

# Formation

**Des stages et des journées d'études  
sur l'économie aéronautique**

**ID Aéro**  
29 bis, rue Traversière  
94140 Alfortville



# Formation



L'équipe d'ID Aéro est heureuse de vous présenter son catalogue 2016 de Formation dans les pages suivantes.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire concernant ces modules ou pour toute adaptation de ceux-ci à des besoins spécifiques.

**Votre contact :**

Maurice Lièvre

Responsable Formations

Tél. : 01 56 29 20 20

E-mail : [formation@id-aero.com](mailto:formation@id-aero.com)

N° agrément Formation 119 403 897 94





Depuis plus de dix ans, la société ID Aéro dispense différents **modules de formation** dans les domaines **économiques et techniques**.

Ces modules, mis au point par une **expérience sur le terrain**, présentent les caractéristiques suivantes :

- Ils sont **accessibles** à toute personne quelle que soit sa formation initiale.
- Leur durée est d'**une journée** par module (pouvant, sous certaines conditions, être fractionnée en deux 1/2 journées).
- Ils sont dispensés à des groupes de stagiaires dont le nombre optimal est de 8 à 12. Ce nombre de participants permet un échange maximum. Au-delà de 12 personnes, nous devons envisager des sessions supplémentaires.
- Tous nos modules sont dispensés, sous forme d'exposé, par un **formateur ID Aéro** (ingénieur de l'aéronautique), **accompagnés par une vidéo projection**. Chaque stagiaire reçoit un support de cours sous format papier reprenant les planches et les tableaux projetés. Ce support est compris dans le prix de la prestation. Les modules sont en permanence **remis à jour** en fonction des données économiques les plus récentes.
- Les journées de formation se terminent par un court **débat**.
- Au cours de la journée et à tout moment de l'exposé, les participants peuvent poser les questions qu'ils souhaitent. Les réponses à certaines questions hors programme peuvent être différées et envoyées par mail ultérieurement au demandeur. Les participants peuvent également apporter leurs connaissances sur un domaine particulier.

L'équipe ID AERO maîtrise parfaitement ce domaine de la formation puisque son expérience sur dix ans porte sur près de **1 000 stagiaires** (1/3 ouvriers et employés 2/3 ingénieurs-cadres et techniciens).

Nous travaillons aussi bien dans le cadre des plans de Formation professionnelle RTT que dans le cadre des congés Formation...

## Tarifs

- Le tarif de la journée de formation est donné en bas du descriptif de chaque module. Ce tarif s'applique à un groupe pouvant aller jusqu'à 12 personnes. Les prix donnés pour les prestations sont nets, ils recouvrent l'ensemble des frais ID Aéro hors divers frais éventuels : frais de déplacement et d'hébergement pour une formation en Province, ou d'autres frais exceptionnels (location de salle...).
- La facturation sera effectuée par ID Aéro à la commande (50 %) et à l'issue de la session (50%) avec un règlement à réception de facture.





## Modules à caractère économique :

- Fondamentaux de l'économie aéronautique - niveau I
- Fondamentaux de l'économie aéronautique - niveau II
- L'Emploi dans l'industrie aéronautique
- L'Industrie des moteurs aéronautiques : technique et économie

## Modules à caractère technique :

- Comment fonctionnent les moteurs ?
- Comment volent les avions ?

## Modules spécifiques à la demande :

Nous contacter pour toute demande portant sur l'aéronautique et revêtant un aspect spécifique (transport aérien, MRO...)

Vous trouverez dans les pages suivantes les programmes détaillés des modules courants.



## Présentation

Ce module est une porte d'accès à nos autres modules à caractère économique. Il est destiné à donner une **culture générale sur l'économie aéronautique** et des **ordres de grandeur**.

Plus qu'une compilation de connaissances, nous cherchons à expliquer les grands mécanismes qui régissent l'industrie aéronautique. Cet apprentissage de base est essentiel pour qui veut, par la suite, décrypter les informations abondantes, contradictoires parfois orientées ou erronées concernant cette industrie.

- Nous insistons sur son caractère cyclique qui est l'une des clés permettant de comprendre bon nombre de ses problèmes passés, présents et certainement futurs.
- En second lieu, nous insistons sur l'enchaînement économique allant du PIB à la construction aéronautique.

Ce module, comme tous ceux que nous dispensons, est **accessible à tous les salariés**, sans connaissances particulières préalables. Nous nous en tenons aux fondamentaux : chiffre d'affaires, commandes, carnet de commandes... et aux grands mécanismes.

Nous pensons que la possession de ces bases fondamentales permet à chacun d'aller ensuite plus loin dans la compréhension. C'est une mise à l'étrier en quelque sorte. Bien entendu d'autres modules viennent compléter ces bases, mais une personne qui devrait s'arrêter à une seule journée de formation aurait tout intérêt à suivre le module des Fondamentaux I.

Nous restons bien entendu à la disposition des stagiaires, à tout moment de la journée, pour répondre à toutes les questions, même celles allant au-delà de notre exposé, ceci dans la limite du temps imparti et de la difficulté des sujets.

## Tarifs

- Tarif de la journée de formation "Fondamentaux I" pour un groupe : 2 370 euros HT (soit 2 484 euros TTC).





## Généralités

### Définitions et exemples

- Chiffre d'affaires
- Commandes annuelles
- Carnet de commandes
- Visibilité

### Unités

- Distances
- Transport aérien (PKT, résultats financiers...)

## Vue globale sur l'aéronautique mondiale

- Actuelle
- Future probable

## Aviation civile

### Aviation commerciale de ligne

- Livraisons, commandes, carnet
  - Historique
  - Caractère cyclique
  - Étude du cycle
- Mécanisme économique
- PIB - PKT - REXP - Commandes - Livraisons

### Aviation régionale

- Livraisons, commandes, carnet de commandes...
- Jet ou turboprop ?

### Aviation fret et postale

- Livraisons, commandes, carnet
- Problème spécifique (conversion - insensibilité aux crises)

### Aviation d'affaires

- Livraisons
- Mécanisme économique spécifique

## Aviation militaire

### Flotte mondiale

- Taux de remplacement

### Flotte française

- Taux de remplacement

### Société Dassault Aviation

- Exemple de production à contre cycle civile et militaire.

## Concentrations

## Services MRO

## Conclusion et discussion





### Présentation

Ce module a pour but de décrire, de la manière la plus simple possible, le long processus économique qui va successivement du voyageur au transporteur puis au constructeur.

Durant ce parcours “initiatique”, nous abordons les grands problèmes d’actualité : pétrole, dollar, Low cost, mais aussi les problèmes plus généraux comme le taux de pénétration, la déréglementation, le direct operating cost, les business plans...

Cette journée arrive en complément utile de la journée consacrée aux “fondamentaux I”. Elle constitue un survol de la chaîne économique de l’aéronautique. Elle permet à chaque stagiaire d’acquérir une connaissance globale de cette économie et de **situer sa propre activité au sein de cette globalité.**

La présentation de ce module, riche en diversité, aboutit à une journée assez dense. Néanmoins, nous restons à la disposition des stagiaires, à tout moment de notre exposé, pour répondre aux questions dans la limite du temps disponible.

### Tarifs

- Tarif de la journée de formation “Fondamentaux II” pour un groupe : 2 370 euros HT (soit 2 844 euros TTC).





## Les voyageurs

### Le besoin

- Les voyageurs.
- Taux de pénétration du transport aérien.
- Évolution. Avenir

## Les transporteurs

### Classification des compagnies aériennes

- Catégories
- Nombre
- Répartition géographique.

### Trafic mondial

- Chiffre d'affaires
- Perspective d'avenir

### Respect de l'environnement

- Normes Bruit. Pollution
- Évolution et avenir

### Direct operating cost

- Définition DOC et IOC
- Exemple longs et courts courriers
- Déréglementation du transport aérien
- Conséquences positives et négatives
- Faillites
- Alliances

Hub and spokes

SIR

Yield management

Low cost (étude du business model)

### Financement des investissements des compagnies

Prix des avions

Acheter ou louer

Divergence historique des résultats d'exploitation

## Les constructeurs

### L'avion

Naissance - Vie - Retraite

Courbe d'attrition

### Étude de cas

A380

B787

### Business plan

Cas d'un avion régional. Présentation rapide de l'A380.

Les avions de l'avenir

Capacité - Distances franchissables - motorisation - respect de l'environnement

## Conclusion et discussion





### Présentation

Ce module est né d'une demande survenue à la suite du constat de désaccord entre les prévisions INSEE et la réalité de la démographie en France.

Ce fut l'occasion pour ID Aéro de développer des **vues originales sur le sujet**.

Ce module est bâti suivant un schéma classique : aller du général au particulier. Nous examinons d'abord l'emploi global dans l'aéronautique sur l'ensemble mondial, ensuite sur la France, pour aboutir enfin à l'entreprise. Nous suivons une méthode systématique fondée sur le recul historique : analyse du passé et projection sur l'avenir à l'horizon de dix ans.

Cette Formation "Emploi dans l'aéronautique" peut se décliner au niveau de chaque entreprise. C'est-à-dire que notre prospective à dix ans est faite au niveau global, mais peut ensuite être appliquée au niveau de l'entreprise où est donnée la Formation. Il va de soi qu'une demande sur l'avenir de l'emploi concernant une société particulière, voire une usine demande un travail complémentaire (Recherche - Examen - conclusion)

**Nota :** Afin de réaliser une **personnalisation éventuelle**, nous devons disposer des bilans annuels et des bilans sociaux de la société intéressée.

### Tarifs

- Tarif de la journée de formation "L'emploi dans l'aéronautique" pour un groupe : 2 820 euros HT (soit 3 384 euros TTC).





## Démographie

Population française  
Démographie  
Projection 2050

## Productivité

Productivité apparente du travail  
L'industrie française : l'emploi en baisse

## USA

L'emploi dans l'aéronautique aux USA - BOEING  
Compétition Boeing-Airbus

## Emploi

PIB - Transports aériens - Flotte - Emplois

## France

France Productivité  
GIFAS productivité  
Autres avis et prévisions  
Retour à nos prévisions  
Conclusion sur l'emploi GIFAS

## Exemple : SNECMA

SNECMA Productivité - Emploi  
Autres critères de productivité

## Autre société (à la demande)

Autre société Productivité - Emploi

## Monde

Emploi mondialisé.  
SNECMA/SAFRAN mondialisation.  
Export - Expatriation - Délocalisation

## Avenir des métiers

Aéronautique emploi en évolution  
Métiers qui disparaissent  
Quel avenir pour les métiers de l'aéronautique ?

## Bibliographie

Livres de référence

## Conclusion



## Présentation

Ce module retrace l'histoire imbriquée de la technique et de l'économie des moteurs d'avion. Pour la clarté de l'exposé, nous avons scindé partie technique et partie économie, mais il est bien clair qu'il s'agit de la même histoire vue sous deux angles différents.

Le cœur du sujet étant de rappeler les **bons et mauvais choix stratégiques** ayant fait la fortune ou l'infortune des motoristes.

Ces bons et mauvais choix pouvant être faits aussi bien dans le domaine technique comme l'option double-flux que dans le domaine économique comme l'extraordinaire coopération entre General Electric et Snecma.

Ces choix heureux ou malheureux engagent l'avenir des motoristes sur de très longues périodes : demi-siècle voire un siècle.

Cela vaut donc la peine d'y réfléchir.

Naturellement, notre cours débouche sur les choix d'**actualité** pour les moteurs du futur.

## Tarifs

- Tarif de la journée de formation "Histoire technique et économique des moteurs d'avions" pour un groupe : 2 370 euros HT (soit 2 844 euros TTC).





## Histoire technique des moteurs d'avions

Un siècle de progrès : des pistons aux réacteurs

Rôle prépondérant du militaire

Place grandissante de l'Europe

L'alliance GE-SNECMA

Importance des choix technologiques

Les bons choix des années 50

Les bons choix des années 70

### État actuel de l'art

Rappel fonctionnement des moteurs

Rendement thermique

Taux de dilution

Tendances actuelles (choix GE et PW choix RR...)

### Les nouvelles technologies

Réduction du nombre d'étages

Augmentation du rendement de FAN et du rendement de propulsion.

### Position SNECMA

TECH 56

LEAP X

Aubes FAN composite RTM

OPEN ROTOR

Contrarotativité

## Histoire économique des moteurs d'avions

Coup d'œil sur l'histoire mondiale des moteurs

Fondement de l'économie aéronautique : besoins en transport

La croissance : jusqu'à quand ?

Production cyclique - Productivité et emploi.

Prix du moteur - Prix de l'avion

Le pétrole flambe souvent

Projets nouveaux - Financement - Coopération -

Rôle des Cies aériennes

### Grandes questions actuelles

Déréglementation - low cost

Parité euro/dollar - couverture

Problèmes environnementaux (bruit, pollution, déconstruction)

Snecma (Privatisation - fusion Snecma/Sagem)

Les choix stratégiques Snecma (orientation rechanges, petits moteurs, successeur du CFM56)

## Conclusion





## Présentation

Ce module à vocation technique a pour but de donner les notions fondamentales du fonctionnement technique d'un réacteur.

Nous évoquons également les grands problèmes entourant l'**industrie des moteurs** (environnement - fiabilité - économie)

Le CFM56 servira de support à notre présentation.

La limite de temps de la journée nous oblige à nous limiter aux notions fondamentales : taux de compression, taux de dilution, poussée, rendement, consommation...

Suivant le temps disponible et si les stagiaires le souhaitent nous évoquerons les questions d'actualité : les aubes de soufflante en composite, par exemple.

Cette journée de formation porte sur un domaine très vaste, nous irons donc à l'essentiel. Elle permet aux participants d'**acquérir les notions de bases de la motorisation avion**.

Bien qu'il s'agisse d'un module technique, nous ferons surtout appel à l'expérience courante. Les quelques équations qui seront présentées ne sont pas indispensables à la compréhension du reste du cours.

Nous donnons des références bibliographiques permettant aux personnes désirant en savoir plus de prolonger utilement cette formation.

Nous serons disponibles pour répondre, à tout moment de notre exposé, à toute question. Suivant le temps disponible nous pourrions répondre, hors cours, par mail par exemple, si la réponse demandait un trop long développement, ou demandait la fourniture de documents.

## Tarifs

- Tarif de la journée de formation "Comment fonctionnent les moteurs d'avions ?" pour un groupe : 2 020 euros HT (soit 2 424 euros TTC).





## Histoire

- Turbine
- Le principe de la réaction
- L'envol des premiers avions
- Étapes historiques

## Principes

- L'avion et son moteur
- Le moteur
- Son utilité
- Source d'énergie
- Rendement
- Principe de fonctionnement du moteur 4 temps
- Principe de fonctionnement du réacteur
- Différents moteurs : pistons, turboprop, réacteurs
- Alimentation en air d'un réacteur
- Le nombre de Mach et les réacteurs
- Les entrées d'air
- L'atmosphère

## Fonctionnement des réacteurs

- Fonctionnement réacteur
- Illustration avec le CFM56
- Examen des différentes parties du réacteur
- Autres réacteurs civils et militaires

## Autres aspects

- Aspects environnementaux : bruit. Pollution
- Quelques aspects économiques sur les moteurs
- Moteurs du futur

## Conclusion et discussion



### Présentation

Ce module vise à donner aux participants quelques notions fondamentales d'aérodynamique et de mécanique du vol.

Il est fait appel aux équations le moins souvent possible. Suivant la composition professionnelle du groupe, notre formateur occultera, en partie ou en totalité, ces équations au profit d'**explications physiques**.

Les notions de vol sont celles applicables aux avions dans la troposphère. Nous n'abordons pas, dans ce cours, les vols stratosphériques.

Le **passage sur simulateur** s'avère un moment utile et agréable pour tous les stagiaires.

### Tarifs

- Tarif de la journée de formation "Comment volent les avions ?" pour un groupe : 2 020 euros HT (soit 2 424 euros TTC).





## L'envol

Rappel de quelques faits historiques  
Premiers décollages. Clément Ader  
Charges alaires d'hier et d'aujourd'hui  
Leçons à tirer du passé

## Description d'un avion

Trièdre de référence. Axes de rotation  
Surface de référence. Allongement

## Atmosphère

Température. Masse volumique. Pression  
Altimètre. Variomètre. Anémomètre.  
Altitude pression. Altitude réelle

## Portance et traînée

Equation de continuité. Equation de Bernoulli  
Polaire. Finesse  
Équilibre des forces en vol (Palier, montée, descente, virage)

## Le foyer

Stabilité statique. Marge statique d'un avion  
Masse et centrage de l'avion

## Les trois axes

Hypersustentateurs

## Turbulences

## Navigation

## Simulateur de vol

Chaque stagiaire peut s'il le désire, piloter un Cessna 182, faire un atterrissage, apprécier les différentes gouvernes et observer les effets d'un décrochage par exemple. Moment très apprécié des stagiaires.

## Conclusion et discussion