

Les émetteurs-récepteurs FM

| | | | |
|-------------------------------|------------|--------------------------|-------|
| Nom de l'étudiant #1 : | | | |
| Nom de l'étudiant #2 : | | | |
| Groupe : | | Date : | |
| Cours : | 280-406-EM | Note obtenue E1 : | / 173 |
| | | Note obtenue E2 : | / 173 |

Un point sera retiré par information manquante dans les deux premières lignes du tableau ci-dessus.

Le présent rapport est à remettre à la fin de la séance de laboratoire (*) !

Il sera accepté par le professeur si :

- Écrit à l'encre bleue ou noire indélébile
- Broché correctement

(*) Les pénalités prévues s'appliqueront en cas de retard.

1. Objectif de la séance de laboratoire

Initier les étudiants à la préparation, à l'installation et à la programmation d'un émetteur-récepteur VHF FM aéronautique.

Les étudiants devront faire preuve d'initiatives en matière de recherche d'informations pertinentes (bibliothèque, Internet, ...)

2. Documents de référence

- Notes de cours : « FM COM », référence ENA-FM01-xxFR-ALL.
- Technisonic FM Radio Guide.
- Manuels du fabricant.
- Sites Internet du fabricant : Technisonic Industries Ltd.

3. Préparation

Parcourir le document, déterminer et trouver les documents qui permettront de réaliser cette séance de laboratoire. Ceci permet de gagner un temps précieux lors de la séance. Il est possible de répondre à certaines questions des paragraphes 6, 7, 8 et 9 à l'avance.

4. Organisation et déroulement de la séance

Le professeur donne ses instructions aux équipes dans la classe de laboratoire.

Les étudiants utiliseront exclusivement les fréquences spécifiées dans le document !

5. Moyens requis

- Panneau de radiocommunication comprenant un émetteur-récepteur KING KY196A, une console audio KING KMA24 ainsi qu'un interphone NAT AA80-020. Le panneau doit être équipé du connecteur d'extension (modification ENA-MOD-COM03-xxFR appliquée).
- Alimentation stabilisée 28 VDC.
- Émetteur-récepteur Technisonic TFM138(x).
- Wattmètre RF avec calibre 25 W.
- Charge adaptée de puissance de 50 Ω .
- Antenne adaptées aux fréquences de 138 MHz à 174 MHz.
- Un casque-écouteur.
- Cockpits mobiles comprenant au moins les appareils fonctionnels suivants : VHF COM, VOR-ILS et GPS.

6. Rapport

6.1. Identification de l'émetteur-récepteur (6 points)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Manufacturier : | |
| Modèle de la radio : | |
| No. de pièce (P/N) : | |
| No. de série (S/N) : | |
| Version du logiciel : | |
| Statut des modifications : | |

6.2. Questions préliminaires

| | |
|--|---------------------------|
| 6.2.1. On souhaite installer un poste TFM138B. dans un Bell 214B-1 Big Lifter immatriculé au Canada. Est-ce autorisé (1 point) ? | |
| <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON. | |
| 6.2.2. Dans l'affirmative, quel document vous y autorise (5 points) ? | |
| Nom du document : | |
| Référence du document : | |
| Diffusion No. : | |
| Date d'approbation : | |
| Date de diffusion : | |
| 6.2.3. Un document du RTCA a-t-il été utilisé comme référence lors de la conception du TFM138B ? Dans l'affirmative, lequel (2 points) ? | |
| <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON. | Réf. du document : |

6.2.4. Un des pilotes du Bell 214B-1 possède sa licence de radioamateur et il souhaiterait utiliser le poste TFM138B dans la bande amateur des 2 mètres. Est-ce autorisé ? Expliquez pourquoi et selon quelle référence (3 points) ?

OUI - NON.

Pourquoi ?

6.2.5. Il est possible d'enregistrer en mémoire combien de canaux dans le poste TFM138B (1 point) ?

6.2.6. De quel type d'affichage et d'éclairage dispose le poste TFM138(x) décrit au paragraphe 6.1. (1 point) ?

- Affichage vert et rétroéclairage à 28 V.
- Affichage vert et rétroéclairage à 5 V.
- Affichage rouge et rétroéclairage à 28 V.
- Affichage rouge et rétroéclairage à 5 V.

Justification (1 point) :

6.2.7. Parmi la gamme d'antennes produites par Cobham (Comant Industries), trouvez un modèle convenant au poste TFM138B (2 points) :

Modèle choisi :

À l'aide d'une flèche, indiquez où vous installeriez cette antenne de manière préférentielle sur l'hélicoptère suivant selon le manuel d'installation et les recommandations du manufacturier de la radio (2 points) :



6.2.8. Le poste TFM138B est équipé de combien de canaux de garde (1 point) ?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6.2.9. Est-il possible de programmer des tonalités sub-audibles sur le (les) canal(aux) de garde du poste TFM138B (1 point) ?

OUI - NON.

6.2.10. Est-il possible de programmer un silencieux numérique DPL sur le poste TFM138B (1 point) ?

OUI - NON.

Attention : visa du professeur requis avant de continuer !

Note : le professeur donnera directement la note obtenue avant correction.

7. Programmation et utilisation de la radio TFM138

Le professeur communiquera aux étudiants les éléments manquants du tableau ci-après servant à la préparation de la programmation de la radio TFM138.

- Brancher le TFM138 au panneau de radiocommunication.
- Installer un calibre de 25 W pouvant fonctionner dans la gamme de fréquences de 138 MHz à 174 MHz sur le wattmètre.
- Brancher une charge adaptée de puissance en sortie du wattmètre et brancher l'entrée de ce dernier à la sortie d'antenne de la radio TFM138.
- Régler l'alimentation stabilisée à la tension requise pour faire fonctionner l'ensemble.

BON

MAUVAIS

(2 points)

Attention : visa du professeur requis avant de poursuivre !

Note : le professeur donnera directement la note obtenue.

- Brancher le panneau de radiocommunication à l'alimentation stabilisée et vérifier que l'interrupteur général est à « OFF ».
- Vérifier que COM1 (KING KY196A) est coupé (« OFF »).
- Vérifier que la console audio (KING KMA24) est coupée (« OFF »).
- Vérifier que l'interrupteur de puissance de la radio TFM138 est en position « LO ».
- Mettre l'alimentation stabilisée sous tension ainsi que le panneau de radiocommunication.
- Mettre la radio TFM138 sous tension.
- Programmer la radio TFM138 selon les critères du tableau ci-après (toutes les programmations s'effectueront avec un espacement de canaux de 25 KHz).

Une fois la programmation terminée, les étudiants montreront au professeur les différents canaux programmés sur la radio.

| Canal : | Nom : | Fréquence RX : | Fréquence TX : | Autres conditions : |
|---------|--------|----------------|----------------|--|
| | TEST 1 | 138,0000 MHz | 138,0000 MHz | aucune |
| | TEST 2 | 157,5000 MHz | 157,5000 MHz | aucune |
| | TEST 3 | 162,0000 MHz | 162,0000 MHz | aucune liste de balayage # N (*) |
| | CHAN A | 138,0000 MHz | 157,0000 MHz | CTCSS 94,8 Hz (RX & TX) |
| | CHAN B | 157,0000 MHz | 138,0000 MHz | CTCSS 94,8 Hz (RX & TX) |
| | CHAN C | 138,0000 MHz | 138,0000 MHz | DPL # 116 |
| | CHAN D | 138,0000 MHz | 138,0000 MHz | DPL # 412 liste de balayage # N (*) |

(*) N est donné par le professeur :

| | |
|-----|--|
| N = | |
|-----|--|

- Montrer la programmation de la radio TFM138 au professeur (28 points, 1 point en moins par erreur de programmation et 4 points en moins par programmation sur un mauvais canal assigné).

Attention : visa du professeur requis avant de continuer !

Note : le professeur donnera directement la note obtenue avant correction.

- Couper la radio TFM138.
 Couper le panneau de radiocommunication ainsi que l'alimentation stabilisée.

Dans le cadre d'opérations de la Garde côtière, on vous demande maintenant de programmer deux canaux réservés aux communications maritimes. Dans un premier temps, effectuez la recherche permettant de compléter le tableau ci-dessous (6 points). Le professeur vous communiquera les numéros des canaux de la radio à utiliser pour la programmation.

| Canal : | Fonction : | Nom : | Fréquence RX : | Fréquence TX : | CTCSS/ DPL : |
|---------|---|-------|----------------|----------------|-----------------|
| | Canal international d'appel général, de sécurité et de détresse (le nom programmé sera « CHAN » suivi du numéro de canal FM marine) | | | | |
| | Canal de travail de la Garde côtière canadienne - Lac Winnipeg (le nom programmé sera « CHAN » suivi du numéro de canal FM marine) | | | | |

Attention : visa du professeur requis avant de continuer !

Note : le professeur donnera directement la note obtenue avant correction.

- Mettre l'alimentation stabilisée sous tension ainsi que le panneau de radiocommunication.
- Mettre la radio TFM138 sous tension.
- Programmer la radio TFM138 selon les critères du tableau ci-avant.

Une fois la programmation terminée, les étudiants montreront au professeur les différents canaux programmés sur la radio (6 points).

Ils expliqueront ensuite au professeur comment transférer simplement un canal en particulier sur un des deux canaux de garde de la radio. Ils effectueront l'opération devant le professeur (4 points).

Attention : visa du professeur requis avant de continuer !

Note : le professeur donnera directement la note obtenue.

- Couper la radio TFM138.
- Couper le panneau de radiocommunication ainsi que l'alimentation stabilisée.

8. Essais de transmission

Attention : les tests en transmission ne pourront être effectués que si l'étudiant dispose de son certificat restreint de radiotéléphoniste.

Avant d'effectuer les tests de transmission, les étudiants prépareront la phraséologie pour un essai radio entre l'hélicoptère EC120B C-GLSP et la station de base « ÉNA Maintenance » (6 points) :

Appel initial de la station appelante :

Réponse de la station appelée :

Fin de la communication par la station appelante :

- Brancher l'antenne prévue pour fonctionner sur des fréquences de 138 MHz à 174 MHz à la sortie du wattmètre.
- Brancher le casque-écouteur en position « PILOT » sur le panneau de radiocommunication.
- Vérifier que COM1 (KING KY196A) est coupé (« OFF ») sur le panneau de radiocommunication.
- Préparer la console audio (KING KMA24) pour une émission et une réception à l'aide du casque-écouteur en position « COM2 ».
- Vérifier que l'interrupteur de puissance de la radio TFM138 est en position « LO ».

| | | |
|---|----------------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> BON | <input type="checkbox"/> MAUVAIS | <i>(2 points)</i> |
| <u>Attention</u> : visa du professeur requis avant de poursuivre ! | | |

Note : le professeur donnera directement la note obtenue.

- Mettre l'alimentation stabilisée sous tension ainsi que le panneau de radiocommunication et la console audio.
- Mettre la radio TFM138 sous tension.
- Sélectionner le canal « TEST 1 » sur la radio TFM138.
- À l'aide de l'alternat du pilote du panneau de radiocommunication, passer brièvement en transmission sans parler et noter la puissance émise (le casque doit être porté par l'opérateur). Reporter le résultat obtenu dans le tableau ci-après *(3 points)*.
- Mettre l'interrupteur de puissance de la radio TFM138 en position « HI ».
- À l'aide de l'alternat du pilote du panneau de radiocommunication, passer brièvement en transmission sans parler et noter la puissance émise (le casque doit être porté par l'opérateur). Reporter le résultat obtenu dans le tableau ci-après *(3 points)*.
- Mettre l'interrupteur de puissance de la radio TFM138 en position « LO ».
- Mettre le sélecteur de canal de la radio TFM138 en position « MN ».

| Sélecteur : | Puissance lue au wattmètre : | Puissance spécifiée par le manufacturier : | Conformité : |
|-------------|------------------------------|--|---|
| LO | | | <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON |
| HI | | | <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON |

Les étudiants des deux équipes effectueront ensuite un essai de transmission d'une radio à l'autre selon la phraséologie prévue. Une équipe, ou un étudiant, jouera le rôle de l'hélicoptère tandis que l'autre équipe ou l'autre étudiant jouera le rôle de la station de base.

Note : si le professeur entend une communication non conforme à la CIR-21, les étudiants auront la note nulle pour l'échange radio.

- Sélectionner le canal « CHAN C » sur les deux radios TFM138.
- Effectuer un essai radio conventionnel entre les deux radios (utilisation des casques-écouteurs).

| | | |
|---|---|-------------------|
| La communication a-t-elle été possible ? | <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON | <i>(2 points)</i> |
| <u>Pourquoi (4 points) ?</u> | | |
| | | |

- Sélectionner le canal « CHAN C » sur une des deux radios TFM138 et « CHAN D » sur l'autre.
- Effectuer un essai radio conventionnel entre les deux radios (utilisation des casques-écouteurs).

| | | |
|---|---|-------------------|
| La communication a-t-elle été possible ? | <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON | <i>(2 points)</i> |
| <u>Pourquoi (4 points) ?</u> | | |
| | | |

- Sélectionner le canal « CHAN A » sur les deux radios TFM138.
- Effectuer un essai radio conventionnel entre les deux radios (utilisation des casques-écouteurs).

| | | |
|---|---|-------------------|
| La communication a-t-elle été possible ? | <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON | <i>(2 points)</i> |
| <u>Pourquoi (4 points) ?</u> | | |
| | | |

- Sélectionner le canal « CHAN A » sur une des deux radios TFM138 et « CHAN B » sur l'autre.
- Effectuer un essai radio conventionnel entre les deux radios (utilisation des casques-écouteurs).

| | | |
|---|---|-------------------|
| La communication a-t-elle été possible ? | <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON | <i>(2 points)</i> |
| <u>Pourquoi (4 points) ?</u> | | |
| | | |

- Couper les radios TFM138.
- Couper les consoles audio, les panneaux de radiocommunication et les alimentations stabilisées.

| | |
|---|--|
| <u>Attention</u> : visa du professeur requis avant de poursuivre ! | |
|---|--|

Note : le professeur donnera directement la note obtenue.

9. Test EMI

Ce test est celui repris dans le manuel d'installation du manufacturier. Une feuille de test ainsi qu'une carte de travail sont annexées à la suite de ce document. Il faudra les remettre au professeur en même temps que le rapport de laboratoire. Le numéro de la carte de travail sera écrit comme suit : 138/numéro de l'étudiant rédacteur.

On simulera que l'installation de la radio TFM138B reprise au paragraphe 6.1. a été réalisée à bord de l'hélicoptère immatriculé C-GLSP.

Pour simuler les autres équipements avioniques installés à bord de l'hélicoptère, les étudiants utiliseront un cockpit portatif équipé au minimum d'un VHF COM (AM), d'un VOR-ILS ainsi que d'un GPS, tous fonctionnels. Ce cockpit sera placé tout juste à côté de la radio TFM-138B.

Que signifie l'acronyme « EMI » dans ce cas-ci ? Expliquer (8 points).

Attention : les tests en transmission ne pourront être effectués que si l'étudiant dispose de son certificat restreint de radiotéléphoniste.

- Apporter le cockpit portatif à côté de la radio TFM138.
- Placer la radio TFM138 dans les conditions spécifiées en vue d'effectuer les tests SANS, toutefois, mettre les équipements sous tension.

BON

MAUVAIS

(4 points)

Attention : visa du professeur requis avant de poursuivre !

Note : le professeur donnera directement la note obtenue.

- Mettre l'alimentation stabilisée sous tension ainsi que le panneau de radiocommunication et la console audio.
- Mettre la radio TFM138 sous tension.
- Mettre tous les équipements du cockpit portatif sous tension.
- Effectuer les tests requis aux pages A-1 à A-4 du manuel du manufacturier et compléter la feuille de test annexée à ce document au fur et à mesure. Les fréquences requises ont été programmées dans la radio TFM138 aux canaux 001 à 013.

- Couper la radio TFM138.
- Couper la console audio ainsi que le panneau de communication.
- Couper l'alimentation stabilisée.
- Couper tous les équipements du cockpit portatif.
- Montrer les résultats au professeur.

Attention : visa du professeur requis avant de poursuivre !

- Ranger le matériel.
- Placer les tabourets en dessous de la table.
- Rendre le rapport, la carte de travail ainsi que la feuille de test au professeur.

10. Somme des points récoltés

| | | |
|--|---|---|
| 6.1. Identification de l'émetteur-récepteur : | | / 6 |
| 6.2. Questions préliminaires : | | / 21 |
| 7. Programmation et utilisation de la radio TFM138 : | <i>Alimentation stabilisée :</i> | / 2 |
| | <i>Programmation générale :</i> | / 28 |
| | <i>Préparation programmation GC-CG :</i> | / 6 |
| | <i>Programmation GC-CG :</i> | / 6 |
| | <i>Canal de garde :</i> | / 4 |
| 8. Essais en transmission : | <i>CRR étudiant # 1 :</i> | <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON |
| | <i>CRR étudiant # 2 :</i> | <input type="checkbox"/> OUI - <input type="checkbox"/> NON |
| | <i>Phraséologie :</i> | / 6 |
| | <i>Préparation :</i> | / 2 |
| | <i>Test de puissance :</i> | / 6 |
| | <i>Tests de transmission :</i> | / 24 |
| 9. Test EMI : | <i>Explications « EMI » :</i> | / 8 |
| | <i>Préparation :</i> | / 4 |
| Carte de travail : | Numéro de carte de travail : | / 4 |
| | Page 1, première section (1 point retiré par erreur ou manquement): | / 6 |
| | Page 1, seconde section section (1 point retiré par erreur ou manquement): | / 6 |
| | Page 2 (1 point retiré par erreur ou manquement): | / 4 |
| | SOIN DU DOCUMENT (10 points seront retirés si le document n'est pas soigné) : | |
| Feuille de test : | / 91 | / 30 |
| TOTAL ÉTUDIANT # 1 : | | / 173 |
| TOTAL ÉTUDIANT # 2 : | | / 173 |

En jaune, les tests que l'étudiant ne disposant pas de CRR ne pourra pas effectuer et pour lesquels il obtient la note nulle.



TFM138 EMI Test

| | | |
|-------------------|-------------------|--|
| 1. AÉRONEF | Immatriculation : | |
| | Manufacturier : | |
| | Type : | |
| | MSN | |

| | | |
|----------------------------|-----------------------|--|
| 2. FICHE DE TRAVAIL | Fiche de travail No : | |
|----------------------------|-----------------------|--|

| | | | |
|-----------------------------------|----------|------------------|--|
| 3. RÉFÉRENCES des SYSTÈMES | TFM138 : | S/N : | |
| | COM 1 : | Marque et type : | |
| | COM 2 : | Marque et type : | |
| | NAV 1 : | Marque et type : | |
| | NAV 2 : | Marque et type : | |
| | GPS : | Marque et type : | |

| | | |
|--------------------|--------------------|---|
| 4. TEST GPS | Fréquence TFM138 : | Verdict : |
| | 143,1800 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté <input type="checkbox"/> Refusé <input type="checkbox"/> N/A |
| | 143,1825 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté <input type="checkbox"/> Refusé <input type="checkbox"/> N/A |
| | 157,5000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté <input type="checkbox"/> Refusé <input type="checkbox"/> N/A |
| | 157,5425 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté <input type="checkbox"/> Refusé <input type="checkbox"/> N/A |

| | | | | | | |
|--------------------|--|----------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|
| 5. TEST COM | Fréq. COM1 : | Fréq. TFM138 : | Verdict : | | | |
| | 135,975 MHz | 138,0000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A | |
| | 121,150 MHz | 157,5000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A | |
| | 131,250 MHz | 157,5000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A | |
| | 120,000 MHz | (*) | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A | |
| | Fréq. COM2 : | Fréq. TFM138 : | Verdict : | | | |
| | 135,975 MHz | 138,0000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A | |
| | 121,150 MHz | 157,5000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A | |
| | 131,250 MHz | 157,5000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A | |
| | 120,000 MHz | (*) | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A | |
| | (*) Déterminer les fréquences images : | COM1 : FI = | OL = | Image = | | |
| | | COM1 : FI = | OL = | Image = | | |

| 6. TEST VOR/LOC | | Fréqu. NAV1 : | Fréqu. TFM138 : | Verdict : | | |
|---|---------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| (*) Déterminer des couples de fréquences pour vérifier l'influence des fréquences images. | | 108,000 MHz | 162,0000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A |
| | | 108,100 MHz | 162,1500 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A |
| | | (*) | (*) | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A |
| | | (*) | (*) | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A |
| | Fréqu. NAV2 : | Fréqu. TFM138 : | Verdict : | | | |
| | | 108,000 MHz | 162,0000 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A |
| | | 108,100 MHz | 162,1500 MHz | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A |
| | | (*) | (*) | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A |
| | | (*) | (*) | <input type="checkbox"/> Accepté | <input type="checkbox"/> Refusé | <input type="checkbox"/> N/A |
| | | NAV1 | FI = | VOR = | Image = | |
| | | FI = | LOC = | Image = | | |
| | NAV2 | FI = | VOR = | Image = | | |
| | | FI = | LOC = | Image = | | |

| 7. CONCLUSION GENERALE | Test EMI TFM138 : | <input type="checkbox"/> Accepté <input type="checkbox"/> Refusé (*) |
|-------------------------------|--|--|
| | (*) En cas de refus, expliquer la ou les raisons : | |

Le technicien soussigné certifie par la présente que le matériel repris sous la rubrique 3 se trouve dans l'état tel que décrit par le présent document. Il affirme également que les tests ont été effectués au mieux de ses connaissances selon les techniques applicables.

| 8. CONFORMITÉ | Nom et prénom : | |
|----------------------|-----------------|--|
| | Lieu : | |
| | Date : | |
| | Signature : | |