulation ;
      * Principe de régulation ;
      * Système de régulation (régulation électronique)
    - Les dispositifs anti-pompage.
    - Fonctions devant être assurées par le circuit d'huile.
    - Circuits types de graissage. Différents types de lubrifiant.
    - Refroidissement et ventilation. Circuits internes et externes.
    - Prélèvements d'air (pour dégivrage, réchauffage, pressurisation, etc.)
    - Les inverseurs de poussée.
* Le turbopropulseur.
  + Etude du fonctionnement thermodynamique.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/13 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - Puissance, rendements, consommation spécifique, poussée résiduelle.
  + Technologie du turbopropulseur :
    - Accouplement turbine hélice.
      * Le réducteur.
      * L’hélice.
        + Problèmes particuliers au turbopropulseur ;
        + Système d'inversion de pas ;
        + petit pas sol ;
        + freins d'hélice.
      * Circuits et accessoires :
        + Démarrage ;
        + allumage ;
        + régulation, fonctions devant être assurées par le dispositif de régulation. Le régulateur de combustible. Le régulateur d'hélice. Liaison régulateur de combustible - régulateur d'hélice.
* Technique d'utilisation du propulseur. A
  + Le turboréacteur
    - Paramètres de base pour la conduite moteur : limitations.
    - Fonctionnement au point fixe : démarrage. Courbes caractéristiques. Influence des conditions extérieures. Moyens utilisés pour améliorer les performances. Ralenti sol.
    - Fonctionnement en vol : courbes caractéristiques. - Influence des conditions extérieures. -Ralenti vol-Conditions de rallumage en vol.
  + Le turbopropulseur
    - Paramètres de base pour la conduite moteur, limitations.
    - Fonctionnement au point fixe : démarrage. Courbes caractéristiques. Influence des conditions extérieures. Moyens utilisés pour améliorer les performances.
    - Fonctionnement en vol : Courbes caractéristiques. Influence des conditions extérieures. Conditions de rallumage en vol.
      1. *AEROTECHNIQUE AVION B (AEROTECHNIQUE DES COMPOSANTS)*

Nota : Les notions théoriques d'électricité générale et d'électronique sont supposées connues et leur utilisation peut être nécessaire au niveau des questions d'examen.

1. Instruments de bord

* Introduction aux mécanismes asservis. E
  + Définition générale d'un système asservi.
    - Généralités sur les amplificateurs.
    - Eléments constitutifs d'une chaîne d'asservissement.
  + Automatique linéaire.
    - Notion d'automatisme et de commande de système
    - Notions de stabilité.
    - Précision statique et dynamique (gain, bande passante, temps de réponse). Correcteurs.
  + Notions sur les transmissions électriques à distance en courant alternatif (Autosyn et synchro comparateur).
    - Application des transmissions électriques à distance aux mécanismes asservis (le transmetteur et l'indicateur).
* Principes sommaires et utilisation des instruments de contrôle moteur. E
  + Précision.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/14 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Mesure des pressions.
    - Mesure de différentes pressions sur un propulseur (huile, carburant, etc.).
    - Mesure de poussée. Notion d'"EPR"
  + Mesures de températures :
    - Thermomètre à résistance.
    - Thermocouple : principe et réalisation.
  + Mesure des quantités et des débits :
    - Jaugeurs électriques ;
    - Jaugeurs à capacité ;
    - Débitmètres volumétriques et massiques ;
    - Compteurs de carburant (totaliseurs).
  + Mesure de vitesse de rotation :
    - Tachymètres électriques ;
    - Alternateurs et indicateurs à induction ;
    - Tachymètres électroniques ;
    - Synchroscope.
  + Systèmes de contrôle des vibrations.
* Instruments de pilotage.
  + Instruments non gyroscopiques.
    - Mesure des températures.
    - Sondes de température. E
    - Mesure de l'altitude.
      * Atmosphère type. Principe de la mesure.
      * Réalisation altimètre : capsules, mécanismes, système électrique.
      * Altitude alert. E
    - Le variomètre.
      * Principe de la mesure. Schéma type.
      * Réalisations.
      * Variomètre à énergie totale.
    - Mesure des vitesses
      * L'anémomètre. Principe. Schéma type.
      * Différentes prises statiques et dynamiques.
      * Différents types de vitesse : vitesse indiquée
      * corrigée, vitesse équivalente, vitesse propre.
      * Le machmètre : principe, réalisation, schéma type.
      * Avertisseurs de dépassement des limites d'utilisation : VMO - MMO ; Principe de réalisation.
    - Mesure de l'incidence.
      * Indicateur de l'incidence. Avertisseur de décrochage.
    - Centrales aérodynamiques informations élaborées. Organisations (différents types de calculateur).
  + Instruments de pilotage gyroscopiques.
    - Le gyroscope (définition, propriétés). E
    - L'horizon artificiel :
      * Principes, erreurs systématiques.
      * Systèmes érecteurs. Différents types.
      * Système d'alimentation, détecteurs de panne
      * Schéma type. E
    - Le directionnel
      * Principe.
      * Systèmes érecteurs.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/15 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - * Systèmes d'alimentation, détecteur de panne.
      * Schéma type. E
    - Indicateur de virage.
      * Principe.
      * Système d'alimentation.
      * Schéma type. E
    - Centrale gyroscopique.
      * Principe ;
      * Description. A
* Instruments de navigation.
  + Le compas magnétique :
    - Principe, réalisation, organes compensateurs. E
    - Comportement des compas magnétiques en vol.
  + La vanne de flux :
    - Principe, réalisation.
    - Application : le compas flux gâte. E
  + Les compas gyromagnétiques :
    - Système gyrosyn. E
* Le pilotage automatique
  + Principe et diverses conceptions.
    - Principe de guidage sur un avion moderne. A
    - Modes de base : assiette, inclinaison.
    - Modes supérieurs : guidage dans le plan horizontal et vertical.
    - Approche et atterrissage automatiques. E
  + Réalisation
    - Les détecteurs.
    - Les références.
    - Amplificateurs et servomoteurs.
    - Indicateurs de charge, compensateur automatique.
    - Notions sur la synchronisation et sur les dispositifs de sécurité.
* Le directeur de vol :
  + Principe. A
  + Description E
* Les instruments intégrés :
  + Principe. A
* Systèmes de référence et de navigation par inertie :
  + Principe des différents types de plate-forme A
  + Méthodes d'alignements. E
* Les enregistrements : E
  + Paramètres de vol.
  + Conversations cockpit. E
* Visualisation tête haute : A
  + Le pilotage tête haute : différents principes, réalisation.
* Affichage automatique de la poussée :
  + Diverses fonctions assurées.

1. Instruments de radionavigation : E
   * Principes fondamentaux de propagation des ondes radioélectriques
   * Principes sommaires ou description par "bloc diagramme", cause d'erreur, limitation d'emploi, précision, portée,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/16 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Utilisation des systèmes suivants : E
    - Radiogoniomètres VHF ;
    - Radiocompas automatique ;
    - VOR;
    - DME ;
    - Radio Bornes à rayonnement vertical ;
    - ILS;
    - GCA ;
    - Radioaltimètre ;
    - Radar météorologique ;
    - Radar primaire et secondaire ;
    - MLS ;
    - OMEGA ;
    - TCAS mode S ;
    - GPS ;
    - GPWS.

1. Circuits logiques et notions d'informatique E

* Généralités sur les circuits logiques. Notions de logique combinatoire et séquentielle. E
* Notions d'informatique.
  + Architecture générale d'un système informatique.
    - L'unité centrale de traitement.

Le calculateur.

Les mémoires.

Le microprocesseur.

Déroulement d'une opération.

* + - Les unités de contrôle.
    - Les unités périphériques :

Les périphériques de stockage.

Les périphériques de visualisation.

Les périphériques d'entrée d'information.

* + Le logiciel :
    - Etude des besoins.
    - Définition des moyens.
    - Mise en œuvre.
  + L'exploitation :
    - Applications opérationnelles dans l'aéronautique.
    - Perturbations. Réinitialisation

1. Avionique digitale E

* Généralités.
  + Notions d'architecture système. Notions d'informatique répartie.
  + Recommandations ARINC
  + Liaisons bus numériques : point à point, multiplexage.
  + Tubes cathodiques multi chromes : différents types de balayage.
  + Boîtier de contrôle : fonctions assurées, exemples de réalisation.
* Conduite de vol informatisée :
  + Calculateurs de performances.
  + Figurations électroniques de pilotage (les boucles de pilotage).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/17 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Gestion de la trajectoire (visualisation tête haute).
  + Conduite moteur (systèmes de régulation électronique).
* Contrôles systèmes :
  + Calculateurs de surveillance-alarme :
  + Informations utilisées ; fonctions assurées ; redevances.
  + Présentation de l'information systèmes.
  + Enregistreurs, acquisition, traitement des paramètres en temps réels.
* Notions de C.A.G. (Conduite automatique généralisée) :
  + Définition générale.
  + Commandes de vol électriques :
    - Chaîne de commande, actuateurs, lois de commande, calculateur.
  + Conséquences sur la conception de la cellule, vol à stabilité réduite, protection anti-turbulence et flutter.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/18 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *PERFORMANCES ET PREPARATION DU VOL*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Sous-partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Performances et préparation du vol | Limite d'utilisation (aspect navigabilité et aspect exploitation). | Limitation de structure |  | 05h00 |  |  |  |
| Limitation au décollage |  | 05h00 |  |  |  |
| Limitation en croisière |  | 05h00 |  |  |  |
| Limitation à l'atterrissage |  | 05h00 |  |  |  |
| Devis de masse - Centrage |  | 05h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 01h00 |  |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 26h00 | 00h00 | 26h00 | 26h00 |
| Méthodes d'exploitation. | Montée. |  | 04h00 |  |  |  |
| Croisière. |  | 04h00 |  |  |  |
| Attente. |  | 04h00 |  |  |  |
| Descente. |  | 04h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 01h00 |  |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 17h00 | 00h00 | 17h00 | 43h00 |
| Aspect commercial | Vitesse commerciale. Variation de la charge offerte en fonction de la distance. |  | 05h00 |  |  |  |
| Volume et potentiel de transport. |  | 05h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 01h00 |  |  |  |
|  | 00h00 | 11h00 | 00h00 | 11h00 | 54h00 |
| Préparation du vol | Synthèse de limitations. |  | 05h00 |  |  |  |
| Plan de vol technique : délestage, réserves, dégagement. |  | 05h00 |  |  |  |
| Etablissement d'un devis de masse et d'une feuille de centrage. |  | 05h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 01h00 |  |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 16h00 | 00h00 | 16h00 | 70h00 |
| Exécution du vol | Tolérances en courrier, liste minimale d'équipements. |  | 04h00 |  |  |  |
| Suivi du vol : courbe de consommation/distance. |  | 04h00 |  |  |  |
| Courbe de consommation/temps. Point milieu. |  | 04h00 |  |  |  |
| Point de non-retour. |  | 04h00 |  |  |  |
| Escale technique facultative. Dégagement. |  | 04h00 |  |  |  |
| Panne d'un ou de deux moteurs. Déroutement. |  | 04h00 |  |  |  |
| Vidange en vol. Panne de pressurisation. Décente de secours. |  | 04h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 01h00 |  |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 29h00 | 00h00 | 29h00 | 99h00 |
| Examen final | Examen final |  |  | 01h00 | 01h00 | 100h00 |
| Total partie | | 00h00 | 99h00 | 01h00 | 100h00 | 500h00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/19 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - 1. *LIMITE D'UTILISATION (ASPECT NAVIGABILITE ET ASPECT EXPLOITATION)*
* Limitation de structure :
  + Existence de la masse maximale au décollage à l'atterrissage et sans carburant :
  + Diagramme de vol en rafales et en manœuvres.
  + Vitesses limites, nombre de Mach limite. A
* Limitation au décollage : A
  + Définitions des vitesses associées au décollage.
  + Distance de décollage et distance accélération-arrêt.
  + Trajectoire d'envol après décollage.
  + Utilisation pratique des paramètres opérationnels.
  + Détermination du poids au décollage en fonction des performances exigées et des limitations dues à l'infrastructure.
  + Utilisation sur piste mouillée ou contaminée.
  + Décollage à poussée réduite.
* Limitation en croisière. E
  + Panne d'un propulseur : Panne de deux propulseurs.
  + Méthode de contrôle de survol des obstacles.
* Limitation à l'atterrissage : A
  + Distance d'atterrissage.
  + Longueur utile des pistes.
  + Détermination de la masse à l'atterrissage en fonction des performances exigées et des limitations dues à l'infrastructure. Utilisation sur piste mouillée ou contaminée.
* Devis de masse - Centrage : A
  + Devis de masse : masse de base, équipements permanents et variables, masse en opération, limitation utile, charge offerte, masse forfaitaire. Centrage : limite avant et arrière, détermination de la position du centre de gravité, influence du carburant.
    - 1. *METHODES D'EXPLOITATION E/P*
* Montée :
  + Lois de montée en exploitation.
* Croisière :
  + La consommation distance.
  + Maximum range, long range : choix des altitudes et des incidences de vol.
  + Régime de vol optimal.
  + Choix pratique des régimes de croisière.
* Attente :
  + La consommation horaire.
  + Choix de l'altitude et de l'incidence de vol.
  + Régime optimal d'attente.
* Descente :
  + Lois de descente en exploitation.
    - 1. *Aspect commercial E*
* Vitesse commerciale. Variation de la charge offerte en fonction de la distance.
* Volume et potentiel de transport.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/20 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - 1. *PREPARATION DU VOL*
* Synthèse de limitations.
* Plan de vol technique : délestage, réserves, dégagement.
* Etablissement d'un devis de masse et d'une feuille de centrage. P
  + - 1. *EXECUTION DU VOL E*
* Tolérances en courrier, liste minimale d'équipements. P
* Suivi du vol : courbe de consommation/distance.
* Courbe de consommation/temps. Point milieu.
* Point de non-retour.
* Escale technique facultative. Dégagement. P
* Panne d'un ou de deux moteurs. Déroutement.
* Vidange en vol. Panne de pressurisation. Décente de secours.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/21 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *PERFORMANCE HUMAINE ET SES LIMITES (FACTEURS HUMAINS)*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Performance humaine et ses limites | Introduction : notions de sécurité en aéronautique | 02h00 |  |  |  |  |
| Notions de base de physiologie en aéronautique | 11h00 |  |  |  |  |
| Psychologie En Aéronautique | 12h00 |  |  |  |  |
| Ergonomie | 04h00 |  |  |  |  |
| Gestion stratégique des ressources humaines | 04h00 |  |  |  |  |
| Pratique du management | 04h00 |  |  |  |  |
| Fiabilité humaine | 04h00 |  |  |  |  |
| Eléments de gestion de l'équipage | 04h00 |  |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 04h00 |  |  |  |  |
| Examen final |  |  | 01h00 |  |  |
| Total partie | 49h00 | 00h00 | 01h00 | 50h00 | 550h00 |

1. Introduction : Notions de sécurité en aéronautique

* Introduction aux facteurs humains ;
* Statistiques générales ;
* Concept des sécurités des vols ;
* Le modèle Shell ;
* Le modèle de Reason ;
* Définition de procédures et sécurité ;
* Effets des cultures sur la sécurité.

1. Notions de base de physiologie en aéronautique

* Effets de l'altitude
  + Hypoxie d'altitude :
    - Bases du fonctionnement respiratoire et de la circulation du sang.
    - Signes d'apparition et délais d'installation ; Maladie de décompression ou dysbarisme.
  + Barotraumatismes : Conditions de survenue ; Signes et moyens de prévention. Cas particuliers : plongée soumarine - effet de la température de l'eau.
  + Résistance au froid :
  + Pressurisation cabine, hygrométrie et confort de vol.
  + Effets des radiations et de l'environnement de haute altitude.
* Effets des fortes accélérations et effets des vibrations
  + Bases physiologiques du fonctionnement cardio-vasculaire ;
  + Effets des accélérations ;
  + Effets des vibrations.
* Physiologie en aéronautique : la perception et les illusions sensorielles
  + La vision :
    - Bases anatomo-physiologiques ;
    - Vision centrale et vision périphérique ;
    - Vision des couleurs ;
    - Vision nocturne ;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/22 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - Vision des contrastes et du relief.
  + L'équilibration :
    - Le système vestibulaire.
  + L'audition :
    - Le système auditif, seuils, caractéristiques.
  + Les illusions sensorielles en fonction des phases de vol :
    - Illusions vestibulo-visuelles ;
    - Illusion visuelles de jour et de nuit ;
    - Illusions liées à des mécanismes cognitifs.
  + Les désorientations spatiales non causées par des illusions, mécanisme général.
  + Dysrythmie circadienne et décalage horaire.
  + Perturbation du sommeil et manque de sommeil.
* Incapacité subite du pilote
  + Causes principales
  + Conduite à tenir
* Hygiène et sécurité
  + Physiologie humaine et facteurs essentiels de la vie :
    - Air, eau, aliments, chaleur, soleil, travail, repos etc…
    - Alimentations ;
    - Hygiène de vie et rythme de vie, respect des repos ; Vol et affections mineures communes ;
    - Vol et auto-intoxication : tabac, alcool, médicaments ; Toxicomanie ; Toxémie et énervation ;
    - Repos physiologiques.
  + Forme physique et travail :
    - Don du sang ;
    - Vieillissement ;
    - Grossesse.

1. Psychologie En Aéronautique

* Capacités intellectuelles de base
  + Sélectivité de la perception et redondances entre modalités sensorielles ;
  + Mémoire : Mémoire à court terme (temporaire) et à long terme (permanente) ; Type de connaissances ;
  + Raisonnements ;
  + Attention, limitations en attention, gestion de ses propres ressources.

1. Processus intellectuels dynamiques

* Représentation mentale ;
* Planification, anticipation, projet d'action ;
* Contrôle de l'action, automatisation des comportements ;
* Apprentissage.

1. Ergonomie

* Principes et méthodes de l'ergonomie ;
* Fatigue professionnelle ;
* Incidence du progrès technique ;
* Ergonomie des organisations ;
* Facteurs sociaux et ergonomie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/23 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

1. Gestion stratégique des ressources humaines

* Facteurs liés aux attitudes ;
  + Personnalité ;
  + Motivation ;
  + Vigilance ;
  + Confiance.
* Charge de travail :
  + Définition ;
  + Régulation de la charge.
* Stress :
  + Stress et anxiété : définition et facteurs favorisants ;
  + Comportements sous stress et effets sur la performance ;
  + Régulation du stress.

1. Pratique du management

* Echelle de maslow
* Analyse transactionnelle
* Style de commandement
* Animation d'équipe
* Responsabilité
  + Couple : coût / qualité ;
  + Objectifs Décision.
* Prise de décision
  + Définition et lien avec le concept de jugement ;
  + Biais de décision ;
  + Stratégies de décision : effets de la pression temporelle et du risque ;
  + Variables de contexte influençant la prise de décision : personnalité du décideur stress, fatigue, équipage.

1. Fiabilité humaine

* Erreurs humaines
  + Notions de fiabilité ;
  + L'erreur comme comportement inévitable ;
  + Les mécanismes (modèle d'erreur) et les causes d'erreurs individuelles ou collectives La détection et la récupération de ses propres erreurs : le contrôle de ses actions.
* Vigilance et fatigue
  + Définition de la vigilance, de l'attention et de la fatigue ; Les décalages horaires et la chronobiologie ; Gestion de l'hypovigilance et de la fatigue.

1. Eléments de gestion de l'équipage

* Gestion du poste de pilotage
  + Notion de synergie ;
  + Différents types d'ambiance dans le poste de pilotage :
    - Notions de personnalité ;
    - Exercice de l'autorité le commandant de bord, gardien d'autorité ;
    - Attitudes de soutien, niveaux d'affirmation de soi et esprit critique.
  + Communication
    - Notion de coopération, coordination et coaction ;
    - Modèle de base de la communication, importance des contextes ;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/24 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - Barrières à la communication
  + Construction d'un référentiel commun :
    - Conscience de la situation ;
    - Annonces, listes de vérification (check-list), briefings ;
    - Détection et récupération des erreurs de l'équipage.
* Automatisation des postes de pilotage
  + Introduction au concept de postes de pilotage comportant des écrans de visualisation (glass-cockpit)
  + Distinction entre automates, automatismes et aides aux pilotages ;
  + Avantages et inconvénients.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/25 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *METEOROLOGIE*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Météorologie | Généralités | 10h00 |  |  |  |  |
| Météorologie Générale | 26h00 |  |  |  |  |
| Phénomènes atmosphériques généraux | 40h00 |  |  |  |  |
| Météorologie synoptique | 22h00 |  |  |  |  |
| Altimétrie barométrique | 20h00 |  |  |  |  |
| Assistance météorologique à la navigation aérienne | 10h00 |  |  |  |  |
| Climatologie | 22h00 |  |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 08h00 |  |  |  |  |
| Examen final |  |  | 02h00 |  |  |
| Total partie | 158h00 | 00h00 | 02h00 | 160h00 | 710h00 |

1. Généralités E

* Brève description de l'atmosphère.
* Méthodes d'exploration.
* Les transferts de chaleur dans l'atmosphère.
* Troposphère, tropopause, stratosphère.
* Composition de l'air.

1. Météorologie Générale

* Le rayonnement. E
  + Rayonnement solaire incident, ses variations en fonction des paramètres géographiques et atmosphériques.
  + Rayonnement émis par la surface terrestre.
  + Absorption par l'atmosphère des rayonnements solaire et terrestre.
* La température.
  + Repérage - Echelles - Conversions. A
  + Variations en un point (diurne, annuelle, accidentelle). E
  + Variations avec l'altitude. E .
  + Répartition des températures à la surface du globe. E
  + Représentation du champ de température. E/P
  + Transformation adiabatique, température potentielle E
* L'humidité.
  + Notions générales sur la physique de l'eau, changements d'état, sursaturation, surfusion. E
  + Paramètres d'humidité : tension de vapeur, humidité relative, rapport de mélange, humidité absolue, température du point de rosée, température
  + pseudodi-abatique potentielle d'un thermomètre mouillé A
  + Mesure de l'humidité. E
  + Principe d'utilisation d'un émagramme. E
* La pression atmosphérique.
  + Mesure et unités. A
  + Variations locales et dans l'espace. E

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/26 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Représentation du champ de pression : isobares, isohypses. P
  + Variation avec l'altitude : notions sur la réduction à un niveau de référence. E
  + Relation entre les surfaces isobares et la répartition des températures. E
* Le vent.
  + Unités - Conversions. A
  + Mesure au sol : vent synoptique, vent aéronautique E
  + Mesure en altitude. E
  + Relations entre le vent et la pression - vent géostrophique
  + vent du gradient - Règles de Buys -Baillot. E/P
  + Evaluation de la vitesse et de la direction du vent d'après une carte de surface isobare, utilisation d'abaques. RP
  + Variation du vent suivant la verticale -Vecteur "vent thermique. E
  + Vent au voisinage du sol, influence du frottement. E
* Stabilité verticale dans l'atmosphère. E
  + Définition de la stabilité et de l'instabilité de l'équilibre vertical d'une particule d'air.
  + Critères de stabilité : stabilité et instabilité absolues, instabilité conditionnelle.
  + Influence d'un soulèvement d'ensemble sur l'instabilité de l'équilibre dans une couche.
  + Stabilité et instabilité convectives -Instabilité sélective.

1. Phénomènes atmosphériques généraux

* Nuages. E
  + Classification internationale.
  + Nébulosité - Mesure de la hauteur des nuages - Variations diurnes. E
  + Conditions de vol dans les différents types de nuages. E/P
  + Constitution physique des nuages. E
  + Processus de formation. E
  + Utilisation d'un diagramme aérologique : base et sommet des nuages de convection, subsidence. E/P
  + Traînées de condensation. E
* Visibilité, brouillard, brume. E
  + Définition de la visibilité météorologique et la portée visuelle de piste. Procédés de mesure (notions). Représentativité des mesures.
  + Définition du brouillard et de la brume.
  + Différents types de brouillard, processus de formation et de dissipation. Conditions géographiques et météorologiques favorables à leur formation.
  + Dissipation artificielle du brouillard (notions).
  + Brume sèche.
  + Dangers pour les aéronefs. E/P
* Précipitations.
  + Définitions et classifications.
  + Répartition à la surface du globe.
  + Processus de formation.
  + Détection à l'aide du radar.
  + Dangers pour les aéronefs.
* Givrage. E/P
  + Définition, Intensité.
  + Processus de formation des différents types de givrage : Gelée blanche, givre opaque, givre transparent.
  + Conditions météorologiques favorables au givrage. Effets sur les aéronefs. Moyens de lutte. Influence de l'écart entre les températures statique et dynamique sur le givrage pour les avions rapides.
  + Dangers pour les aéronefs au sol et en vol. E/P

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/27 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* Turbulence.
  + Définition.
  + Différents types de turbulence : thermique, dynamique, en ciel clair, sillage.
  + Conditions météorologiques favorables aux différents types de turbulences.
  + Types de nuages indiquant une turbulence. Effet de la turbulence sur les aéronefs.
  + Dangers pour les aéronefs.
* Orages, grêle, foudroiement. E/P
  + Etude physique : différents stades de l'évolution d'une cellule orageuse.
  + Différents types d'orages : thermiques, orographiques, frontaux : grains. Situation météorologique associée.
  + Phénomènes dangereux pour l'aéronautique pouvant accompagner les nuages d'orages : grêle, foudroiement, tornades, trombes, gradient et cisaillement du vent.
  + Dangers pour les aéronefs.
* Gradient et cisaillement du vent dans les basses couches. E/P
* Exploitation des informations météorologiques fournies par le radar de bord.

1. Météorologie synoptique

* Circulation générale de l'atmosphère.
  + Répartition moyenne des pressions autour du globe (au niveau de la mer et en altitude).
  + Répartition moyenne des courants atmosphériques : alizés, courants d'Ouest des latitudes moyennes, courants d'Est polaires.
  + Schéma zonal, schéma méridien, nécessité des courants méridiens.
  + Influence thermique des continents : moussons.
* Masses d'air : E
  + Origine, évolution, trajectoires, classification, propriétés aux différentes latitudes.
* Fronts et perturbations frontales.
  + Front polaire, front intertropical, fronts temporaires (front arctique, front des alizés). E
  + Notions sur la théorie norvégienne des perturbations frontales. Systèmes nuageux associés (évolution). P
  + Variation des éléments météorologiques au passage d'une perturbation. E
  + Conditions aéronautiques liées aux perturbations. Observations par satellite.
* Effets côtiers : E
  + Brises de terre et de mer. Brouillards et Stratus côtiers.
  + Instabilité côtière.
  + Effet d'une côte sur l'activité d'une perturbation.
* Effets orographiques. E
  + Effets du relief sur les perturbations frontales.
  + Brises de montagne et de vallée. Brise de pente.
  + Effet du Foehn.
  + Ondes de relief.
  + Conséquences pour l'aéronautique : nuages, température, turbulence, givrage.
* Caractères météorologiques de régions tropicales. E
  + Anticyclones subtropicaux.
  + Convergence intertropicale.
  + Lithométéores.
* Caractères météorologiques des régions polaires. E
  + Température - Précipitations - Vents - Nébulosité.
  + Caractères particuliers des masses d'air et de la circulation atmosphérique.
* Courants - Jets..
  + Définition - Localisation moyenne - Jet équatorial - Jet subtropical - Jet lié aux perturbations. Jet stratosphérique polaire. E

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/28 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Structure et caractéristiques : gradients de vitesse et de température E
  + Phénomènes associés : nuages, turbulence, particularités de structure de la tropopause. Variations annuelles et accidentelles. E
  + Mise en évidence du Jet sur les cartes de surfaces isobares et sur la carte tropopause - coupe verticale. P
* Cartes météorologiques - Pointage - Codes.
  + Cartes d'analyses de base - Cartes en altitude E/P  
    Fréquence d'établissement -
  + Utilisation : symboles de pointage.
  + Utilisation des observations météorologiques faites à bord par les centres de prévisions.
  + Codes chiffrés en vigueur (la connaissance par cœur des codes ne sera pas exigée : par contre il pourra être demandé au candidat de traduire des messages à l'aide d'un tableau de code qui lui sera fourni). P
* Notions générales sur la prévision du temps
  + - Echéances -
  + Méthodes - Cartes prévues en surface et en altitude. E
* Interprétation des cartes utilisées dans les stations météorologiques aéronautiques. E/P
  + Caractères de la situation générale d'après les cartes synoptiques en surface et en altitude.

1. Altimétrie barométrique

* Atmosphère type - Altitude pression - A
* Atmosphère réelle - Valeur de D.
* Calages altimétriques : 1013,2 - QNH, QFE, QNE. E/P

1. Assistance météorologique à la navigation aérienne

* Notions sommaires sur l'organisation nationale et internationale de la météorologie. E
* Utilisation des cartes synoptiques pour la préparation des vols. P
  + Description et étude d'une situation météorologique
  + Application à l'établissement d'une carte de temps significatif, d'une coupe météorologique sur un trajet donné
* Procédures d'assistance météorologique :
  + Avant le départ en vol, à l'atterrissage, après l'atterrissage. P
* Les moyens nouveaux de la météorologie (notions). E
  + Les banques de données aéronautiques -
  + L'imagerie satellitaire

1. Climatologie

* Classification des climats. Notions sommaires de climatologie aéronautique Tableau climatologique(OIAC).
* Utilisation de monographies d'aérodromes et de routes aériennes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/29 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *NAVIGATION*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Sous-partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Navigation | Navigation générale | Généralités. | 20h00 |  |  |  |  |
| Navigation estimée | 20h00 |  |  |  |  |
| Navigation radioélectrique | 20h00 |  |  |  |  |
| Navigation par inertie | 20h00 |  |  |  |  |
| Cosmographie | 20h00 |  |  |  |  |
| Notions sur les nouveaux procédés de navigation | 15h00 |  |  |  |  |
| Gestion du vol | 12h00 |  |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 10h00 |  |  |  |  |
| Examen final |  |  | 03h00 |  |  |
| Total sous-partie | 137h00 | 00h00 | 03h00 | 140h00 | 140h00 |
| Navigation transocéanique et polaire | Magnétisme terrestre |  | 10h00 |  |  |  |
| Les routes |  | 12h00 |  |  |  |
| Navigation estimée |  | 12h00 |  |  |  |
| Navigation radioélectrique |  | 12h00 |  |  |  |
| Navigation de secours |  | 10h00 |  |  |  |
| Cosmographie |  | 10h00 |  |  |  |
| Espaces MNPS |  | 11h00 |  |  |  |
| Route de temps minimum (R T M) |  | 10h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 10h00 |  |  |  |
| Examen final |  |  | 03h00 |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 97h00 | 03h00 | 100h00 | 240h00 |
| Total partie | | 137h00 | 97h00 | 06h00 | 240h00 | 950h00 |

* + - 1. *NAVIGATION GENERALE*

1. Généralités.

* Le globe terrestre. E
  + Repères fondamentaux. E
  + Distances : unités usuelles RP
  + Magnétisme terrestre : déclinaison, déviation et variation du compas. RP
  + Caps, gisements, relèvements, dérive, route vraie : transformation des gisements en relèvements et vice versa. A
  + Variation de la minute d'arc d'un parallèle avec la latitude. A
* Les cartes aéronautiques
  + Définition des propriétés des cartes (conformité, équivalence, équidistance), classification des canevas.- Echelle d'une carte. E
  + Canevas Mercator direct : propriété, construction et utilisation. E
  + Canevas Mercator oblique et transverse : utilisation. E
  + Canevas conique conforme Lambert : Propriétés, construction et utilisation A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/30 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Canevas stéréographique polaire : utilisation. E/P
* Les routes.
  + Loxodromie : propriétés et éléments. E
  + Orthodromie : propriétés et éléments. E
  + Convergence des méridiens sur la terre et correction de Givry. A

1. Navigation estimée

* Le triangle des vitesses : détermination de la vitesse sol, de la dérive et du vent RP
* Mesure des éléments de l'estime
  + Mesure de l'altitude : réglages, corrections, erreurs.
  + Détermination de la température.
  + Détermination de la vitesse propre.
  + Détermination du nombre de mach.
* Résolution des problèmes courants de l'estime sur les cartes. Mercator et Lambert
* Usage pratique des moyens de calcul pour les problèmes de navigation estimée.
* Calcul de la distance franchissable, du rayon d'action, des points et heures équitemps sur un parcours, du point de non-retour.
* Diverses incertitudes de l'estime et moyens pratiques de les réduire. E

1. Navigation radioélectrique

* Différents lieux radioélectriques.
* Détermination du point par relèvements radio- électriques et utilisation pratique sur carte Lambert. A

1. Navigation par inertie

* Principe d'utilisation du calculateur. E
* Procédures d'alignement.
* Utilisation, erreurs. E/P

1. Cosmographie

* Généralités sur les mouvements réels et apparents des corps célestes - Cas particulier de la lune (phases). E/P
* Mouvements saisonniers et apparents du soleil : E/P
  + cas de l'observateur en vol, notamment aux hautes altitudes.
* Définition du temps et utilisation : temps civil, temps du fuseau, temps légal, temps universel coordonné R/P

1. Notions sur les nouveaux procédés de navigation E

* Navigation par satellite
* Navigation de zone. - Systèmes utilisés. - Précision.

1. Gestion du vol P

* Conduite générale de la navigation en vol, tenue et exploitation du journal de navigation.
* Préparation du voyage.- Plan de vol.- Choix des routes et des altitudes.- Prise en compte de la situation des terrains de dégagement.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/31 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + - 1. *NAVIGATION TRANSOCEANIQUE ET POLAIRE*

1. Magnétisme terrestre

* Particularités du magnétisme en zones polaires. A

1. Les routes

* Routes polaires : grille, but et utilisation, calcul route et cap grille. A

1. Navigation estimée

* Résolution sur les cartes stéréographiques polaires directes des problèmes courants de l'estime. RP
* Point équitemps. Point de non-retour : Calculs et tracés. RP

1. Navigation radioélectrique

* Détermination du point par relèvements radio-électriques et utilisation pratique sur cartes Mercator et stéréographique polaire directe. A
* Utilisation des moyens radioélectriques en zone Polaire. A

1. Navigation de secours

* Navigation en gyro libre : Calage compas en gyro libre, recalage. Choix du moyen primaire de navigation de secours, cap ou INS. Recoupements. Principe et utilisation du système de correction de la précession total. A

1. Cosmographie

* Les éphémérides aéronautiques : description et usage.
* Coordonnées sur la sphère locale et la sphère céleste :
* Relations entre les coordonnées. A
* Orientation astronomique en secours. Observation des astres en navigation, en mode Cap, en mode inertie. A

1. Espaces MNPS E

* Définition
* Limites géographiques.
* Réglementation  
  Consignes

1. Route de temps minimum (R T M) E/P

* Définition
* Détermination du tracé de la R.T.M.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/32 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *PROCEDURES OPERATIONNELLES*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Procédures opérationnelles | Exploitation technique des aéronefs |  | 12h00 |  |  |  |
| Exigences JAR-OPS |  | 12h00 |  |  |  |
| Exigences pour les vols long courrier |  | 10h00 |  |  |  |
| Espaces MNPS |  | 10h00 |  |  |  |
| Procédures opérationnelles spéciales et dangers |  | 11h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 04h00 |  |  |  |
| Examen final |  |  | 01h00 |  |  |
| Total partie | 00h00 | 59h00 | 01h00 | 60h00 | 910h00 |

1. Exploitation technique des aéronefs
2. Exigences JAR-OPS
3. Exigences pour les vols longs courrier
4. Espaces MNPS
5. Procédures opérationnelles spéciales et dangers

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/33 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *MECANIQUE DU VOL*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Sous-partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Mécanique du vol | Mécanique des fluides | Grandeurs physiques caractérisant l'état d'un fluide parfait. | 01h00 |  |  |  |  |
| Equations fondamentales de l'écoulement permanent d'un fluide parfait. | 02h00 |  |  |  |  |
| Viscosité d'un fluide, nombre de Reynolds ; couche limite. | 01h00 |  |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 01h00 |  |  |  |  |
| Total sous-partie | 06h00 | 00h00 | 00h00 | 06h00 | 06h00 |
| Aérodynamique | Mesure expérimentale des forces et moments aérodynamiques. | 04h00 |  |  |  |  |
| Action de l'air sur une voilure en écoulement incompressible. | 04h00 |  |  |  |  |
| Comportement de la voilure en écoulement compressible (subsonique, transsonique et supersonique). L'aile supercritique. | 06h00 |  |  |  |  |
| Hypersustentation. | 04h00 |  |  |  |  |
| Freins aérodynamiques. | 02h00 |  |  |  |  |
| Hélice. | 04h00 |  |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 02h00 |  |  |  |  |
| Total sous-partie | 26h00 | 00h00 | 02h00 | 26h00 | 32h00 |
| Mécanique du vol des avions équipés de turbomachines (en régime subsonique et supersonique) | Equilibre des forces appliquées à l'avion. | 06h00 |  |  |  |  |
| Etude des points de fonctionnement caractéristiques de la polaire. | 06h00 |  |  |  |  |
| Domaine de vol : plafond de sustentation, plafond de propulsion. | 08h00 |  |  |  |  |
| Notions sur l'équilibre de l'avion autour du centre de gravité. | 04h00 |  |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 02h00 |  |  |  |  |
| Total sous-partie | 26h00 | 00h00 | 00h00 | 26h00 | 58h00 |
| Examen final | Examen final |  |  | 02h00 | 02h00 | 60h00 |
| Total partie | | 58h00 | 00h00 | 02h00 | 60h00 | 1070h00 |

* + - 1. *MECANIQUE DES FLUIDES E*
* Grandeurs physiques caractérisant l'état d'un fluide parfait.
* Equations fondamentales de l'écoulement permanent d'un fluide parfait.
* Viscosité d'un fluide, nombre de Reynolds ; couche limite.
  + - 1. *AERODYNAMIQUE*
* Mesure expérimentale des forces et moments aérodynamiques. E

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/34 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* Action de l'air sur une voilure en écoulement incompressible. E
  + Définitions géométriques relatives au profil et à la voilure.
  + Répartition des pressions et vitesses autour d'un profil.
  + Coefficients aérodynamiques : définitions, étude des variations de ces coefficients avec l'incidence.
  + Polaire de l'aile et de l'avion complet.
  + Influence de l'allongement, de la forme du profil et de l'hypersustentation sur les qualités aérodynamique d'une aile.
* Comportement de la voilure en écoulement compressible (subsonique, transsonique et supersonique).L'aile supercritique. E
* Hypersustentation. E
  + Dispositifs de bord d'attaque et de fuite.
  + Contrôle de la couche limite.
* Freins aérodynamiques (aérofreins, spoilers, parachutes, etc.). E
* Hélice. E
  + Rappel des principes.
  + Adaptation de l'hélice aux différents régimes de vol.
  + Rendement et coefficient de traction.
  + Hélice à pas variable.
  + Fonctionnement de l'hélice en moulinet et en réserve.
  + Drapeau.
    - 1. *MECANIQUE DU VOL DES AVIONS EQUIPES DE TURBOMACHINES (EN REGIME SUBSONIQUE ET SUPERSONIQUE)*
* Equilibre des forces appliquées à l'avion. A
  + En vol horizontal uniforme.
  + En vol de descente rectiligne uniforme (pente de la trajectoire).
  + En vol de montée rectiligne uniforme (pente de la trajectoire).
  + En virage et dans les ressources.
  + Facteur de charge (vol en turbulence).
* Etude des points de fonctionnement caractéristiques de la polaire. E
* Domaine de vol : plafond de sustentation, plafond de propulsion. E
* Notions sur l'équilibre de l'avion autour du centre de gravité E
  + Stabilité statique longitudinale : rôle de l'empennage horizontal et de la gouverne deprofondeur. Effet d'un changement de configuration, limite de centrage, maniabilité.
  + Stabilité statique transversale : rôle de la dérive.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/35 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *COMMUNICATIONS*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Sous-partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Communications | Communication VFR | Définitions |  | 04h00 |  |  |  |
| Procédures opérationnelles générales. |  | 14h00 |  |  |  |
| Termes appropriés aux informations météorologiques (VFR). |  | 05h00 |  |  |  |
| Actions à entreprendre en cas de panne de communications |  | 05h00 |  |  |  |
| Procédures de détresse et d’urgence. |  | 05h00 |  |  |  |
| Principes généraux de la propagation des ondes VHF et allocation des fréquences. |  | 05h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 02h00 |  |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 40h00 | 00h00 | 40h00 | 40h00 |
| Communication IFR | Définitions |  | 03h00 |  |  |  |
| Procédures opérationnelles générales. |  | 14h00 |  |  |  |
| Actions à entreprendre en cas de panne de communications. |  | 04h00 |  |  |  |
| Procédures de détresse et d’urgence. |  | 04h00 |  |  |  |
| Termes appropriés aux informations météorologiques. |  | 04h00 |  |  |  |
| Principes généraux de la propagation des ondes VHF et allocation des fréquences. |  | 04h00 |  |  |  |
| Code Morse |  | 04h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction |  | 02h00 |  |  |  |
| Total sous-partie | 00h00 | 39h00 | 00h00 | 39h00 | 79h00 |
| Examen final | Examen final |  |  | 01h00 | 01h00 | 80h00 |
| Total partie | | 00h00 | 79h00 | 01h00 | 80h00 | 1150h00 |

* + - 1. *COMMUNICATION VFR*
* Définitions
  + Compréhension et signification des termes associés
  + Abréviations du contrôle de la circulation aérienne
  + Groupes du Code Q utilisés fréquemment lors des communications radio Air/Sol
  + Catégories de messages
* Procédures opérationnelles générales
  + Transmission des lettres
  + Transmission des nombres
  + Transmission de l’heure
  + Transmission technique
  + Phrases et mots standards
  + Indicatifs radiotéléphoniques des stations aéronautiques
  + Indicatifs radiotéléphoniques des aéronefs
  + Transfert de communication
  + Procédures d’essais

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/36 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + Conditions de collationnement et d’accusé de réception
  + Phraséologie du contrôle radar
* Termes appropriés aux informations météorologiques (VFR)
  + Généralités
  + Météo sur l’aérodrome
  + Prévisions météorologiques
* Actions à entreprendre en cas de panne de communications
  + Sens Air-Sol
  + Sens Sol-Air
* Procédures d’urgence et de détresse
  + Généralités
  + Détresse
  + Urgence
* Principes généraux de la propagation des ondes VHF et allocation des fréquences
  + Principes généraux de la propagation
  + Allocation des fréquences VHF
  + Portée opérationnelle spécifiée correspondant à différentes fonctions ATS
    - 1. *COMMUNICATION IFR*
* Définitions
  + Compréhension et signification des termes associés
  + Abréviation du contrôle de la circulation aérienne
  + Groupes du Code Q utilisés fréquemment lors des communications radio Air/Sol
  + Catégories de messages
* Procédures opérationnelles générales
  + Transmission des lettres
  + Transmission des nombres
  + Transmission de l’heure
  + Transmission technique
  + Phrases et mots standards
  + Indicatifs radiotéléphoniques des stations aéronautiques
  + Indicatifs radiotéléphoniques des aéronefs
  + Transfert de communication
  + Procédures d’essais
  + Conditions de collationnement et d’accusé de réception
  + Phraséologie du contrôle radar
  + Changement de niveau et compte-rendu
* Actions à entreprendre en cas de panne de communications
  + Interruption des communications en vol IFR
  + Conditions météorologiques de vol à vue
  + Conditions météorologiques de vol aux instruments
* Procédures de détresse et d’urgence
  + Pan médicale
  + Détresse
  + Urgence
* Termes appropriés aux informations météorologiques
  + Météo sur l’aérodrome
  + Prévisions météorologiques
* Principes généraux de la propagation des ondes VHF et allocation des fréquences

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/37 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* Code Morse
  + Généralités
  + Alphabet Morse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.2/38 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *ANGLAIS*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Partie | Chapitre | Phase Alpha | Phase Bravo | Examen final | Total unitaire | Total cumule |
| Anglais | Anglais générale | 85h00 | 55h00 |  |  |  |
| Contrôle et Correction | 04h00 | 04h00 |  |  |  |
| Examen final |  |  | 02h00 |  |  |
| Total partie | 89h00 | 59h00 | 02h00 | 150h00 | 1300h00 |
| TOTAL | | 637h00 | 639h00 | 24h00 | 1300h00 |
| 1276h00 | |

Anglais usuel et notamment celui utilisé dans le domaine aéronautique.

Traduction, compréhension et rédaction de phrases simples ayant trait à l'aéronef, à l'aérodrome, à la navigation, à la météorologie et à la circulation aérienne.

Radiotéléphonie en langue anglaise permettant de vérifier l’aptitude à comprendre et à exécuter les procédures radiotéléphoniques dans la langue anglaise ainsi qu'à s'exprimer avec aisance dans cette langue sur tout sujet intéressant les circonstances d'un vol.

L'exécution d'un vol fictif permettant de vérifier la capacité de s'exprimer dans toutes les phases normales du vol ainsi que de composer et d'émettre un message, en anglais lors de circonstances anormales ;

L'écoute et la transcription d'un enregistrement réel d'une liaison radio entre un aéronef et un organisme de contrôle de la circulation aérienne et d'une émission météorologique. La prononciation de chaque mot (groupe de lettres isolé), doit être claire et distincte. Les défauts systématiques de prononciation et d'élocution tels que le bégaiement ou l'insuffisance de sonorité de la voie sont éliminatoires.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.3/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* 1. NORMES ET NIVEAU DE PERFORMANCE A DIFFERENTS STADES DE LA FORMATION
     1. *RESPONSABILITES INDIVIDUELLES*
        1. *Le Responsable Pédagogique :*

Il est responsable :

* d'établir et d'actualiser auprès de l’Autorité, la liste des instructeurs de l’organisme de formation ;
* de suivre la formation de chaque élève/stagiaire à l'aide "d'un livret de progression" ;
* d'adresser à l’Autorité à l'occasion de chaque entrée en formation le "formulaire de déclaration d'entrée en stage" ;
* d'adresser à l’Autorité systématiquement, le "formulaire de déclaration individuelle de fin de stage" à la fin de la formation ;
* de déclarer par notification les cas d’exclusion ou d’abandon ;
* d’animer des réunions mensuelles pour mettre le point sur le niveau général et les lacunes éventuelles de l’instruction.
  + - 1. *Le chef instructeur sol (responsable formation théorique CGI)*

Sous l’autorité fonctionnelle du responsable pédagogique, il est responsable :

* de superviser tous les instructeurs sol et d'assurer la cohérence du processus de la formation dont il a la charge ;
* de suivre la formation sol de chaque élève/stagiaire à l'aide "d'un livret de progression sol" ;
* de programmer régulièrement des contrôles pédagogiques pour les différents instructeurs en vol ;
* de déclarer par notification au responsable pédagogique de tout changement de situation des instructeurs sol ou des élèves ;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.3/2 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* de veiller, en particulier :
  + au bon déroulement de l'instruction dispensée au sol avec le souci constant du respect de la qualité ;
  + au développement des méthodes de l'instruction ;
  + à l'établissement des directives bimensuelles pour l'activité générale au sol.
    - 1. *Les instructeurs sol (GI) :*

Sous autorité directe du responsable formation théorique (CGI), ils sont responsables :

* d’appliquer les principes fondamentaux de la pédagogie en vigueur ;
* de suivre scrupuleusement les programmes de formation en vigueur (Fond et VH) et de dispenser l'ensemble des heures de cours théoriques conformément au planning établi par la Direction des Etudes de l’ERA ;
* de développer les points non assimilés par les élèves-stagiaires, s'il juge le niveau de connaissance comme insuffisant ;
* de rendre compte au CGI et au Responsable pédagogique de toute anomalie concernant la formation (attitudes élèves, chapitres non traités…..).
  + - 1. *Les élèves-stagiaires :*

Les stagiaires devront :

* se conformer, pendant la durée de leur formation, au règlement intérieur de l’ERA ;
* de restituer l'ensemble des documents du programme ATPL théorique à la fin des deux phases de la formation.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.3/3 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *STANDARDISATION*

L’objectif de la standardisation est d’améliorer la qualité de la formation et la sécurité en aéronautique.

La standardisation de la formation est garantie par l’utilisation des documents pédagogiques et des procédures d’exploitation communes ainsi qu’un programme de formation conforme aux exigences réglementaires des différents Arrêtés organisant la formation ATPL, notamment, l’Arrêté du Ministre des Transports N° 218-96 du 23 ramadan 1416 (13 février 1996).

Des réunions des instructeurs sont initiées régulièrement par le responsable pédagogique pour statuer sur le niveau de compétence et de performance atteint par les stagiaires.

* + 1. *EXIGENCES ET PROCEDURES DE STANDARDISATION*
       1. *Responsable Pédagogique :*

Il doit posséder une grande expérience dans la formation dispensée et posséder de bonnes capacités en gestion. Il doit être titulaire ou l'avoir été dans les trois années qui précèdent sa première nomination comme responsable pédagogique, des 10 certificats de l’ATPL théorique.

* + - 1. *CGI*

Il doit avoir une expérience pratique suffisante dans le domaine de la formation en aéronautique.

* + - 1. *Instructeurs sol*

Ils doivent posséder une expérience aéronautique éprouvée dans le domaine. Ils devront, en tout cas, subir régulièrement des contrôles pédagogiques.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.3/4 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *APPLICATION DES CRITERES D’EPREUVES*

Le critère principal d’épreuve est l’acquisition des matières enseignées par l’élève-stagiaire. Ceci est satisfait par l’obtention d’un taux de réussite de 60 % par matière.

* + 1. *INDICATIONS DE L’EXPERIENCE MINIMALE AVANT DE PASSER AUX EXERCICES PLUS IMPORTANTS*

Sans objet

* + 1. *ARCHIVAGE*

Afin de statuer sur le niveau général de performance, les documents suivants seront adoptés et devront être conservés durant une période de 5 ans :

* Relevé détaillé de la formation dispensée à chaque élève/stagiaire au sol ;
* Rapports instructeur détaillés et réguliers sur la progression des élèves/stagiaires, leurs évaluations, (examens au sol) ;
* Renseignements individuels ;

D’une manière générale, il s’agit de tous les documents identifiant l’élève/stagiaire, donnant les justifications de sa formation satisfaisante, précisant les dates et les actes importants de sa formation et établissant la conformité aux exigences réglementaires en la matière répondant aux exigences réglementaires.

Les dossiers des élèves/stagiaires doivent être portés à la connaissance des intéressés et visés par ces derniers.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 2  PROGRAMME DE FORMATION | Page : 2.3/5 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

* + 1. *PERFORMANCE REQUISE POUR PASSER D’UNE PHASE A L’AUTRE*

Le passage de la phase Alpha à la phase Bravo est conditionné par l’obtention, après des séances de rattrapages, d’une moyenne générale de la phase Alpha supérieure ou égale à 12/20 et aucune note des matières de l’examen final de phase (à savoir le Droit aérien, la réglementation, la Performance humaine et ses limites, la Météorologie, la Navigation, la Mécanique du vol et l’Anglais) n’est inférieur à 12/20.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 3  ANNEXE | Page : 3.0/1 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

CALENDRIER GENERAL DE FORMATION ATPL THEORIQUE

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PHASE ALPHA |  | | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Semaine | |  |  | | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | | 17 | | 18 | | 19 | | 20 | | 21 | | 22 | |
| Mat | |  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Droit aérien | | 50 | 50 | | | 8 | |  | | 8 | |  | | 8 | |  | | 8 | |  | | 8 | |  | | 2 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | 6 | |  | | 2 | |
| Réglementation | | 100 | 100 | | | 4 | | 6 | | 4 | | 6 | | 4 | | 6 | | 4 | | 6 | | 4 | | 6 | | 2 | | 4 | | 6 | | 4 | | 6 | | 6 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 2 | |
| Performance humaine et ses limites | | 50 | 50 | | | 4 | | 4 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | | 2 | | 2 | | 4 | | 2 | | 2 | | 2 | | 4 | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | |
| Météorologie | | 160 | 160 | | | 6 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 2 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 6 | | 8 | | 2 | |
| Navigation : Navigation générale | | 140 | 140 | | | 6 | | 8 | | 4 | | 8 | | 6 | | 8 | | 4 | | 6 | | 4 | | 6 | | 3 | | 8 | | 8 | | 6 | | 8 | | 8 | | 8 | | 6 | | 8 | | 6 | | 8 | | 3 | |
| Mécanique du vol | | 60 | 60 | | |  | |  | |  | |  | |  | | 2 | | 2 | | 4 | | 2 | | 4 | | 2 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 6 | | 4 | | 4 | | 4 | | 2 | |
| Connaissance générale des aéronefs : EA | | 150 | 0 | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Connaissance générale des aéronefs : EB | | 100 | 0 | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Performances et préparation du vol | | 100 | 0 | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Navigation : Navigation transocéanique et polaire | | 100 | 0 | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Procédures opérationnelles | | 60 | 0 | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Communications | | 80 | 0 | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Anglais | | 150 | 90 | | | 4 | | 4 | | 6 | | 6 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 1 | | 4 | | 4 | | 6 | | 4 | | 4 | | 6 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 1 | |
| VH EXECUTE | | 1300 | 650 | | | 32 | | 30 | | 32 | | 30 | | 32 | | 30 | | 32 | | 30 | | 32 | | 30 | | 13 | | 30 | | 32 | | 32 | | 32 | | 32 | | 32 | | 32 | | 30 | | 32 | | 30 | | 13 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ecole Royale de l’Air | MANUEL D’INSTRUCTION  PARTIE 3  ANNEXE | Page : 3.0/2 |
| Edition : 00 |
| Amendement : 00 |
| Date : 25/08/2020 |

CALENDRIER GENERAL DE FORMATION ATPL THEORIQUE

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PHASE BRAVO |  | | | | |  | |  | | |  | | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Semaine | |  |  | 23 | 24 | | 25 | | 26 | 27 | | 28 | 29 | | 30 | 31 | 32 | | 33 | 34 | | 35 | 36 | | 37 | 38 | | 39 | | 40 | 41 | | 42 | 43 | | 44 | |
| Mat | |  |  |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |
| Droit aérien | | 50 | 0 |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |
| Réglementation | | 100 | 0 |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |
| Performance humaine et ses limites | | 50 | 0 |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |
| Météorologie | | 160 | 0 |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |
| Navigation : Navigation générale | | 140 | 0 |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |
| Mécanique du vol | | 60 | 0 |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |
| Connaissance générale des aéronefs : EA | | 150 | 150 | 6 | 8 | | 6 | | 8 | 6 | | 8 | 6 | | 8 | 6 | 8 | | 2 | 8 | | 6 | 8 | | 8 | 8 | | 8 | | 6 | 8 | | 8 | 8 | | 2 | |
| Connaissance générale des aéronefs : EB | | 100 | 100 | 6 | 4 | | 6 | | 6 | 6 | | 4 | 6 | | 6 | 6 | 4 | | 2 | 4 | | 6 | 4 | | 4 | 4 | | 4 | | 4 | 4 | | 4 | 4 | | 2 | |
| Performances et préparation du vol | | 100 | 100 | 4 | 6 | | 4 | | 4 | 6 | | 4 | 6 | | 4 | 4 | 6 | | 1 | 4 | | 4 | 6 | | 4 | 4 | | 4 | | 6 | 4 | | 6 | 4 | | 1 | |
| Navigation : Navigation transocéanique et polaire | | 100 | 100 | 4 | 6 | | 4 | | 4 | 4 | | 6 | 4 | | 4 | 6 | 6 | | 3 | 4 | | 6 | 6 | | 6 | 4 | | 6 | | 4 | 4 | | 6 | 4 | | 3 | |
| Procédures opérationnelles | | 60 | 60 | 4 | 2 | | 4 | | 2 | 2 | | 4 | 4 | | 2 | 2 | 2 | | 1 | 4 | | 2 | 2 | | 4 | 4 | | 2 | | 2 | 4 | | 2 | 4 | | 1 | |
| Communications | | 80 | 80 | 4 | 4 | | 4 | | 4 | 4 | | 4 | 2 | | 4 | 4 | 4 | | 1 | 4 | | 4 | 4 | | 4 | 4 | | 4 | | 4 | 4 | | 4 | 4 | | 1 | |
| Anglais | | 150 | 60 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | 4 | | 2 | 4 | | 2 | 4 | 2 | | 1 | 4 | | 4 | 2 | | 2 | 4 | | 2 | | 4 | 2 | | 2 | 4 | | 1 | |
| VH EXECUTE | | 1300 | 650 | 32 | 32 | | 30 | | 30 | 32 | | 32 | 32 | | 30 | 32 | 32 | | 11 | 32 | | 32 | 32 | | 32 | 32 | | 30 | | 30 | 30 | | 32 | 32 | | 11 | |

*NB : Le calendrier général donne un aperçu sur la programmation générale de la phase théorique. Mais, ce calendrier peut subir des changements.*