

Magnéto, mélange, surpresseurs, pas d'hélice... Késako ?

Sur le forum Ubisoft du simulateur "IL-2 Sturmovik" eut lieu en mars 2007 un échange de messages portant sur quelques questions techniques à propos de l'utilisation des moteurs d'avions à pistons. Sujet entamé par l'utilisateur bouzber88 avec le titre « Magnéto, mélange, surpresseurs, pas d'hélice... Késako ? », ledit échange est maintenant archivé par Ubisoft à l'adresse suivante :

<https://forums-fr.ubisoft.com/showthread.php/44620-Magnéto-mélange-surpresseurs-pas-d-hélice-Késako>

Tôt ou tard ladite URL d'archivage tombera à son tour. Voici donc un copié-collé des extraits essentiels, réarrangés sous la forme de questions suivies de leur correspondantes réponses (et aussi avec la correction de quelques fautes d'orthographe).

Les pseudonymes des répondants ont été ici conservés et mis en surbrillance en bleue.

Question : ça sert à quoi les magnétos ?

Réponse de EDCF_Rama :

Ca sert à alimenter en électricité les bougies des moteurs (2 bougies par cylindre, 2 circuits d'alimentation électrique, et donc 2 magnétos)

Si tu coupes les 2 magnétos, le moteur s'arrête.

En vol réel, on met en tension les 2 magnétos avant le démarrage du moteur (pas la peine dans le jeu, elles sont sous tension par défaut), et avant de couper le moteur (La méthode standard pour arrêter un moteur est en l'étouffant par appauvrissement du mélange) on vérifie que les 2 magnétos fonctionnent (en passant sur chaque magnéto indépendamment pour voir s'il y a coupure alimentation électrique)

Dans le jeu, il n'est pas non plus nécessaire de vérifier que les magnétos fonctionnent... vu qu'on ne va pas réutiliser le même avion et qu'à la prochaine mission, on est sûr que les 2 magnétos seront fonctionnelles...

Les seules utilisations que je vois pour les magnétos dans le jeu:

- Couper les deux magnétos quand le moteur est en feu, si on arrive à arrêter le feu par un piqué prononcé, le feu ne devrait plus repartir.
- Couper le moteur en coupant les magnétos quand le moteur fume, cela lui évite de prendre feu plus tard.
- Couper les magnétos avant un "crash landing" sur le ventre, cela permet d'éviter un feu moteur si on atterri trop brutalement.

Par contre je ne vois dans le jeu aucune utilisation pour le passage sur chaque magnéto indépendamment (je n'ai jamais vu de panne magnéto modélisée).

Réponse de GCIII-6_Hartenstein :

Les magnétos restent sous tension pendant toute la durée du vol puisqu'elles sont indispensables à l'allumage des bougies (et donc au fonctionnement du moteur). Je pense que ce qui les alimente en cours de vol est ce qui permet de recharger une batterie de voiture, c'est à dire une sorte de dynamo sur le moteur qui permet de réalimenter en courant les magnétos.

Réponse de lemecanicienfou :

1/ La magnéto est un ensemble qui regroupe la génération de courant, le signal d'allumage (par rupteurs) ainsi que la distribution du courant d'allumage aux bougies concernées.

Dans le cas des magnétos assistées par batterie, elles sont mises sous tension à la mise du contact.

2/ La manivelle manœuvrée par le mécano avant le démarrage est celle du lanceur à inertie: un volant lourd est lancé par manivelle et quand il a atteint une vitesse suffisante, le pilote embraye le vilebrequin, contact fermé et carbus gavés.

Mais ce n'est pas le seul procédé de démarrage utilisé, il y avait soit par cartouches pyro(Pratt) ou soit un système à air comprimé (Hispano): système bien plus pratique puisqu'il permettait de démarrer sans aide en rase campagne.

3/ étant donné que la magnéto produit elle-même son courant, elle est sous tension aussi longtemps que le moteur tourne et que le contact est mis (fermé).

La procédure de vérif au point fixe est la suivante: moteur à un régime donné, on coupe alternativement les deux circuits d'allumage: les régimes lus sur un seul circuit doivent être identiques. par ex :

circuits 1 et 2 on : moteur 900 tr/min;

circuit 1 on : moteur 850 tr/min;

circuit 2 on : moteur 850 tr/min aussi.

Le fait d'avoir deux circuits indépendants augmente la fiabilité de l'ensemble mais permet aussi d'avoir une meilleure combustion, surtout sur ces moteurs avec un alésage... conséquent...

Le double allumage est aussi utilisé sur des véhicules terrestres auto/moto mais avec un seul circuit (enfin, pour les motos); Alfa twin spark, Kawasaki Zéphir 1100 et certaines Moto guzzi préparées.

Un site où l'allumage par magnéto est bien expliqué :

<http://www.moto-histo.com/Allumage/Allumage.htm> (URL archivée :

<https://web.archive.org/web/20190424113315/http://www.moto-histo.com/Allumage/Allumage.htm>)

Réponse de Apfelstrudel_

Petit cours de mécanique :

Les magnétos sont des générateurs de courant haute tension qui alimentent les bougies d'allumage du moteur. Elles n'ont besoin que l'énergie mécanique du moteur pour les faire tourner.

La batterie sert pour le démarreur électrique (la manivelle des Bf 109 sert à lancer un volant d'inertie qui lance à son tour le moteur). L'interrupteur permettant de tester les magnétos est utilisé avant le décollage, au point fixe, on essaie la magnéto 1 seule puis la magnéto 2 seule.

En principe, on note une légère baisse de régime moteur quand il n'y a qu'une seule magnéto. Si le moteur s'arrête, c'est que le circuit testé est mort et on rentre au hangar pour réparer.

Ce test se fait toujours de nos jours sur tous les tagazous à pistons qu'on trouve dans les aéroclubs.

Sur IL2, on peut jouer "comme les vrais" mais ça ne sert à rien sinon à se faire plaisir....

Question : c'est quoi les rupteurs ?

Réponse de Apfelstrudel_ :

C'est le système qui génère l'étincelle à la bougie d'allumage. En plus clair, c'est un interrupteur qui lors de son ouverture crée une surtension dans le circuit primaire de la bobine d'allumage, laquelle amplifie cette surtension pour en faire une belle étincelle à la bougie (environ 10 à 20 000 Volts).

De nos jours, on utilise plutôt un allumage électronique qui est beaucoup plus puissant, plus fiable, moins sujet à l'usure et surtout paramétrable en fonction des données moteur : vitesse, température, charge, carburant, etc...

Question : c'est quoi le vilebrequin ?

Réponse de Apfelstrudel_ :

Le vilebrequin (le vilo pour les intimes), c'est l'axe du moteur. Je ne rentre pas dans les détails (il y a plein de trucs : des bielles, des pistons, des soupapes, des arbres à cames, des compresseurs, des pompes...), mais c'est là que tout se passe !

Question : c'est quoi les "carbus" ? les carburateurs ?

Réponse de Apfelstrudel_ :

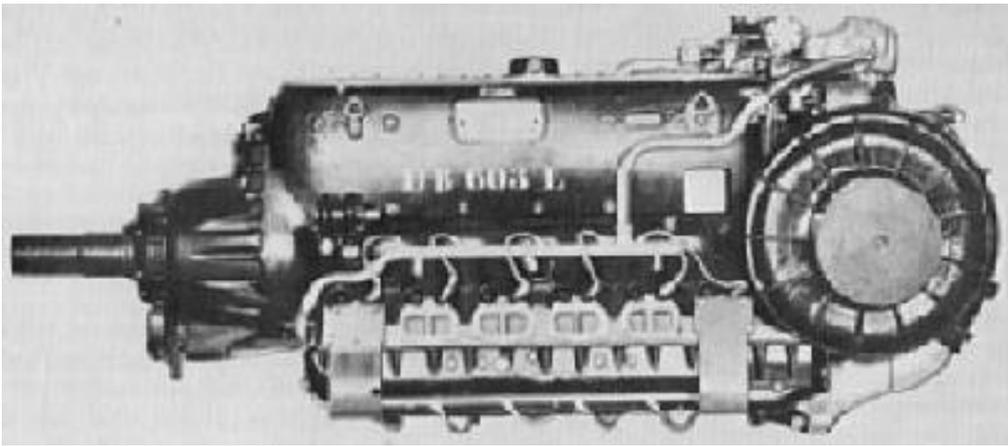
Le ou les carburateurs (carbu pour les intimes), servent à préparer le mélange détonnant (air + essence) dans les proportions idéales en fonction de la vitesse du moteur, de l'altitude et de la charge. Il peut y avoir autant de carbu qu'on veut : de 1 pour tout le moteur jusqu'à 2 par cylindre (notamment sur les moto). Déjà en 40, on remplace les carbus par l'injection pour les moteurs performants. L'injection consiste à envoyer la quantité d'essence nécessaire directement dans le cylindre rempli d'air au moyen d'une pompe doseuse haute pression. Le carbu simple à le défaut de ne fonctionner que "à plat" et ne fonctionne plus du tout en vol dos ou en G négatifs : arrêt du moteur. On a inventé des carbus qui s'affranchissent de la gravité, mais ça devient assez délicat à faire bien fonctionner.

Question : A des effets pratiques pour le jeu : quel est, au moment de l'allumage moteur, le meilleur pourcentage de gaz ? "carbus gavés" veut dire 100% de gaz ?

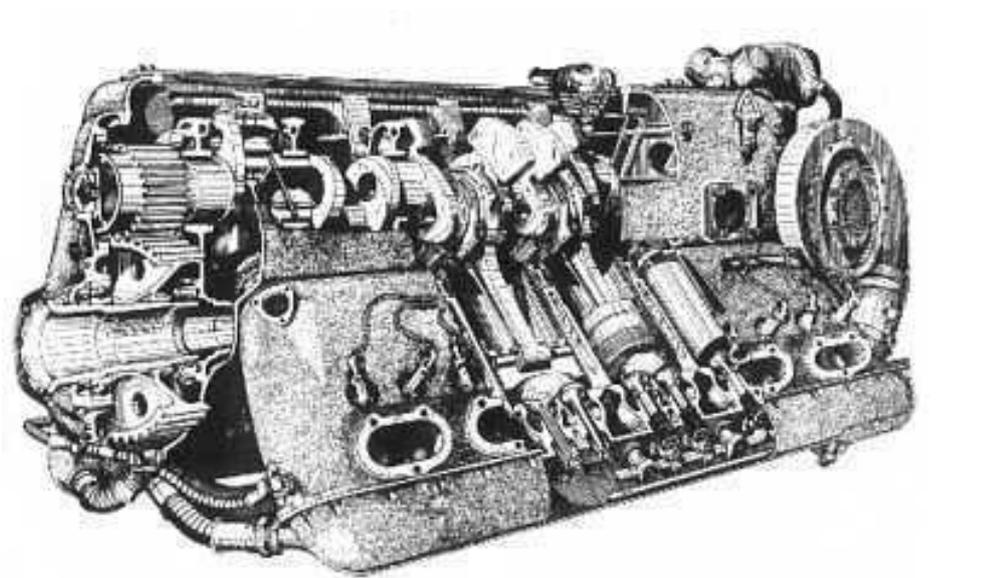
Réponse de Apfelstrudel_ :

Au démarrage du moteur, chaque constructeur à ses propres préconisations. Dans IL2, aucune importance, le mélange est toujours bon au démarrage. Attention à la terminologie, l'allumage du moteur n'est pas synonyme de démarrage, l'allumage, c'est le fait d'allumer le mélange détonnant dans le cylindre par la bougie ou autre procédé.

Voilà à quoi ressemble le bouzin :



Première image : http://www.luftarchiv.de/motoren/db_603.jpg



Deuxième image : <http://www.luftarchiv.de/motoren/db601.jpg>

Sur la deuxième image, on voit bien le vilebrequin en haut et l'arbre d'hélice en dessous (dans lequel passe le canon).

Pour la culture : <http://www.aviation-history.com/engines/db605.htm> (en anglais, désolé).

URL archivée : <https://web.archive.org/web/20190728045958/http://www.aviation-history.com/engines/db605.htm>

**Question : Si j'ai bien compris, la batterie (allumage par contact moteur) et le lanceur à inertie (allumage par manivelle) ne sont pas compatibles, ou si ?
Peuvent-ils se trouver simultanément dans un même avion ?**

Réponse de Apfelstrudel_ :

On peut très bien utiliser un démarreur électrique et à inertie sur un même moteur (Bf109). les automobiles d'il y a 30 ans avaient encore une manivelle et un démarreur électrique, les motos de la même époque avaient un kick et un démarreur.

Question : c'est quoi les "cartouches pyro(Pratt)" ?

Réponse de Apfelstrudel_ :

C'est un système pyrotechnique pour lancer le moteur. En explosant, la cartouche libère un gaz à forte pression qui agit comme l'air comprimé ci-dessous.

Question : Le système à air comprimé est basé sur une réserve d'air ? Si c'est le cas il ne doit pas permettre beaucoup d'allumages...

Réponse de Apfelstrudel_ :

C'est comme tu dis, il ne faut pas se rater !

Question : à propos de l'allumage par manivelle, est-ce qu'il serait néanmoins possible qu'une SEULE personne puisse actionner la manivelle, pour ensuite se jeter dans le cockpit et procéder à l'allumage du moteur ?

Réponse de Apfelstrudel_ :

Sur un 109 c'est plutôt physique ! La manivelle est du côté droit et la verrière bascule vers la droite. Donc, le superman doit lancer le volant, sauter de l'aile droite, contourner l'avion pour remonter du côté gauche, se jeter dans sa baignoire et enfin lancer le bouzin... A moins que le système de lancement soit accessible depuis l'aile droite ?

Question : Qu'appelle-t-on "l'arbre d'hélice" ? Le vilebrequin transmet-il le mouvement à l'arbre d'hélice par un procédé d'engrenages ?

Réponse de Apfelstrudel_ :

Effectivement, l'arbre d'hélice est entraîné par le vile par l'intermédiaire d'un train d'engrenages. Il n'est pas aligné sur le vile, sinon, le MK108 qui tire à travers l'hélice serait un peu tordu. Le vile, ça ressemble à une manivelle avec une bielle et un piston sur chaque poignée de cette manivelle.

Citation de Apfelstrudel_ : « l'arbre d'hélice est entraîné par le vile par l'intermédiaire d'un train d'engrenages ».

Réponse de EDCF_Rama :

Cela est vrai pour la plupart des avions de la Seconde Guerre mondiale, disposant soit d'un réducteur de régime, soit d'un multiplicateur pour certains moteurs en étoile.

Seuls quelques avions de liaison disposaient encore d'un entraînement direct (hélice entraînée directement par le vilebrequin), ce qui était la norme dans les années 20 et le début des années 30.