

# Simulateurs évolués

- **Solutions commerciales**
- **Conception maison**
  - Affichage
  - Suivi de la vue
  - Commandes de vol
  - Interrupteurs et leviers
  - Cockpit
  - Instruments

# Solutions commerciales

- VR Insight : 20 000€

<http://www.vrinsightshop.com>

- Configuration:

- F.S. Computer
- F.S. Visual Solution
  - 40inch x 3 LCD Display Monitor
  - Video Adaptor
  - Bracket / Monitor Stands
- Dual Sliding Seat
- Dual Rudder Set
- Metal Base Platform (1.5 x 1.5m)
- Instructor Computer Station
- Software: Windows OS 64bit, PrePar 3D Professional License/ Lockheed Martin, VRiSim / Panel Pack



# Solutions commerciales

- Alsim :  
<http://www.alsim.com/G-Sim-BITD-Flight-Synthetic-Training-Device.php>
- Pa38, DR400, C172.
- 180° à 270° de visu



# Solutions commerciales

- SEV Pro : ? [www.sevpro.fr](http://www.sevpro.fr)
- Un manche central doté du bouton radio
- Freins différentiels progressifs
- Une manette de gaz, une manette de richesse et une manette de pas
- ambiance sonore 5.1
- Un module de contrôle des paramètres moteurs (sélection, magnéto, réchauffe, ...)
- Un module Radio-Nav
- 3 écrans de visu
- 1 écran instruments



# Solutions commerciales

- SEV Pro : ? [www.sevpro.fr](http://www.sevpro.fr)



# Solutions commerciales

- JB Model : 4000€ + [www.jbmodel.fr](http://www.jbmodel.fr)



# Simulateur évolué « personnel »

## Visuelles

Immersion visuelle « grand écran »  
Suivi du regard

400€ à **no limit !**

Unité centrale  
« PC »

Interfaces

## « Tactiles »

Mouvements réalistes  
Sensations physiques

- Toucher
- résistance

400€ à **no limit !**

**Pour un minimum de  
durée dans le temps**

1500 à 3000 €

**Exceptionnel !**

3000 à 15000€



# Interface visuelle

1985

Cray 2 : super calculateur



Puissance 1,7 Gflops = 0,0017 Tflops  
4 CPU 283 Mhz, ram 4 Go  
10 M€

x**3882** !!!!

2015

Nvidia : carte graphique gamer très haut de gamme



Puissance 6,6 Tflops (SP)  
6 GPU soit 3072 unités de calcul  
processeurs 1000 Mhz, ram 12 Go  
1200 € / 313 Watts



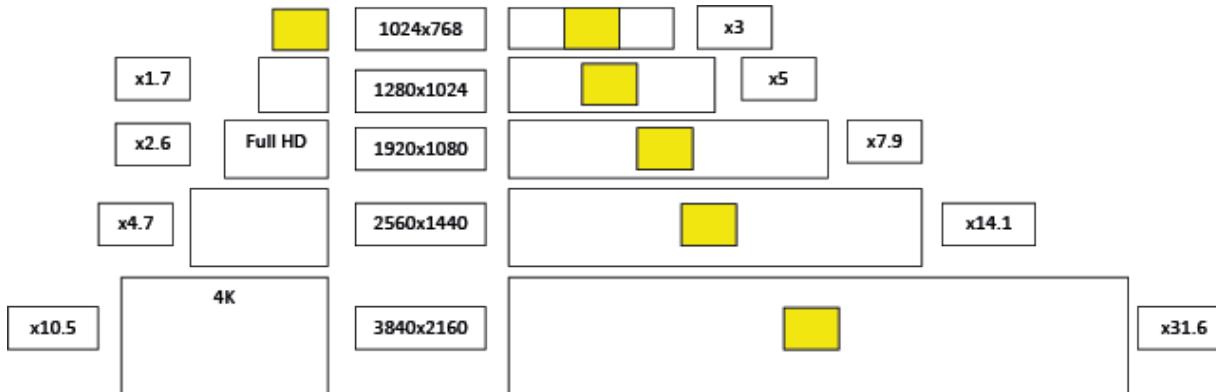


# Interface visuelle

Mono / multi écrans



Vidéo(s) projecteur(s) : écran(s)plat(s) ou dôme



# Réaliser son simulateur

- Suivi de la vue: Track IR (200€)

[www.trackir.fr](http://www.trackir.fr)

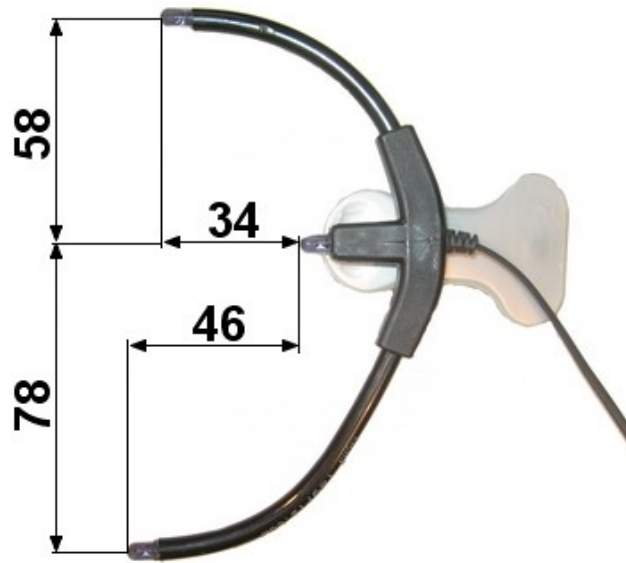
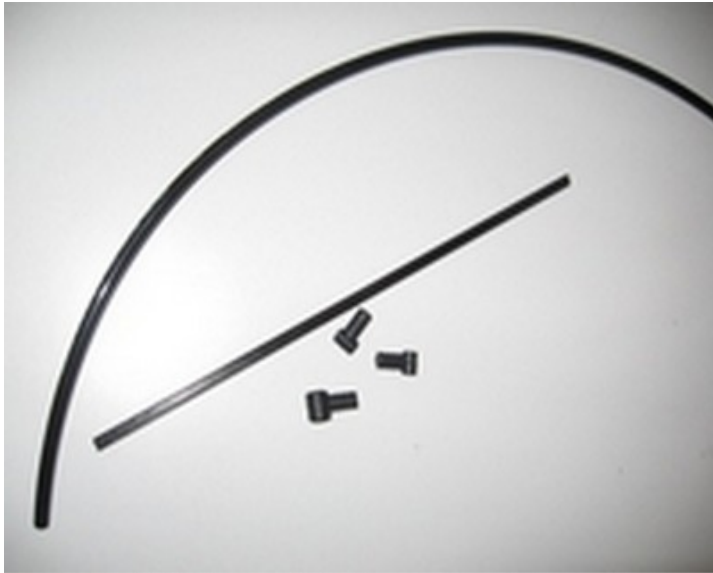
Compatible tous simulateurs actuels

video



# Réaliser son simulateur

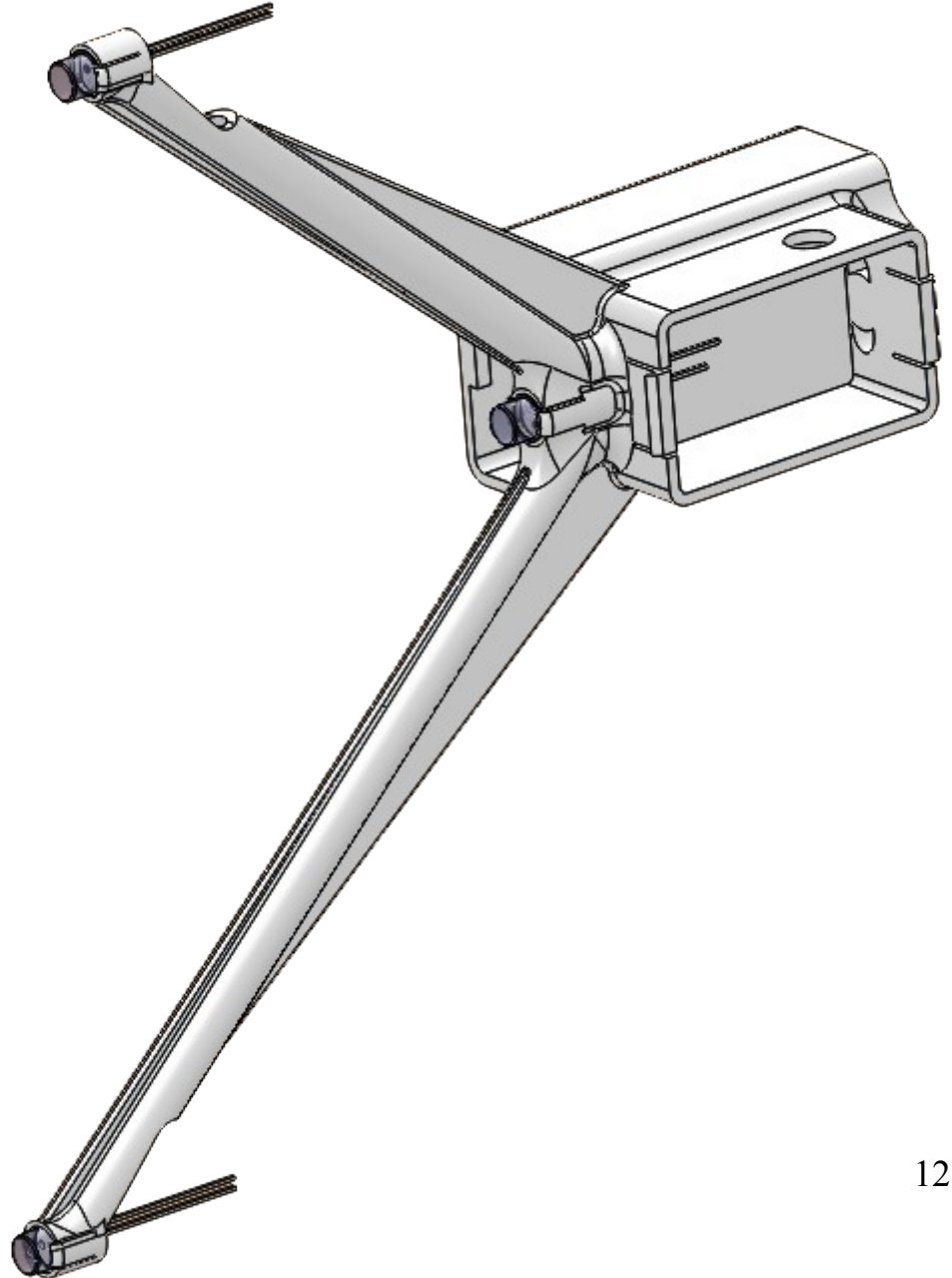
- Suivi de la vue: Free Track (50€) - Tous simulateurs [www.freetrack.fr](http://www.freetrack.fr)



# Réaliser son simulateur

- Suivi de la vue: Free Track (50€)

[www.freetrack.fr](http://www.freetrack.fr)



- VIDEO



## Interface visuelle

L'avenir ?

[Site Leap Motion](#)

Oculus Rift ~ 600€



Oculus Rift + Leap « 80€ »



Oculus + Leap



[Site oculus Rift](#)



Vol avec Oculus Rift

# Simulateurs évolués

- Commandes de vol: Saitek [www.saitek.com](http://www.saitek.com)

TIQUE 2-POSITION DESK CLAMP TO KEEP THE YOKE AND QUADRANT SECURE //



- Manche+ manettes et palonnier 150€ chacun
- Tous simulateurs



# Simulateurs évolués

- Commandes de vol CHproducts [www.chproducts.fr](http://www.chproducts.fr)
  - Yoke 150 – 240€
  - Palonnier 150€
  - Throttle 200€



- Tous simulateurs

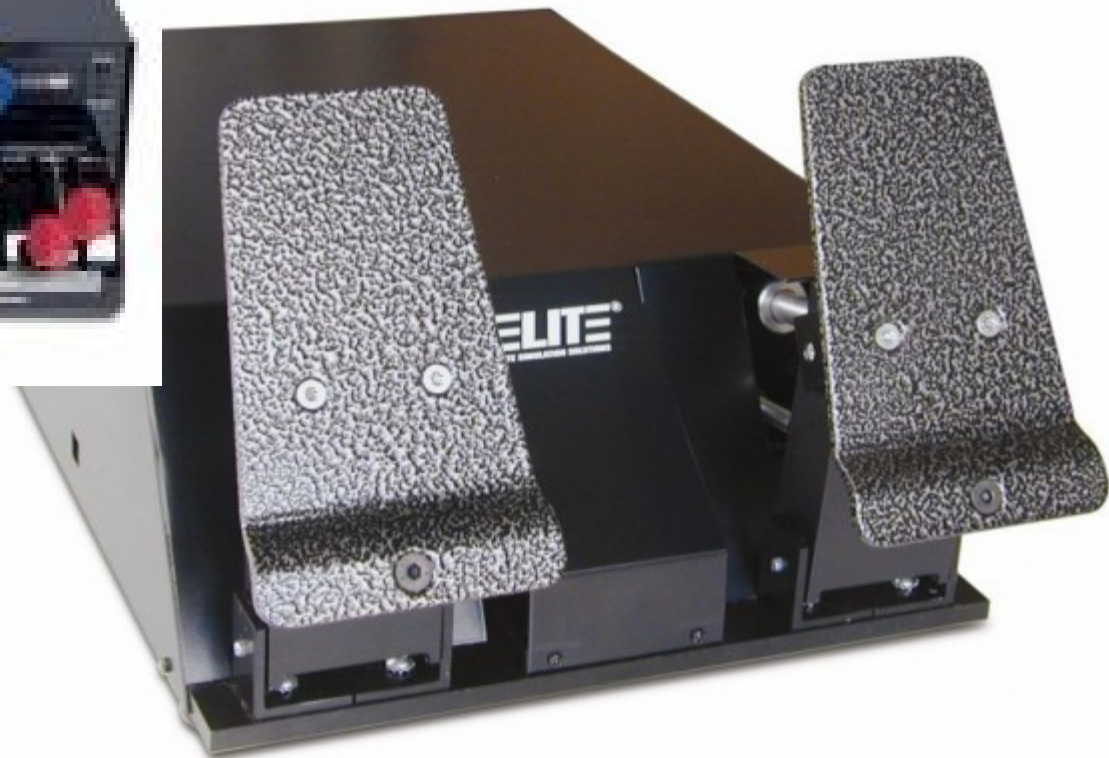
# Simulateurs évolués

- Commandes de vol: VR Insight [www.vrinsight.com](http://www.vrinsight.com)
  - Yoke 390€



# Simulateurs évolués

- Commandes de vol: Elite [www.flyelite.com](http://www.flyelite.com)



- Prix d'un vrai!



# Simulateurs évolués

- Commandes de vol maison: impression 3D
  - Environ 150€
- Carte Leo Bodnar 70€

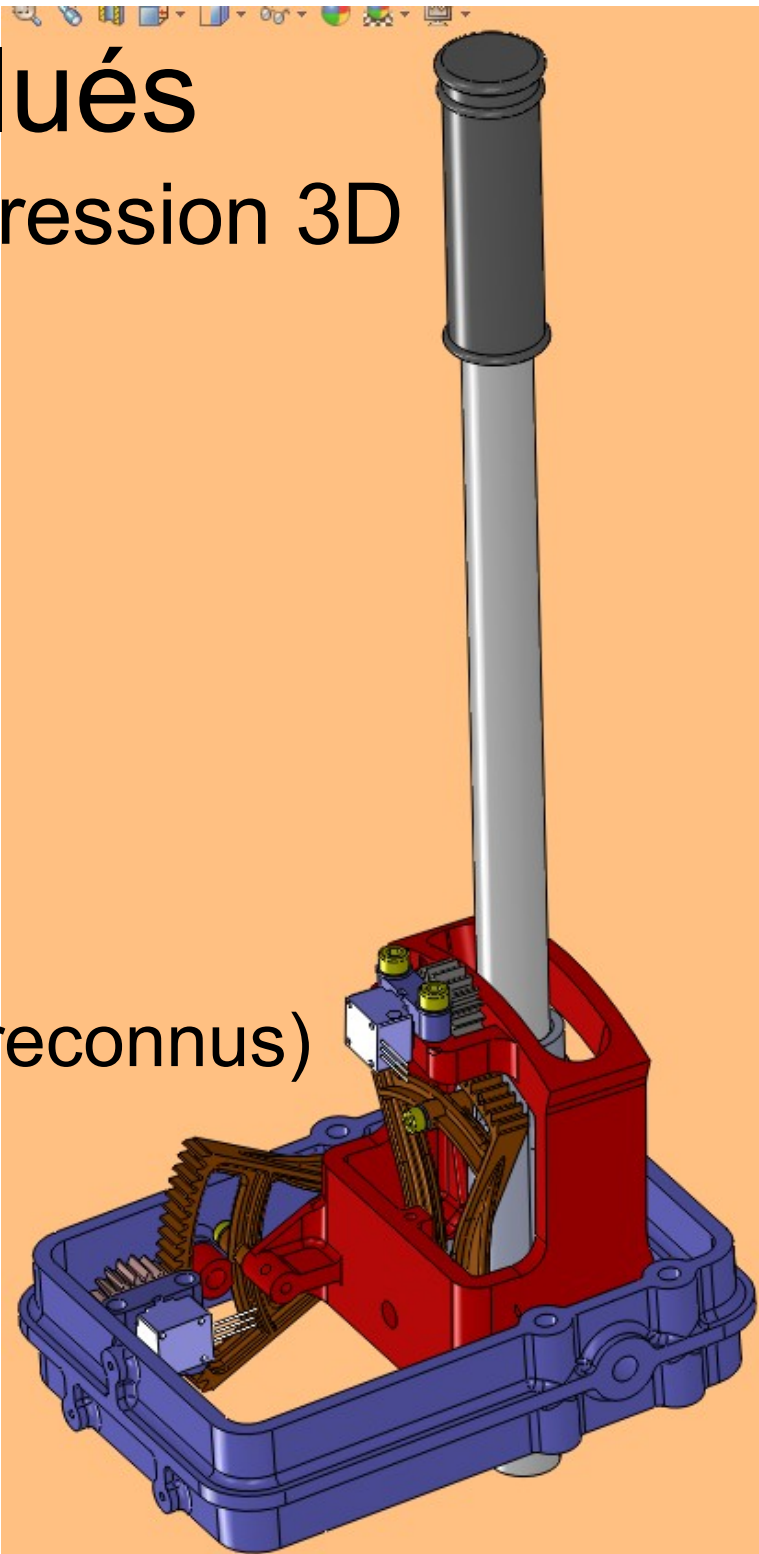
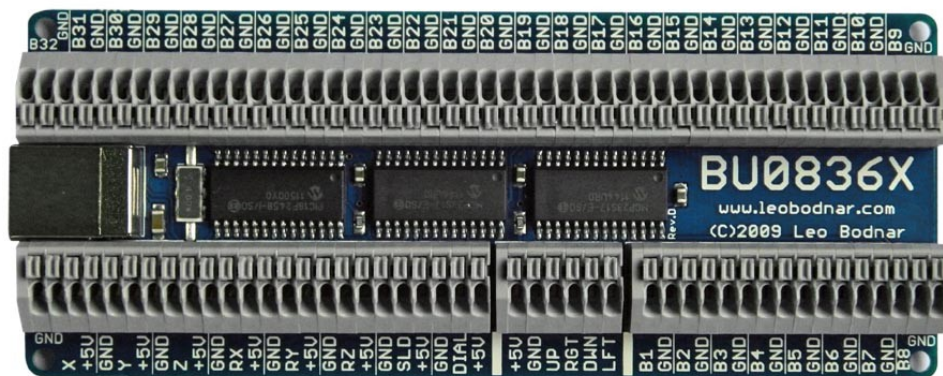
[www.leobodnar.com](http://www.leobodnar.com)

USB

compatible tous simulateurs

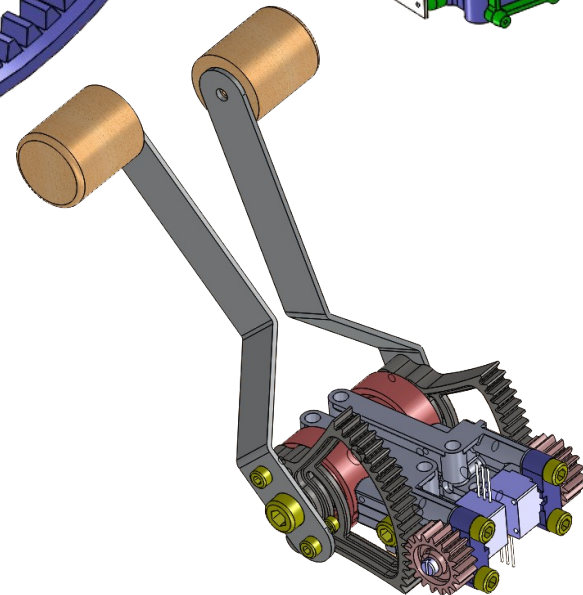
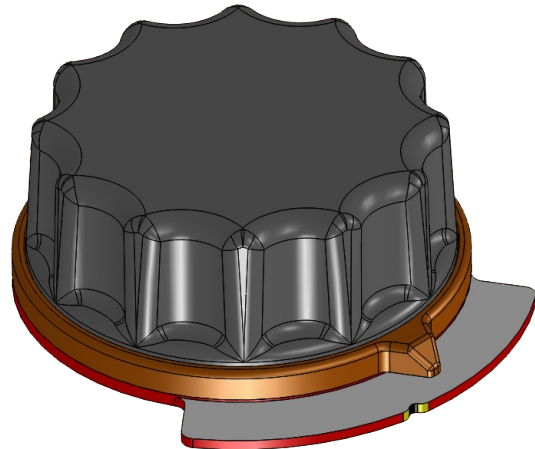
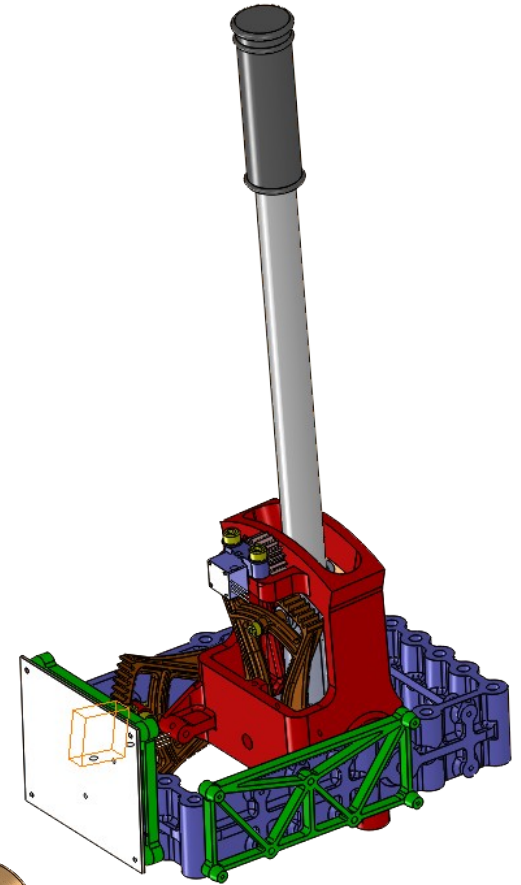
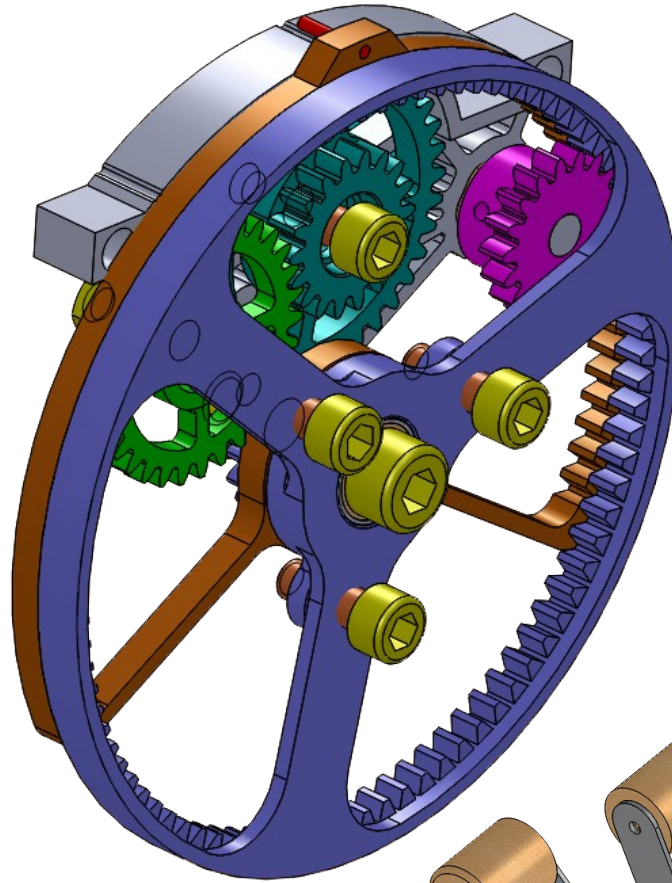
branchements sans soudures

8 axes et 32 boutons (encodeurs reconnus)



Le bricolé !

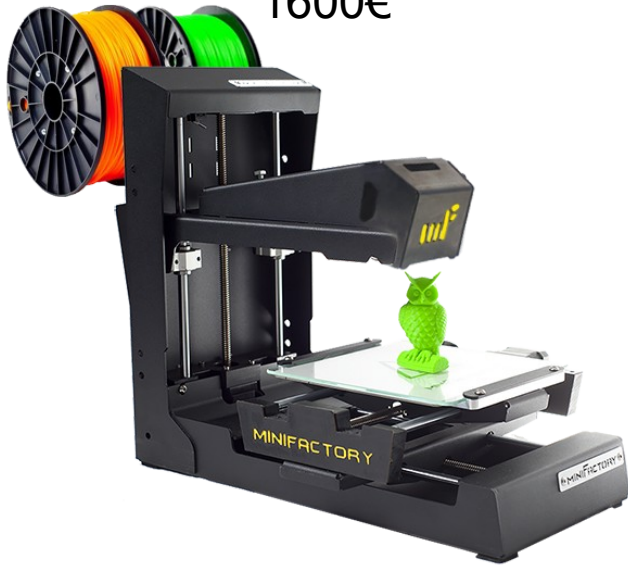
La vision ! ou la démangeaison !





# Les moyens « modernes » pour bricoler

1600€

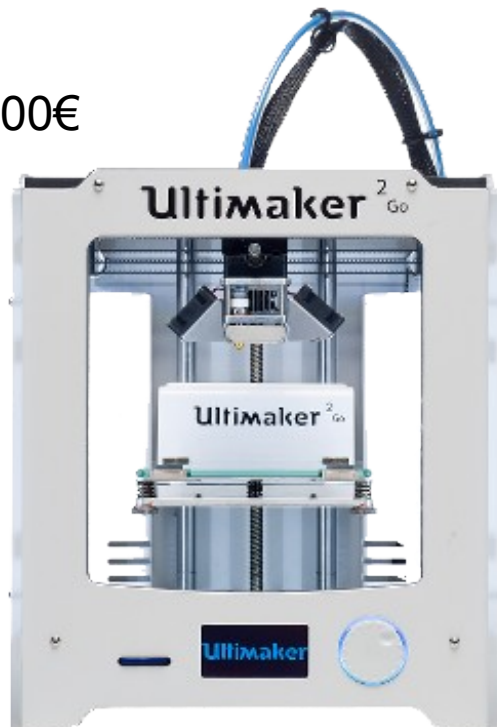


2300€



17000€

1900€



90€



Imprimante 3D



# Impression 3D

## Chronologie de l'idée à la réalisation

Idée et motivation (car cela demande un peu de temps !)

- **Modeleur volumique**

- Solidworks
- Autodesk
- Google Steckup
- Blender
- ....

- **Génération du fichier pour l'imprimante 3D**

- Format STL (usuel) ou autre suivant les imprimantes
- **Ou avoir accès à des fichiers tout fait !**
- **Ou faire travailler un lycée au travers de projets ...**

- **Disposer d'une imprimante 3D** ou accès à un service d'impression 3D

- Ex top office à Villeneuve d'Ascq (prix forfaitaire par plage de volume matière et type matière)

- **Petites retouches** (nettoyage, usinage, ponçage, ...) de la pièce imprimée

# Impression 3D : les bonnes questions

## **Mono matière ou multi matières ?**

- ABS (meilleure résistance mécanique mais plus cher)
- PLA (moins bonne résistance mécanique, mais plus grande variété de couleur, moins cher)
- Filament spéciaux (matière souple, bois, soluble, ....)
- Diamètre du fil 1,75 mm ou 3 mm en général.  
De 30 € les 500 gr à beaucoup plus pour les imprimantes professionnelles.

## **Volume d'impression ?**

- 200 x 150 x 250 mm est un volume assez courant mais il y a plus petit et beaucoup plus grand !

## **Nombre de têtes d'impression ?**

- Mono ou bi couleurs possible
- Mono matière + matière support soluble.

## **Résolution d'impression ?**

- De 0,4 à 0,254 mm voir moins pour les imprimantes professionnelles.

## **Logiciel de gestion de l'imprimante ?**

- Propriétaire ?
- Libre ?
- Formats de fichiers acceptés ? STL, autres, ...

## **Temps d'impression ?**

- Question à ne jamais poser, une estimation est possible après simulation par le logiciel d'impression, mais en général, quelques dizaines de minutes pour les très petites pièces, en heure pour les pièces usuelles voir en jour !

# Simulateurs évolués

- Interrupteurs et leviers : Saitek
  - Compatibles FS X, XP 9&10, P3D
  - Pro switch 100€
  - Trim 50€



- RDO 150€

- Autopilote 130€
- Voyants 150€

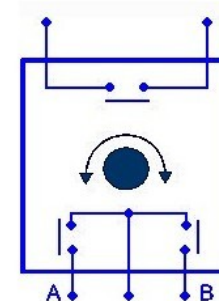
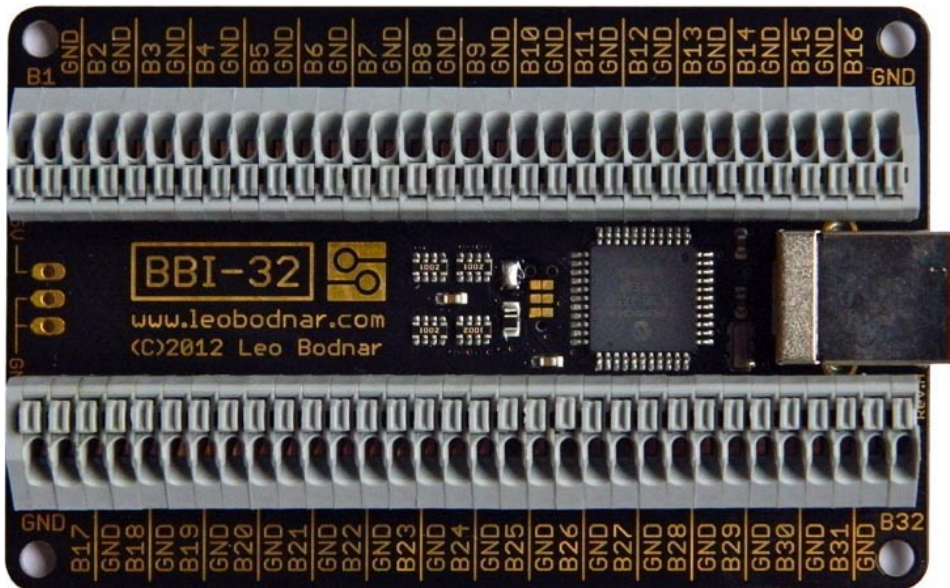
# Simulateurs évolués

- Interrupteurs et leviers : VR Insight
  - Compatibles FSX, XP 9&10 et P3D
  - RDO Stack 300€
  - Switch pannel 130€



# Simulateurs évolués

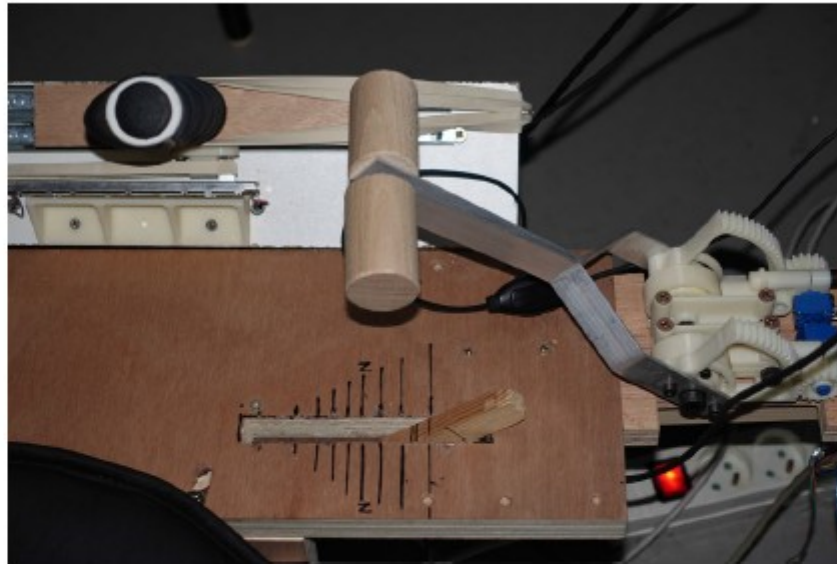
- Interrupteurs et leviers : solutions maison
  - Carte Leo Bodnar 32 boutons (45€)
  - Encodeurs rotatifs 2 à 10€
  - Encodeurs optiques 30 à 50€
  - Interrupteurs style aviation 5 à 7€
  - Interrupteurs poussoirs 2€
  - Inters rotatifs 12 position 7€





# Simulateurs évolués

- Interrupteurs et leviers : solutions maison





# Simulateurs évolués

- Fournisseurs:
  - Conrad Electronique [www.conrad.fr](http://www.conrad.fr)
  - Selectronic [www.selectronic.fr](http://www.selectronic.fr)
  - RS composants (radiospares) [fr.rs-online.com](http://fr.rs-online.com)
  - Farnell [fr.farnell.com](http://fr.farnell.com)

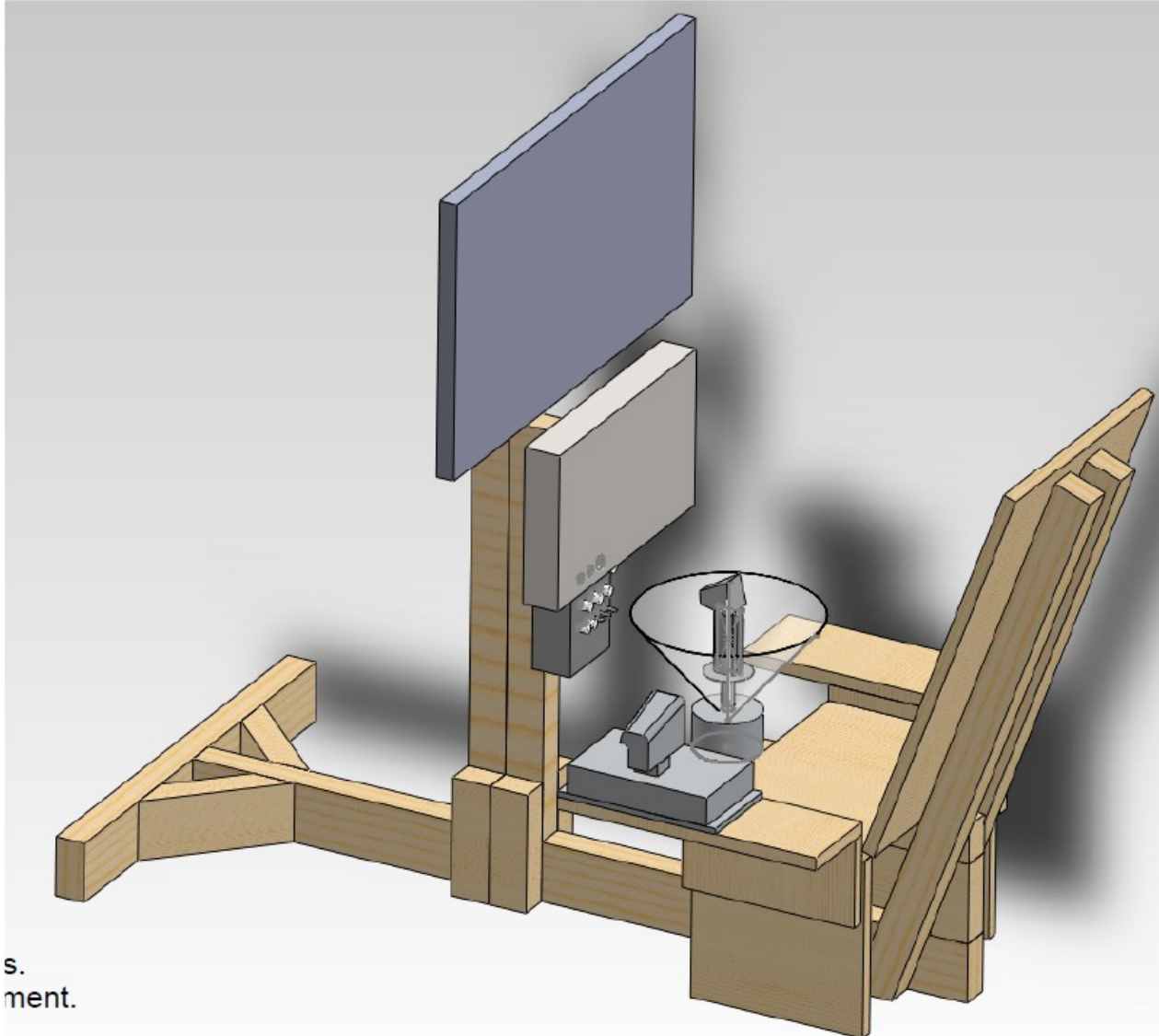
# Simulateurs évolués

- Cockpit : un bon siège
  - [Www.playseats.com](http://www.playseats.com) Playseat Air Force 500€
  - [Www.gtomegaracing.com](http://www.gtomegaracing.com) Simulator supreme 600€



# Simulateurs évolués

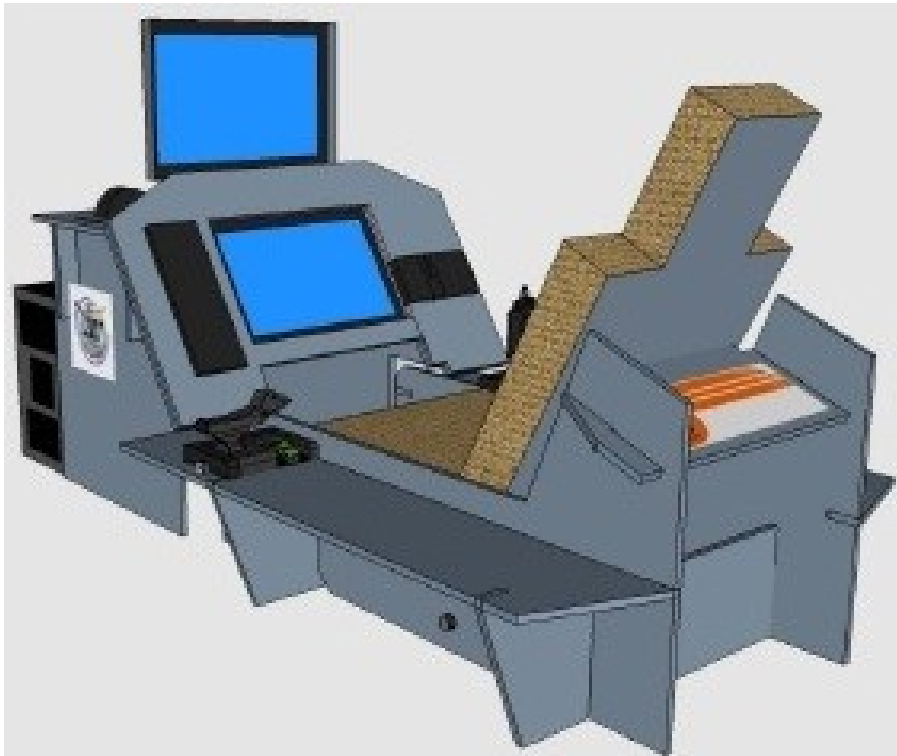
- Cockpit : une structure
  - Structure en bois (100 - 150€)



# Simulateurs évolués

- Cockpit : une structure

[www.aircockpit.com](http://www.aircockpit.com) (forum de constructeurs amateurs de simulateurs)



# Simulateurs évolués

- Cockpit : une structure





# Simulateurs évolués

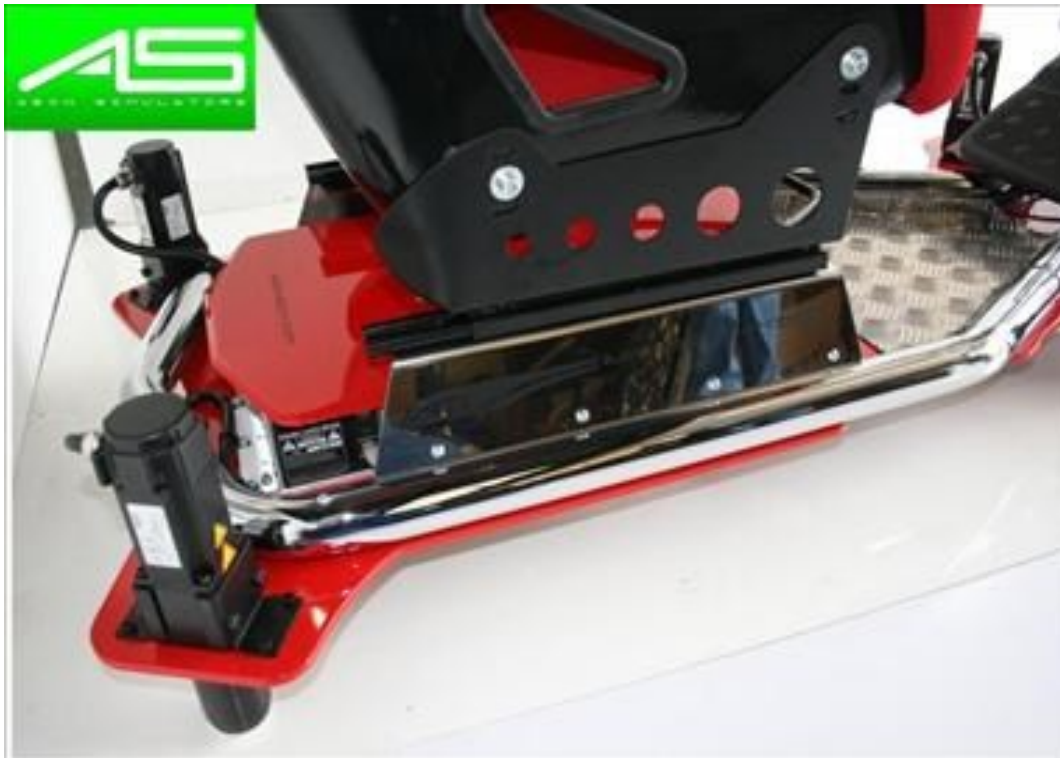
- Cockpit : une structure





# Simulateurs évolués

- Cockpit : ajouter du mouvement
  - Verins D-Box : [www.d-box.com](http://www.d-box.com) 7500 €
  - FSX, XP9&10, P3D, DCS, IL2...



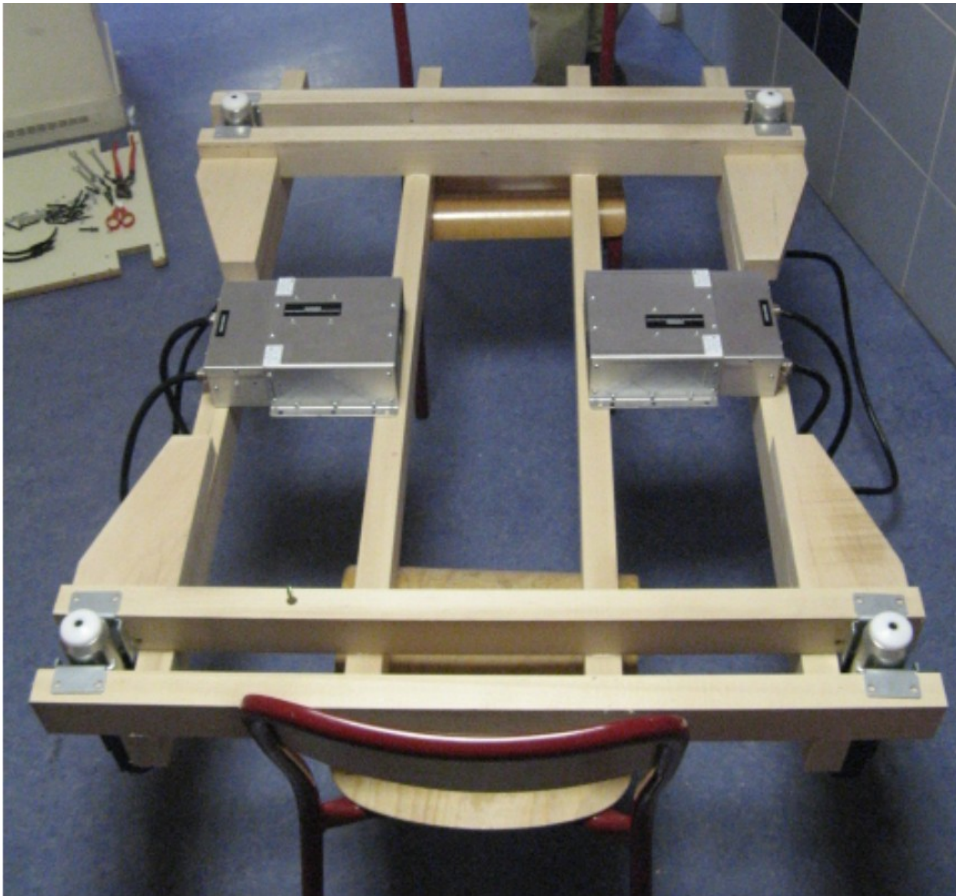
# Simulateurs évolués

- Cockpit : [www.simware.com](http://www.simware.com)



# Simulateurs évolués

- Cockpit :





# Simulateurs évolués

- Instruments : Saitek
  - Alti, vario, horizon, badin, conservateur de cap et indicateur de virage et de symétrie
  - Paramétrables
  - USB
  - FS X, P3D, XP 9&10 via plug in
  - 230€ par instrument



# Simulateurs évolués

- Instruments : VR Insight
  - Propriété pannel : 1000€
  - FSX + plug in maison
  - USB + DVI ou VGA



# Simulateurs évolués

- Instruments : VR Insight
  - Cooptit trainer 15 000€





# Simulateurs évolués

- Instruments : VR Insign
  - U Propit 290€
  - FSX et P3D via plug in
  - USB + VGA ou DVI



# Simulateurs évolués

- Instruments : Elite
  - Au prix des vrais...



# Simulateurs évolués

- Instruments : solutions logicielles
  - XHSI pour X plane (même PC ou réseau)
  - Gratuit



# Simulateurs évolués

- Instruments : Air Manager ([www.air-rietveld.nl](http://www.air-rietveld.nl))
  - 30€ 5 postes (même PC ou réseau)
  - XP 9&10, FSX, P3D





# Simulateurs évolués

- Instruments : Air Manager ([www.air-rieteld.nl](http://www.air-rieteld.nl))



# Simulateurs évolués

- Instruments : sim plugin Pannel Builder
  - 50€ monoposte 1 seul simu à choisir (FSX, XP, P3D)





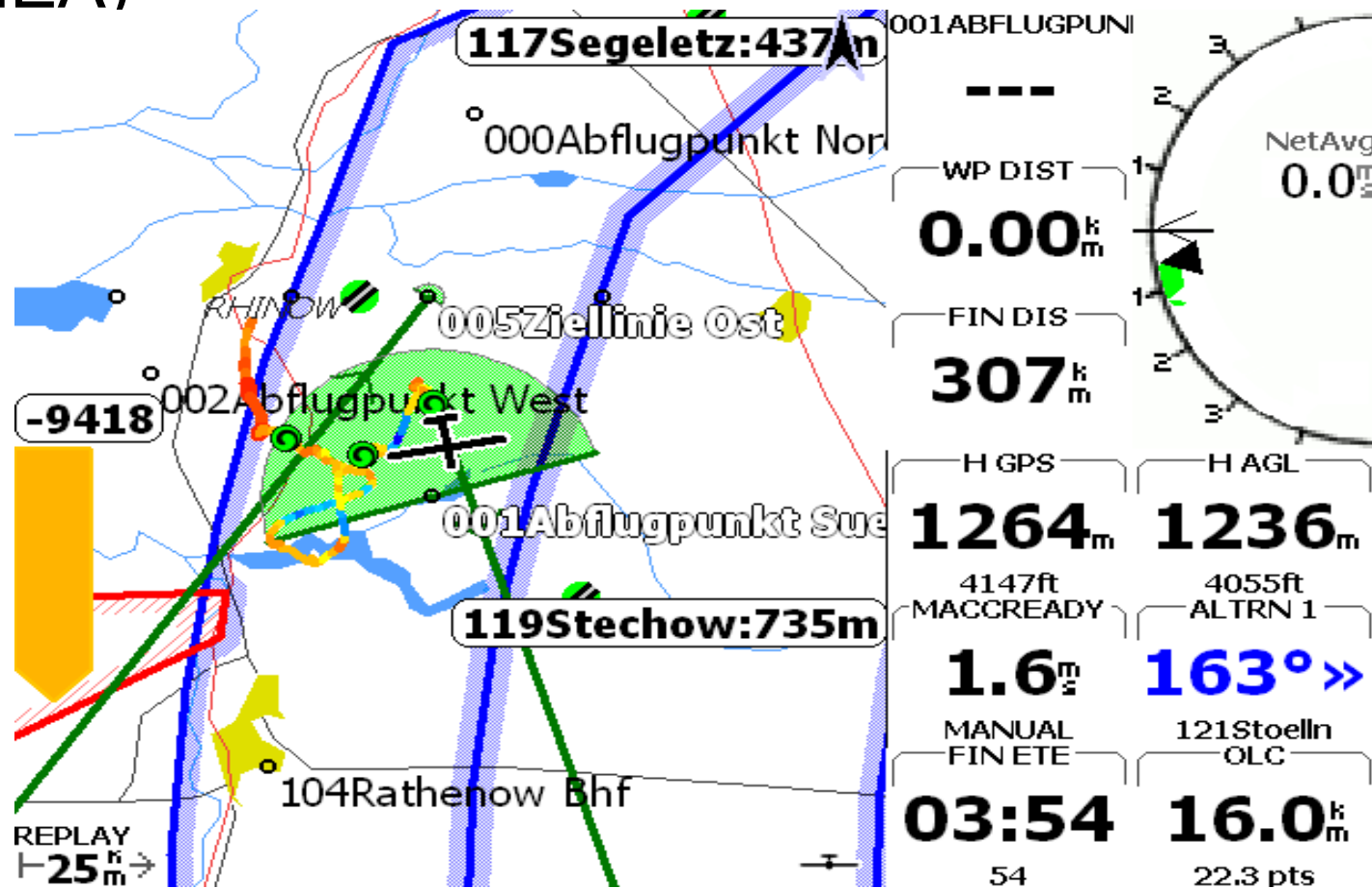
# Simulateurs évolués

- Instruments pour Condor : FCIS



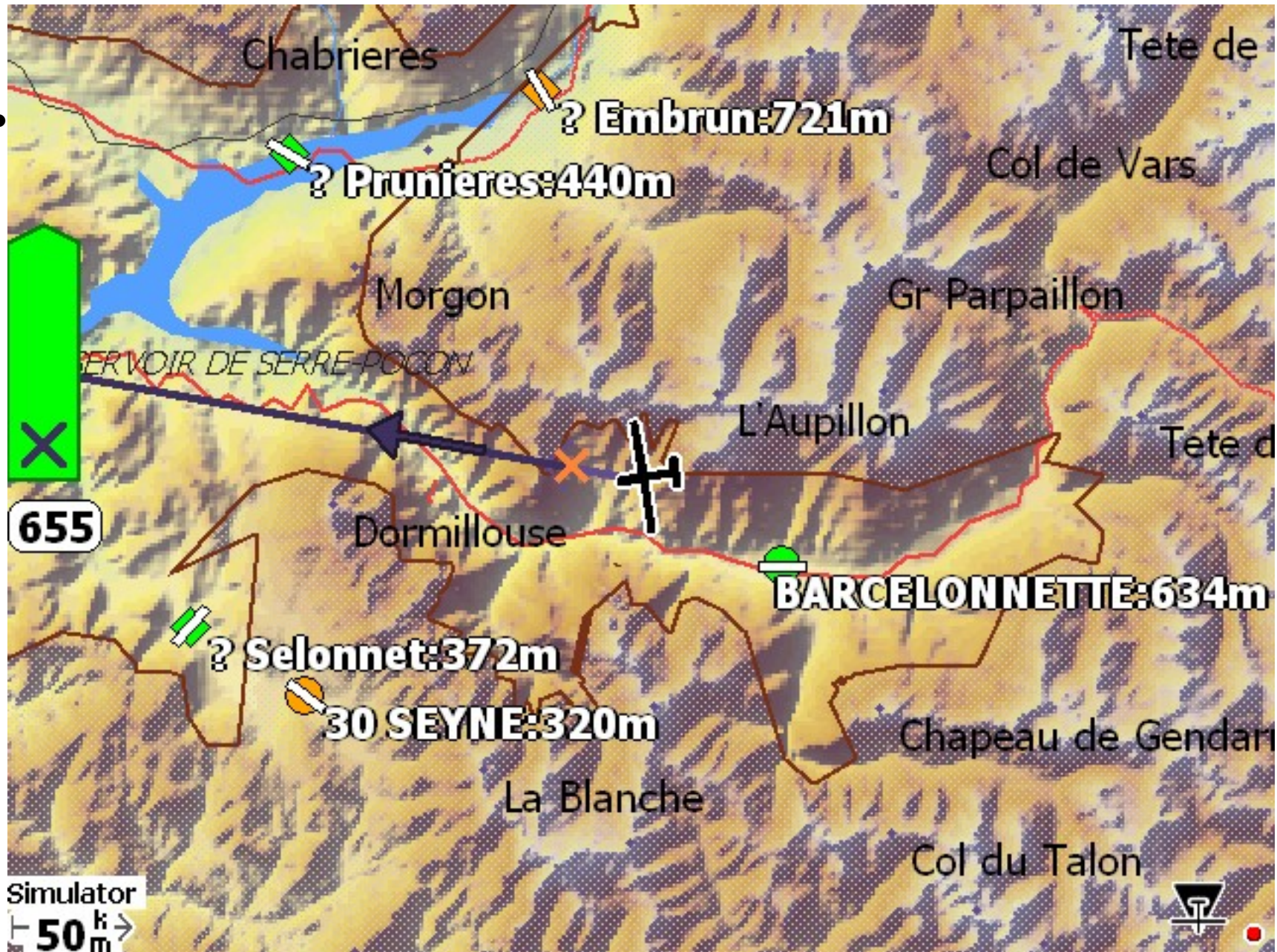
# Simulateurs évolués

- Calculateur pour vol à voile : XCSoar (Freeware)
  - [Www.xcsoar.com](http://www.xcsoar.com)
  - PC, android, Ipad (GPS ou Wifi pour simulation trames NMEA)





# Simulateurs évolués





# Simulateurs évolués

- Calculateur pour vol à voile : LK8000

[www.lk8000.it](http://www.lk8000.it)

- Windows CE et P



# Simulateurs évolués

- Instruments : applis Android sur google play
  - XP Steam Gauges (1€)
  - Échange en wifi entre PC et tablette





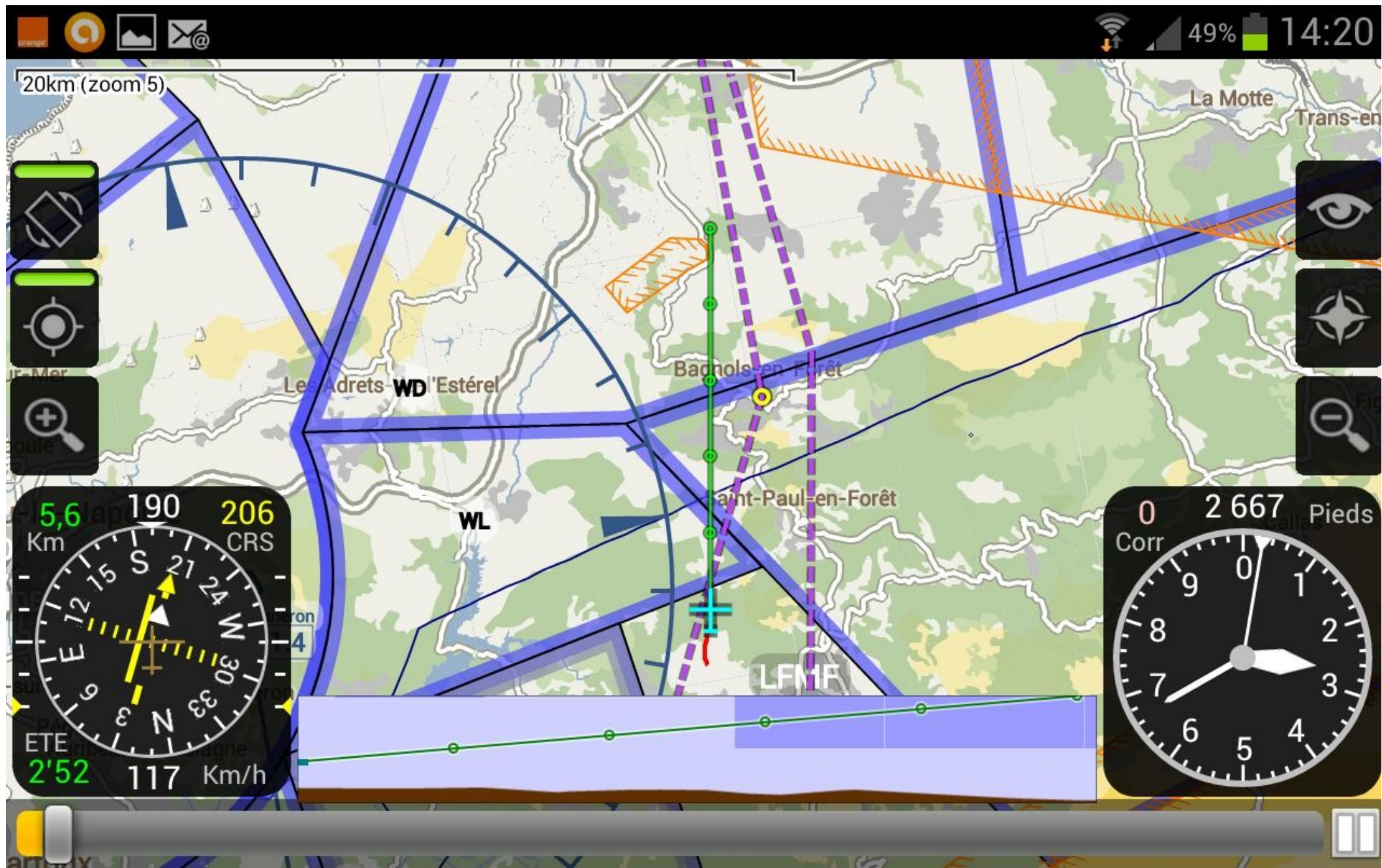
# Simulateurs évolués

- Instruments : GPS sur tablette
  - X plane to GPS (1€): simule des trames NMEA à partir des données X-Plane
  - VFR France (8€): GPS pour navigation VFR en France





# Simulateurs évolués



# Simulateurs évolués

Une idée de budget:

- Solutions commerciales toutes faites : 10 000 à 20 000 €
- Réalisation maison:
  - UC et softs simu : 1 500 à 2 000 €
  - Visualisation : 500 à 1 000 €
  - Commandes de vol et IHM : 500 à 1 000 €
  - Cockpit : 150 à 6 000 €
  - Instruments : 100 à 2 000 €
  - Mouvement: 7500€

de 3 000 à 20 000 €

## Quelques ressources :

### **X-Plane 9 & 10 :**

- XPFR : <http://www.xpfr.org/>
- X-Plane.org : <http://www.x-plane.org/>
- X-Plane.fr : <http://www.x-plane.fr>
- Zone photo : <http://zonephoto.x-plane.fr/?l=FR>
- Wiki : <http://wiki.x-plane.fr>
- Alpilot : <http://www.alpilotx.net>
- LeBelge : <http://home.scarlet.be/xplane/>
- Simheaven : <http://simheaven.com/>
- X-Italy : <http://www.x-italy.it/>

### **Condor :**

- Scenes pourCondor : <http://www.condor-club.eu/sceneries/0/>

### **DCS :**

- Lookon file : <http://www.lockonfiles.com/>

### **Généralistes :**

- AVSIM :
- Rikoooo : <http://www.rikoooo.com/fr/>

### **Modeleur volumique :**

- Blender : <http://www.blender.org/>
- Import / Export vers X-Plane : <http://xplane2blender.anzui.de/>

## Pour les plus courageux:

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=xUhwjR6b3a0](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=xUhwjR6b3a0)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=dUgOyOneXVM](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=dUgOyOneXVM)

[https://www.youtube.com/watch?list=PLvI29xTD8e8VagWFlg6Qfd7ZoJBWm7Bu-&feature=player\\_detailpage&v=l5O130IzWbl](https://www.youtube.com/watch?list=PLvI29xTD8e8VagWFlg6Qfd7ZoJBWm7Bu-&feature=player_detailpage&v=l5O130IzWbl)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=v15E1JZe9es](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=v15E1JZe9es)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=zlnUr9s6dm0](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=zlnUr9s6dm0)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=VdfeRjRIQPk](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=VdfeRjRIQPk)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=1-5DI0Ouu08](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=1-5DI0Ouu08)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=N7unF2tIXDs](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=N7unF2tIXDs)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=Hlu87IKxZsl](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=Hlu87IKxZsl)



video 1

Merci de votre attention

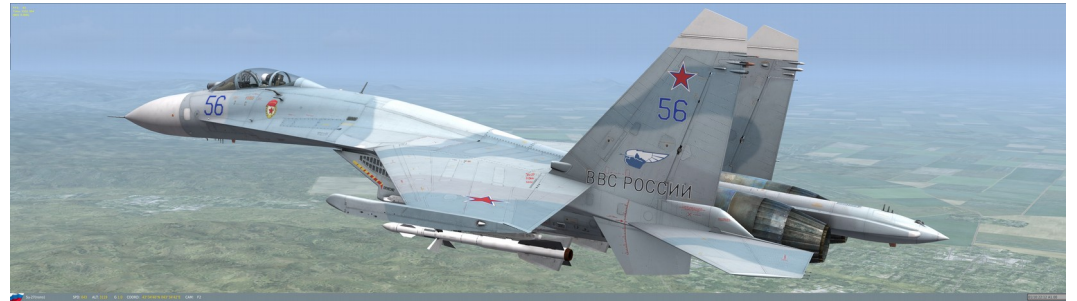
video 2

1999

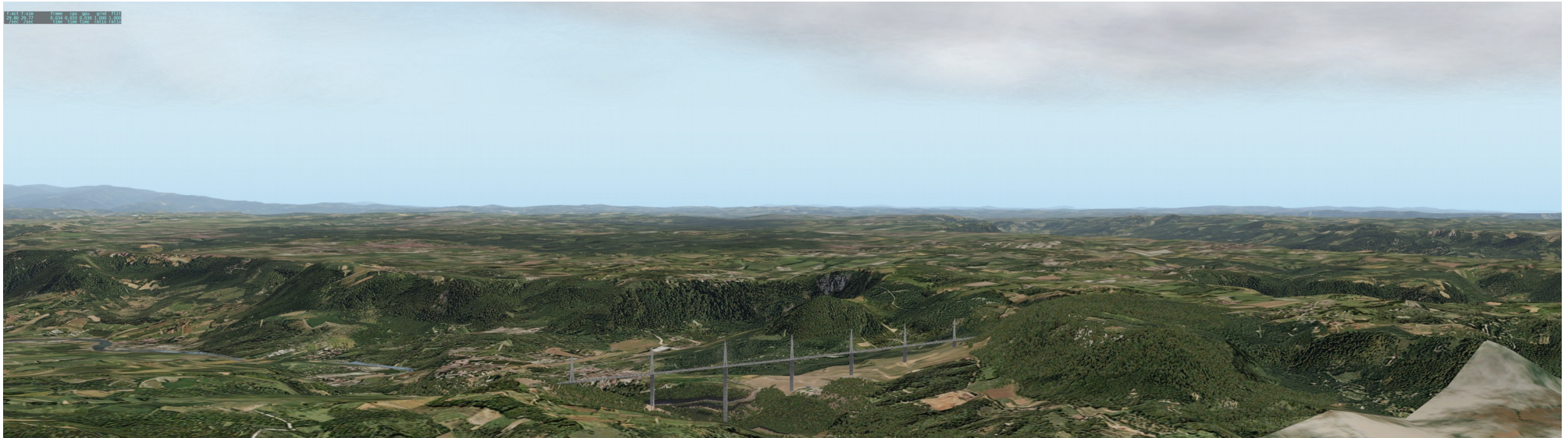


video

2015 : DCS World DirectX 9



2015 : X-Plane 10.35 OpenGL + scène gratuite !



2002 X-plane 6

2008 X-Plane 9

2011 X-plane 10

Cette présentation n'est pas sponsorisée par une quelconque société de jeux !!  
Malgré le nombre de zéro qu'elle peut représenter !