

The screenshot shows a website for 'Percolât'. At the top, there are navigation buttons: ACCUEIL, SECURITE, Glossaire, and Sommaire. Below these is a 'Modifications' button. The main header features the word 'Percolât' in a stylized font. A large yellow banner with the word 'PRATIQUE' is prominent. Below this, there are several yellow buttons with circular icons: Ailerons, Ogive, Ouverture de l'ogive, Comparatif Ailerons, Parachute, Bouteilles, Pots, Matériaux, Colles, and Panoplie. A large yellow banner with the text 'Comparatif Ailerons' is at the bottom of the main content area. To the right of this banner is a 'pour impression' button. On the far right, there is a red 'DANGER' warning sign. On the left side of the page, there is a vertical menu with categories: THEORIE, PRATIQUE, BASES, FUSEES, REPORTAGES, LIENS, and HORS SUJET. At the bottom of the page, there is a navigation menu with links: Sommaire, Etapes, Principes de base, Réalisation, Prêt au départ, Conditions d'essais, Résultats Phase 1, Phase 2, Conclusion, and Tableau.

Bernard de Go Mars se propose de compléter son traité sur la stabilité intuitive, avec un chapitre concernant les ailerons tubulaires
A des fins de comparaison, je lance la construction de 4 fusées strictement identiques, mais possédant des **ailerons de diamètres et longueurs variables**

**Par définition, un site est toujours en CONSTRUCTION.
Mais davantage encore cette page, qui sera complétée
au fur et à mesure, de l'avancement du projet**

Sommaire :

1. Une première étape est franchie avec des tirs où seule la taille des ailerons a évolué.
2. La seconde étape est prête avec des ogives lestées de manière différentes. Avec les beaux jours qui arrivent les tirs vont devenir possibles

1. Etapes
2. Principes de base
3. Réalisation
 1. Jupe
 2. Ogive
 1. Sans lest
 2. Avec lest
 3. Parachute
 4. réservoir
4. Prêt au départ
5. Conditions d'essais
 1. Tirs
 2. Masses des ogives

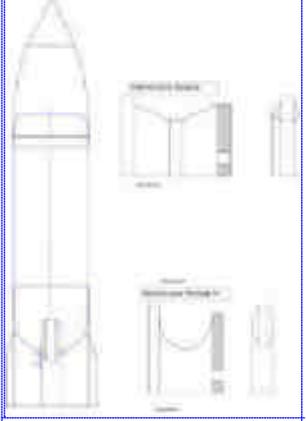
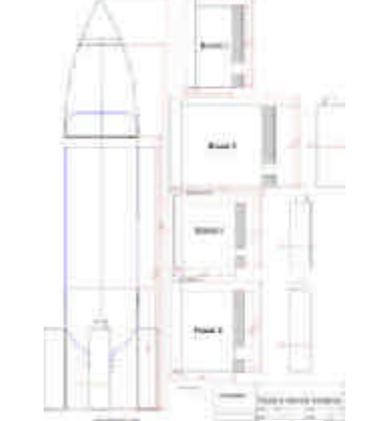
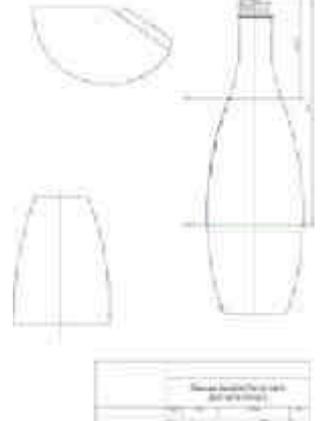
3. champs de tir
4. Prises de vue
6. Résultats
 1. Phase 1
 2. Phase 2
7. Conclusion
8. Tableau

Etapes :

- Dans un premier temps construire des fusées plus ou moins instables et observer leur comportement : **Phase 1 fait**
- Dans un second temps lester l'ogive progressivement, pour parvenir à une certaine stabilité. Phase 2

Principes de base :

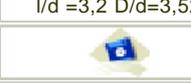
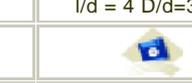
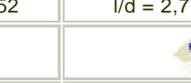
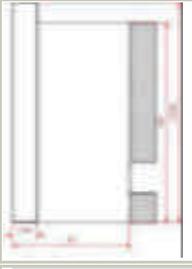
- Réservoir FHP : Coca Cola 1,5l.
- Ogive Perrier Verte 1,00l, avec extrémité conique.
- Lest dans l'ogive pour la fixation parachute pas souhaitable -> but amener la FHP à l'instabilité.
- Jupe Ø8.8 cm lg15 cm.
- 4 Ailerons tubulaires agrafés sur la jupe PVC découpé et enroulé.
- 2 longueurs 8 et 10cm et 3 diamètres différents 18mm, 25mm,36mm d'ailerons cf. planches ci-dessous.

1° hypothèse avec profil trapézoïdal Tir N°5	2° hypothèse avec profil rectangulaire Tir 1 à 4	Dessin de l'ogive
 <p data-bbox="309 1823 571 1859">Agrandir</p>	 <p data-bbox="667 1823 928 1859">Agrandir</p>	 <p data-bbox="1040 1823 1302 1859">Agrandir</p>
1 dimension d'ailerons	4 dimensions d'ailerons	Ogive Pointue

Planches de découpe des ailerons

Essais : 4	Essais : 3	Essais : 2	Essais : 1
Ø18 lg100	Ø25 lg80	Ø25 lg100	Ø36 lg100

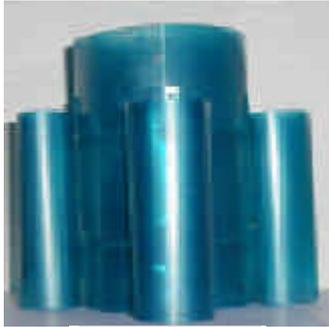
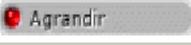
Comparatif Ailerons

l/d = 5,55 D/d=4,88	l/d = 3,2 D/d=3,52	l/d = 4 D/d=3,52	l/d = 2,77 D/d=2,44
			
			
			

[Sommaire](#) [Etapas](#) [Principes de base](#) [Réalisation](#) [Prêt au départ](#) [Conditions d'essais](#) [Résultats Phase 1](#) [Phase 2](#) [Conclusion](#) [Tableau](#)

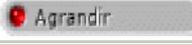
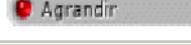
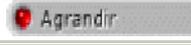
Avancement de la réalisation :

Réalisation des jupes :

Essais : 1	Essais : 2	Essais : 3	Essais : 4
			
			
Ø36 lg100 sur jupe Ø 88mm lg150 surface utile : 4x 100cm ² 29 grammes	Ø25 lg100 sur jupe Ø 88mm lg150 surface utile : 4x 65cm ² 25 grammes	Ø25 lg80 sur jupe Ø 88mm lg150 surface utile : 4x 52cm ² 23 grammes	Ø :18 lg100 ; Sur jupe Ø 88mm lg150 surface utile : 4x 45cm ² 25 grammes

Réalisation des ogives :

Identiques pour tous les essais en phase 1

		
		
Découpe de la part inférieure de l'ogive et de la bague d'arrêt	Assemblage avec la pointe	Mise en peinture 14grammes

Avec lest variable pour la phase 2

Base identique à la phase 1 + boîte de lest

Comparatif Ailerons



Le percuteur ouvert ,
collé à la pointe de l'ogive

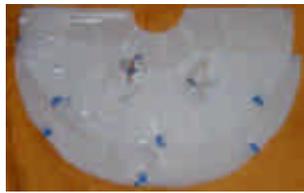


L'olive "lest" et le bouchon
qui ferme le percuteur

Le lest est constitué d'un tube d'Effergalgen contenant une ou plusieurs olives de pêche.

Réalisation des parachutes :

Identiques pour tous les essais



Agrandir



Agrandir

Réalisation des réservoirs

Identiques pour tous les essais



Agrandir

44g



Agrandir

[Sommaire](#) [Etapas](#) [Principes de base](#) [Réalisation](#) [Prêt au départ](#) [Conditions d'essais](#) [Résultats Phase 1](#) [Phase 2](#)
[Conclusion](#) [Tableau](#)

Prêts au départ Phase 1

Comparatif Ailerons



Agrandir

PERCOLAT 1, 2, 3, 4



PERCOLAT IV



SYLAPUS

Phase 2



Agrandir

PERCOLAT 1, 2, 3, 4 et les 4 ogives lestées différemment

Conditions d'essais

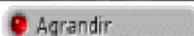
Tir

Sur une base Gardena, tube de lancement 25cm, embout Gardena Ø intérieur 9mm.
Pression 2 bars , 45 cl d'eau .

Inclinaison proche de 90°, avec inclinaison légère contre le vent.

Embout Gardena :



 Agrandir

Légères bourrasques

Part fixe identique à tous les tirs Phase 1

Réservoir : 44g

Ogive : 14g

Parachute : 9g

Embout : 10g

Total : 77g

Masse des ogives variables en fonction des tirs Phase 2

Configuration prévisionnelle :

Dans la petite boîte placée dans l'ogive je loge des olives de pêche

1. boîte vide : +8 g Blanche
2. boîte + 1/2 olive : +26g Bleu
3. boîte + 1 olive : +44g Jaune
4. boîte + 1,5 olive +62g Rouge

Si l'on considère 4 masses d'ogive et 4 portance de fusées, cela ferait 16 combinaisons au maximum.

J'élimine les extrêmes pour certains essais

Cf. le paragraphe [Tir phase 2](#)

Certaines ogives devront servir plusieurs fois, 4 fois pour les ogives 3&4.

Si le parachute oublie de s'ouvrir, il faudra requalifier les ogives restantes, en déplaçant les lests.

Chose possible avec la petite boîte.

Pour éviter le déplacement de l'olive dans la boîte, j'y ajoute un peu de bourre de coton.

En effet, il serait regrettable que la décélération violente de fin de propulsion ne fasse, l'olive venir percuter l'avant de l'ogive, et ne la déstabilise. provoquant une déviation néfaste

Champ de tir

Dans un champ plus loin que mon [champ](#) habituel qui a été labouré, et il y a trop de monde et de voiture autour du stade.

Comparatif Ailerons

PHASE 1	 <p data-bbox="533 512 911 689">Au milieu de ce champ ci Le long de la route d'Allondans. Mais la route est empruntée par les chasseurs</p>	 <p data-bbox="1023 512 1267 573">au lieu du stade en face chez moi</p>
PHASE 2	 <p data-bbox="517 1068 927 1135">Quelques centaines de m au sud du champ ci-dessus</p>	

Prise de vue

Phase 1

Un premier Caméscope sur pied; focale 2,5 x 0,6. Soit en équivalent photographique 24x36 : 42mm

Avec cette focale placé à 2m d'un mur, 1,7m sont dans le cadre.

Selon une simulation sous Excel, dans les conditions énumérées dans le paragraphe tir, la hauteur maxi espérée est de 33m.

Le caméscope devra donc être placé à ~39m. en position image "paysage" standard, mais seulement ~30m en position portrait Gain de 4/3

A 3 bars la fusée monterait à 57m et le caméscope devrait être placé à 67m du pas de tir : je n'ai pas assez de recul et l'image de la fusée serait trop petite.

Dans les faits, la fusée monte moins haut que prévu. *Je reste donc en paysage*

- **Raisonnement** grossier :

_ En format "paysage" , 33m pour 576 pixels soit 5.7cm/pixel. Une fusée de 51cm x10cm fera 9x1pixel soit : |

_ En format "portrait", 33m pour 720pixels soit 4.5cm /pixel. Une fusée de 51cm x10cm fera 11x2 pixels soit : |

A l'apogée de la trajectoire, si la fusée monte verticalement, elle sera à plus de 40m de l'objectif et la taille de l'image sera réduite à 7x1 pixels

Nota : il n'y a pas de demi pixel

- **Caméscope** placé perpendiculaire à la trajectoire supposée de la FHP. Hauteur de l'objectif à la hauteur du bas de la fusée

- Grand angle maxi, bien sûr

- Cadrage bas de l'image au dessous de la fusée.

- Programme : sport, pour une vitesse d'obturation maxi

- Réglage de la distance sur manuel position infini.
- Témoin d'enregistrement activé.
- Portée de la télécommande : 5m maxi donc caméscope en continu

Un second Caméscope au poing il présente des défauts de pixellisation mais on fera avec

- A environs 5m du pas de tir.
- Un autre angle de prise de vue, et essais de suite de la trajectoire
- Utilisation quand je pourrai disposer d'une aide pour déclencher le lancement

Phase 2

Idem phase 1 +

- Changer pour un champ moins passant
- Placer le caméscope fixe plus haut, avec si possible, en arrière plan partiel, quelque chose de plus sombre.
- Se rapprocher à 20m pour avoir une image plus nette, et mieux analyser les pirouettes de ma Percolat

[Sommaire](#) [Etapés](#) [Principes de base](#) [Réalisation](#) [Prêt au départ](#) [Conditions d'essais](#) [Résultats](#) [Phase 1](#) [Phase 2](#) [Conclusion](#) [Tableau](#)

Résultats

PHASE1

Pression 2bars

Essais 1 : Bleu

Diamètre : 36 longueur : 100 $l/d = 2,77$ $D/d=2,44$

Masse complète de la fusée sèche : Part fixe 77g + empennage 29g soit 106g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 18 cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 18cm du bas

Marge statique estimée à 0cm

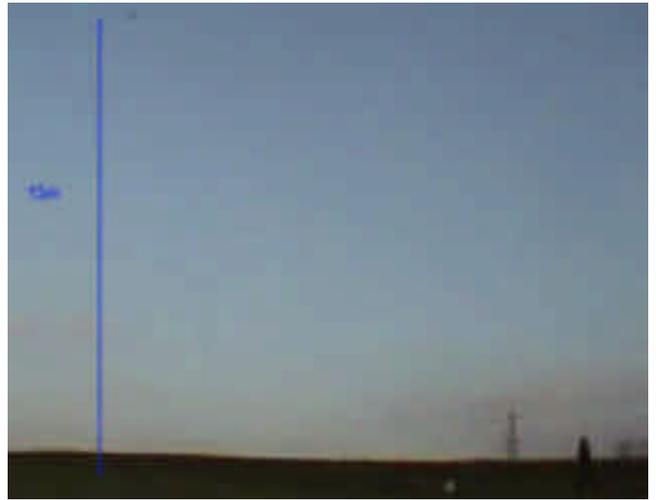
Tir 1 :

Trajectoire brisée , déviation en sortie tube de lancement, puis à la fin de la poussée. Altitude 15m . Pas de parachute.

Durée : 2s + 3s Altitude estimée : 15m



Comparatif Ailerons



[Télécharger la vidéo](#)

Tir 2 :

Trajectoire rectiligne. Ouverture du parachute.

Durée : Altitude : 25 m



Comparatif Ailerons



[Télécharger la vidéo à 15 m](#) [Télécharger la vidéo à 5m](#)

Tir 3 :

Trajectoire brisée, déviation fin éjection de l'eau, fin éjection de l'air . Ouverture du parachute.

Durée : Altitude : 10 m



Comparatif Ailerons



 [Télécharger la vidéo à 30m](#)  [Télécharger la vidéo à 5m](#)

Tir 4 à 6bars :

Trajectoire presque rectiligne avec déviation initiale au sortir du tube de lancement Pas d'ouverture du parachute.

Durée : 3.5s + 4.5s Altitude : 80 m





[📎 Télécharger la vidéo à 30m](#) [📎 Télécharger la vidéo à 5m](#)

Essais 2 : Gris

Diamètre :25 longueur 100 $l/d = 4$ $D/d=3,52$

Masse complète de la fusée sèche : Part fixe 77g + empennage 25g soit 102g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 20 cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 22,5cm du bas

Marge statique estimée à **-2,5cm**

Looping. Pas de parachute

Durée : 1s + 2s Altitude estimée : 6 m





[Télécharger la vidéo](#)

Essais 3 : Rouge

Diamètre :25; longueur 80 $l/d = 3,2$ $D/d = 3,52$

Masse complète de la fusée sèche : : Part fixe 77g + empennage 23g soit 100g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 21 cm du bas

Marge statique estimée négative

Trajectoire Ok puis looping et ouverture. parachute.

Durée : 1,5s + 8.5s Altitude estimée : 10 m



Comparatif Ailerons



[Télécharger la vidéo](#)

Essais 4 : Jaune

Diamètre :18; longueur 100 $l/d = 5,55$ $D/d = 4,88$

Masse complète de la fusée sèche : : Part fixe 77g + empennage 25g soit 102g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 20 cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 26cm du bas

Marge statique estimée très négative : **-6cm**

Looping sans parachute..

Durée : 0,5 + 1,5s Altitude estimée : 5 m





[.Télécharger la vidéo](#)

[Sommaire](#) [Etapas](#) [Principes de base](#) [Réalisation](#) [Prêt au départ](#) [Conditions d'essais](#) [Résultats Phase 1](#) [Phase 2](#) [Conclusion](#) [Tableau](#)

Suite de la séance

Percolat IV

Ailerons à profil trapézoïdal de diamètre : 2,5cm longueur : 10cm $l/d = 4$ $D/d=3,6$

Masse complète de la fusée sèche : Part fixe 77g + empennage 21g soit 98g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 24 cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 24cm du bas

Marge statique estimée à 0

Tir à 6b

Déviations et Ouverture prématurée du parachute ..

Durée : 1 + 8s Altitude : 40 m



[.Télécharger la vidéo à 30m](#)

[.Télécharger la vidéo à 5m](#)

Sylapus

Ailerons à profil trapézoïdal de diamètre ovale : 4 & 3cm; longueur : 9cm $l/d = \sim 3$ $D/d=<3$

Ogive lestée

Masse complète de la fusée sèche : 160g

Hauteur totale 62cm

CdM à : 32cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 24cm du bas

Marge statique 8cm soit presque 1 fois le diamètre

Cf. [ici](#) les détails de cette fusée

Tir presque parfait, mais pas d'ouverture du parachute..

Durée : 3 + 4s Altitude : 80m



[Télécharger la vidéo à 30m](#) .[Télécharger la vidéo à 5m](#) [Plantage](#)

[Sommaire](#) [Etapas](#) [Principes de base](#) [Réalisation](#) [Prêt au départ](#) [Conditions d'essais](#) [Résultats Phase 1](#) [Phase 2](#) [Conclusion](#) [Tableau](#)

PHASE 2

Pression 4 bars

Essais 1 : Bleu

Diamètre : 36 longueur : 100 $l/d = 2,77$ $D/d=2,44$

1.Ogive 1 +8g

Masse complète de la fusée sèche : Part fixe 77g + empennage 29g soit 106g + 8g = 114g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 23 cm du bas ; CLP évalué devant un ventilateur : 18cm du bas ; Marge statique théorique : 5cm

Tir à 4bars	Déviation dès la sortie du tube de lancement. Pas d'ouverture parachute		Télécharger la vidéo  3,7Mo
-------------	--	---	---

Décollage de la bande d'arrêt : arrêt des essais avec ce réservoir Bleu

Essais 2 : Gris

Diamètre : 25 longueur 100 $l/d = 4$ $D/d=3,52$

2.Ogive 1 +8g

Tir à 4bars	Belle trajectoire. Ouverture prématurée de l'ogive à la fin de la propulsion. Ouverture du parachute		Télécharger la vidéo  6,2Mo
-------------	--	--	---

2.Ogive 2 +26g

Masse complète de la fusée sèche : Part fixe 77g + empennage 25g soit 102g +26g = 128g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 27 cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 22,5cm du bas ; Marge statique théorique : 4,5cm

Comparatif Ailerons

Tir à 4 bars	Déviation dès la sortie du tube de lancement. Ouverture du parachute		Télécharger la vidéo  3,7Mo

2.Ogive 3 + 44g

Masse complète de la fusée sèche : Part fixe 77g + empennage 25g soit 102g + 44g = 146g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 28,5 cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 22,5cm du bas ; Marge statique théorique : 6cm

Tir à 4bars	Belle trajectoire. Ouverture prématurée de l'ogive à la fin de la propulsion. Ouverture du parachute		Télécharger la vidéo  5,2Mo
-------------	--	---	---

Tir à 4bars	Légère déviation. Ouverture du parachute		Télécharger la vidéo  6,6Mo
-------------	--	--	---

2.Ogive 4 + 62g

Masse complète de la fusée sèche : Part fixe 77g + empennage 25g soit 102g + 62g = 164g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 30 cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 22,5cm du bas ; Marge statique théorique : 7,5

Tir à 4 bars	Déviation dès la sortie du tube de lancement. Pas d'ouverture du parachute		Télécharger la vidéo  5,3Mo

Essais 3 : Rouge

Diamètre :25; longueur 80 l/d =3,2 D/d=3,52

Masse complète de la fusée sèche : : Part fixe 77g + empennage 23g soit 100g

1.Ogive 1 +8g

Tir à 4 bars	Légère déviation. Ouverture prématurée du parachute		Télécharger la vidéo 4,5Mo

1.Ogive 2 +26g

Tir à 4 bars	Importante déviation (90°) à la fin de l'éjection de l'eau. Pas d'ouverture du parachute			Télécharger la vidéo 5,8Mo

3.Ogive 3 + 44g

Masse complète de la fusée sèche : Part fixe 77g + empennage 23g soit 100g + 44g = 146g

Hauteur totale 51, 1cm

CdM à : 28,5 cm du bas CLP évalué devant un ventilateur : 24cm du bas ; Marge statique théorique : 4,5cm

Tir à 4 bars	Déviation légère continue tout le long de la trajectoire. Pas d'ouverture parachute		Télécharger la vidéo 3,3Mo

Décollage de la bande d'arrêt : arrêt des essais avec ce réservoir Rouge

[Sommaire](#) [Etapas](#) [Principes de base](#) [Réalisation](#) [Prêt au départ](#) [Conditions d'essais](#) [Résultats Phase 1](#) [Phase 2](#) [Conclusion](#) [Tableau](#)

Conclusion

Phase 1

Comme il fallait s'y attendre avec une marge statique négative, Percolat 2, 3, 4 les tirs sont particulièrement instables et artistiques.

Avec une marge statique nulle, Percolat 1 et IV la répétabilité des tirs est quasi impossible, mais quelques fois, on obtient, de bon résultats.

Avec Sylapus, plus longue, et des ailerons plus conséquent on obtient un bon résultat..

Pour rendre stable les Percolats 1, 2, 3, 4 et IV sans en changer les caractéristiques dimensionnelles, il me faudra lester l'ogive.... lors d'un prochain tir.

Pour l'ouverture du parachute, toujours très aléatoire, il va me falloir sortir un petit système de derrière les fagots. Ce petit système placé à l'avant de la fusée, devra également contribuer à la remontée du CdM.

Le cadrage bas de l'image au dessous de la fusée, avec beaucoup de ciel sur l'écran produit une image très sombre normal le ciel est toujours bleu dans le Doubs.

Peut-être devrai-je placer le caméscope plus haut, avec en arrière plan quelque chose de plus sombre?

Phase 2

A venir

[Sommaire](#) [Etapas](#) [Principes de base](#) [Réalisation](#) [Prêt au départ](#) [Conditions d'essais](#) [Résultats Phase 1](#) [Phase 2](#) [Conclusion](#) [Tableau](#)

Tableau

Appréciation de la trajectoire de 0 à 4 dans les colonnes Tir x

0 : Très mauvais, dangereux (looping)

1 : Mauvais (déviations double)

2 : Moyen (déviations simple)

3 : Bon (déviations légère)

4 : Excellent (trajectoire parfaitement maîtrisée)

Ailerons variables ESSAIS	OGIVES lestées	Lest	Marge statique estimée	Tir 1	Tir 2	Tir 3		
1	Phase 1	0	0	2	1	2		
	Ogive 1	+8g	5					
	Ogive 2	+26g	9					
	Ogive 3	44g	10.5					
	Ogive 4	+62g	12					
2	Phase 1	0	-2.5	0				
	Ogive 1	+8g						
	Ogive 2	+26g	4.5					
	Ogive 3	+44g	6					
	Ogive 4	+62g	7.5					
3	Phase 1	0	<	1				
	Ogive 3	+44g	4.5					
	Ogive 4	+62g	6					
4	Phase 1	0	-5cm	0				
	Ogive 3	+44g						
	Ogive 4	+62g	4					

Comparatif Ailerons

[Sommaire](#) | [Etapas](#) | [Principes de base](#) | [Réalisation](#) | [Prêt au départ](#) | [Conditions d'essais](#) | [Résultats Phase 1](#) | [Phase 2](#) | [Conclusion](#) | [Tableau](#)

[Accueil](#) | [Sommaire](#) | [Glossaire](#) | [Modifications](#) | [SECURITE](#) | [PRINCIPES](#) | [CONSTRUCTION](#) | [BASES](#) | [FUSEES](#) | [REPORTAGES](#) | [LIEN](#) | [Hors Sujet](#)
+ [ajouter un lien](#)