

REVENDEICATIONS

1. Méthode mise en œuvre par ordinateur (400) recevant en entrée un ensemble de descriptions de trajectoires d'aéronefs (340), associées chacune à un ensemble de paramètres d'entrée, comprenant, pour chaque trajectoire d'un aéronef :

- au moins un paramètre de l'aéronef (341) ;
- au moins paramètre d'environnement (342) de la trajectoire de l'aéronef ;

ladite méthode comprenant, pour chaque trajectoire :

- une étape (410) de formation d'un vecteur de paramètres d'entrée comprenant lesdits paramètres d'entrée ;
- une étape (420) d'extraction d'au moins un paramètre de la trajectoire ;

ladite méthode comprenant une étape (430) d'entraînement d'un moteur d'apprentissage automatique supervisé (320) prenant en entrée des associations, pour chaque trajectoire respectivement, entre son vecteur de paramètres d'entrée et moins un paramètre de la trajectoire.

2. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle le moteur d'apprentissage automatique supervisé est un réseau de neurones à couches complètement connectées (FCN).

3. Méthode selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle l'au moins un paramètre de trajectoire est un temps de roulage en sortie, et l'ensemble de paramètres d'entrée comprend au moins un paramètre choisi dans un groupe comprenant :

- o un identifiant de porte de parking ;
- o un identifiant de piste de décollage, et ou de point d'alignement ;
- o des informations météorologiques ;
- o un type d'aéronef ;
- o un identifiant de compagnie aérienne ;

- un niveau de trafic au sol ;
 - une accessibilité de piste de roulage ;
 - une heure de la journée.
4. Méthode selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle l'au moins un paramètre de trajectoire est un temps d'occupation d'une piste d'atterrissage, et l'ensemble de paramètres d'entrée comprend au moins un paramètre choisi dans un groupe comprenant :
- un identifiant de piste d'atterrissage ;
 - un identifiant de porte de parking ;
 - des informations météorologiques ;
 - un type d'aéronef ;
 - un identifiant de compagnie aérienne ;
 - un type d'approche.
5. Méthode selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle l'au moins un paramètre de trajectoire est un temps de roulage en entrée, et l'ensemble de paramètres d'entrée comprend au moins un paramètre choisi dans un groupe comprenant :
- un identifiant de piste d'atterrissage ;
 - un identifiant de porte de parking ;
 - des informations météorologiques ;
 - un type d'aéronef ;
 - un identifiant de compagnie aérienne ;
 - un niveau de trafic au sol ;
 - une indication des pistes de roulage fermées ;
 - une heure de la journée.

6. Méthode selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle l'au moins un paramètre de trajectoire est un temps d'occupation de piste d'atterrissage, et l'ensemble de paramètres d'entrée comprend au moins un paramètre choisi dans un groupe comprenant :
- un identifiant de piste d'atterrissage ;
 - un identifiant de porte de parking ;
 - des informations météorologiques ;
 - un type d'aéronef ;
 - un identifiant de compagnie aérienne ;
 - un niveau de trafic au sol ;
 - une indication des pistes de roulage fermées ;
 - une heure de la journée.
7. Méthode selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle l'au moins un paramètre de trajectoire est une description d'une trajectoire d'approche, et l'ensemble de paramètres d'entrée comprend au moins un paramètre choisi dans un groupe comprenant :
- une vitesse d'aéronef ;
 - un type d'aéronef ;
 - une altitude au point dit de rassemblement ;
 - des informations météorologiques ;
 - un identifiant de compagnie aérienne ;
 - une procédure et/ou un type d'approche ;
 - une heure de la journée ;
 - un niveau de trafic aérien ;
 - des données de plan de vol ;
 - des données de vol issues d'un système de contrôle aérien.

8. Méthode selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle l'au moins un paramètre de trajectoire est un temps de vol en route, et l'ensemble de paramètres d'entrée comprend au moins un paramètre choisi dans un groupe comprenant :
- un type d'aéronef, ou une classe de vitesse de l'aéronef ;
 - une altitude de vol ;
 - des informations météorologiques ;
 - une description de secteur ATC ;
 - une description de zones de restrictions aériennes ;
 - un identifiant de compagnie aérienne ;
 - des données de plan de vol ;
 - des données de vol issues d'un système de contrôle aérien.
9. Méthode selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle l'au moins un paramètre de trajectoire est une prédiction de trajectoire de l'aéronef sur un horizon temporel, et l'ensemble de paramètres d'entrée comprend au moins un paramètre choisi dans un groupe comprenant :
- une position 3D de l'aéronef ;
 - un cap de l'aéronef ;
 - des informations envoyées de l'aéronef au contrôle aérien ;
 - des données de plan de vol ;
 - des données de vol issues d'un système de contrôle aérien ;
 - un type d'approche.
10. Méthode selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle l'au moins un paramètre de trajectoire est une possibilité de l'aéronef de dépasser un deuxième aéronef, et l'ensemble de paramètres d'entrée comprend au moins un paramètre choisi dans un groupe comprenant :
- un identifiant de couloir aérien, dans lequel se situent les aéronefs ;

- un type de l'aéronef ;
- un type du deuxième aéronef ;
- une altitude de l'aéronef ;
- une altitude du deuxième aéronef ;
- une vitesse de l'aéronef ;
- une vitesse du deuxième aéronef ;
- un plan de vol de l'aéronef ;
- un plan de vol du deuxième aéronef.

11. Système (300) comprenant :

- au moins une unité de calcul (310) apte à entraîner un moteur d'apprentissage automatique supervisé (320) ;
- un accès à au moins un support de stockage d'information (330) stockant, pour chaque trajectoire d'un aéronef parmi un ensemble de trajectoires d'aéronefs :
 - une description de la trajectoire (340) ;
 - un ensemble de paramètres d'entrée associés à la trajectoire comprenant :
 - au moins un paramètre de l'aéronef (341) ;
 - au moins paramètre d'environnement (342) de la trajectoire de l'aéronef ;

l'au moins une unité de calcul (310) étant configurée, pour chaque trajectoire, pour :

- former (410) un vecteur de paramètres d'entrée comprenant les paramètres d'entrée associés à la trajectoire ;
- extraire (420) au moins un paramètre de la trajectoire ;

l'au moins une unité de calcul étant configurée pour entraîner (430) un moteur d'apprentissage automatique supervisé (320) prenant en entrée des associations, pour chaque trajectoire respectivement, entre son vecteur de paramètres d'entrée et moins un paramètre de la trajectoire.

12. Produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes de la méthode selon l'une des revendications 1 à 10 lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

13. Méthode mise en œuvre par ordinateur (600) recevant en entrée, pour une trajectoire d'un aéronef, un ensemble de paramètres d'entrée comprenant :

- au moins un paramètre (541) de l'aéronef ;
- au moins un paramètre d'environnement (542) de la trajectoire de l'aéronef ;

ladite méthode (600) comprenant :

- une étape (610) de formation, pour la trajectoire, d'un vecteur de paramètres d'entrée comprenant lesdits paramètres d'entrée ;
- une étape (620) d'exécution d'un moteur d'apprentissage supervisé (320) pour calculer, à partir du vecteur d'entrée, au moins un paramètre de la trajectoire, ledit moteur ayant été entraîné par une méthode selon l'une des revendications 1 à 10.

14. Produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes de la méthode selon la revendication 13 lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

15. Système (500) comprenant :

- au moins une unité de calcul (510) apte à exécuter un moteur d'apprentissage automatique supervisé (320) ;
- au moins un port d'entrée (530) apte à recevoir, pour une trajectoire d'un aéronef, un ensemble de paramètres d'entrée comprenant :
 - au moins un paramètre (541) de l'aéronef ;
 - au moins un paramètre d'environnement (542) de la trajectoire de l'aéronef ;

l'au moins une unité de calcul (510) étant configurée pour :

- former (610), pour la trajectoire, un vecteur de paramètres d'entrée comprenant lesdits paramètres d'entrée ;
- exécuter (620) ledit moteur d'apprentissage supervisé (320) pour calculer, à partir du vecteur d'entrée, au moins un paramètre de la trajectoire, ledit

moteur ayant été entraîné par une méthode selon l'une des revendications 1 à 10.

16. Le système de la revendication 15, dans lequel l'au moins une unité de calcul (510) est configurée pour utiliser l'au moins un paramètre de la trajectoire dans le cadre d'une application de gestion de flux aérien.