

### 3. Choisir son parachute de secours :

Tous les modèles sur le marché ne sont pas identiques. Ils correspondent à divers compromis (choix des concepteurs) et ils ne visent pas tous exactement les mêmes objectifs. Il existe :

- différents types de parachutes
- différents types d'élévateurs
- différents types de containers extérieurs
- différents types de p.o.d.
- différents systèmes d'extraction

Ces possibilités seront décrites dans les pages suivantes.

Il faut faire des choix parmi ces différentes possibilités mais les trois points suivants sont incontournables :

#### 3.1. Adéquation parachute / pilote :

Le parachute de secours doit offrir un taux de chute compatible avec ce que peut supporter le pilote à l'atterrissage.

Un taux de chute acceptable pour un jeune sportif de 20 ans n'est pas forcément acceptable pour un pilote plus âgé et en moins bonne condition physique !

La plage de poids d'un parachute de secours devrait toujours être indiquée dans le manuel qui l'accompagne, ainsi que la plage de taux de chute correspondante.

En effet, plus le poids attaché sous un parachute est élevé, plus son taux de chute est important. Cela implique plus d'énergie lors de l'impact au sol donc plus de risques de blessures graves.

<p>La taille du parachute doit donc correspondre au poids total volant et au profil du pilote.</p>
--

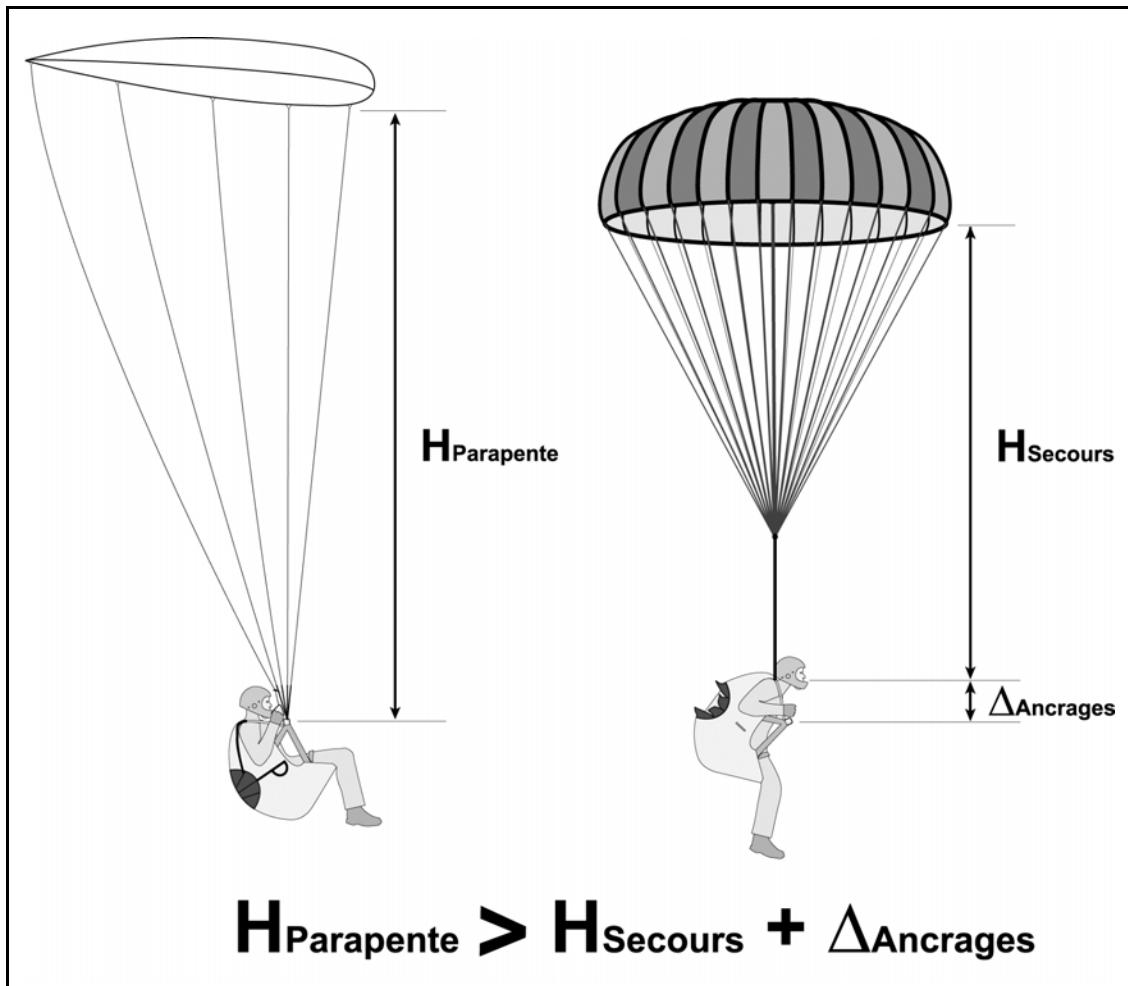
#### 3.2. Adéquation parachute / aile :

Le parachute de secours doit être compatible avec l'aile en termes de longueurs respectives des cônes de suspentage :

<p>le parachute doit se déployer plus bas que le bord d'attaque du parapente.</p>
---

Dans le cas contraire, il peut se retrouver dans la dépression d'extrados de l'aile et ne pas s'ouvrir

La hauteur du cône du secours doit donc être inférieure à celle du parapente.



Pour vérifier cela, il faut comparer :

- la hauteur du suspentage du parapente ( $H_{\text{Parapente}}$ , mesurée depuis la base des élévateurs jusqu'aux points d'ancrage sur l'aile des suspentes A centrales) .
- La somme de la hauteur du suspentage du parachute ( $H_{\text{Secours}}$ , mesurée depuis la base des élévateurs jusqu'aux points d'ancrage des suspentes sur le bord d'attaque de la coupole) et de la distance  $\Delta_{\text{Ancrages}}$  qui sépare sur la sellette les ancrages du parapente de ceux du parachute

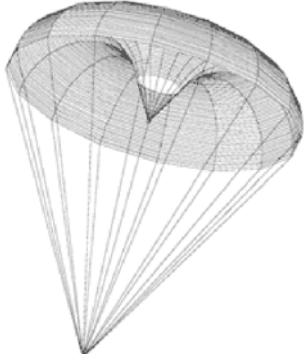



### 3.3. Adéquation parachute / sellette :

Le parachute doit aussi être compatible avec la sellette en termes de conditionnement :

- dimensions du container extérieur : celles-ci doivent être adaptées aux dimensions et à la forme du p.o.d. dans lequel est conditionné le parachute. Cela a une influence directe sur la tension de la (ou des) boucle(s) de fermeture du container extérieur.
- longueur des élévateurs.
- fixation de la poignée sur le p.o.d.

- dans le cas d'un conditionnement dorsal :
  - La poignée d'extraction doit être adaptée selon l'épaisseur de la protection dorsale : Plus la protection est épaisse, plus le container extérieur est repoussé en arrière et plus la sangle de la poignée doit être longue pour que cette dernière reste accessible (assez en avant sur la sellette). La tendance à l'augmentation de l'épaisseur des protections dorsales a poussé les constructeurs à déplacer les containers extérieurs sur le coté pour éviter cela car une poignée trop distante du p.o.d. est gênante lors de l'extraction.
  - Attention : lorsque la protection dorsale est enlevée, comme c'est conseillé pour toute pratique S.I.V., la position du container extérieur n'est plus fixe. Il peut bouger latéralement et suivra le mouvement lorsque l'on tirera la poignée : cela peut empêcher l'ouverture. Un dispositif est à l'étude chez différents constructeurs pour permettre de solidariser le container extérieur au dossier de la sellette lorsque l'on enlève la protection dorsale.

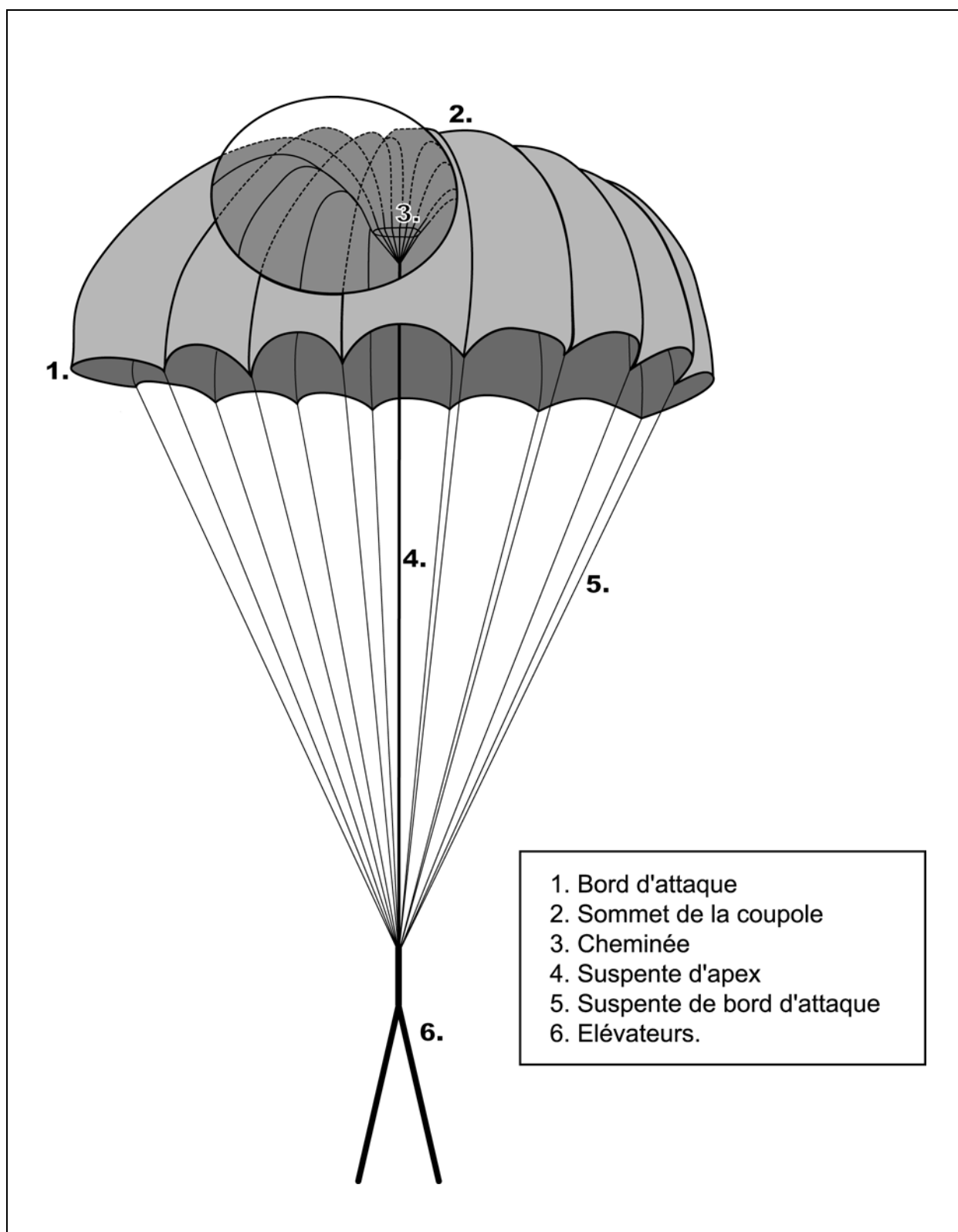
### 3.4. Différents types de parachutes :

	<p style="text-align: center;"><b><u>Parachutes hémisphériques à apex rentrant</u></b> <b><u><i>pulled down apex</i></u></b></p> <p>C'est la grande majorité des parachutes de secours commercialisés pour le parapente. Bien conditionnés, ils offrent une grande fiabilité de fonctionnement, ce qui est capital. Leur simplicité leur donne aussi un bon rapport performance / prix. Certains sont équipés de passants pour un lacet qui simplifie encore le pliage. Par contre, ils ne permettent pas de s'orienter ni de se diriger. Voir schéma détaillé, page 11.</p>
	<p style="text-align: center;"><b><u>Parachutes à double coupoles et apex rentrant :</u></b></p> <p>Ils sont réputés pour offrir une meilleure stabilité pendulaire, mais cela dépend de nombreux facteurs. Leur pliage n'est guère plus difficile que pour les parachutes à simple coupole. Ils sont généralement un peu plus chers.</p>
	<p style="text-align: center;"><b><u>Parachutes à fentes ou à tuyères :</u></b></p> <p>Certaines variantes des modèles ci-dessus sont munies de fentes ou de tuyères, censées leur donner une orientabilité et une petite finesse.</p>
	<p style="text-align: center;"><b><u>Parachutes de secours dirigeables de type Rogallo :</u></b></p> <p>la finesse propre d'une voilure de secours dirigeable est contraire à son utilisation sans largage; c'est la position des experts parachutismes contactés. En effet, les voilures ont une grande probabilité de passer en miroir et la vitesse de descente de s'accroître dans des proportions élevées . L'affalement de la voilure principale est possible, mais cela demande du temps et de l'expérience. En condition de stress, le parachute rond , simple de mise en œuvre vous offrira la meilleure garantie de fonctionnement. La libération de l'aile principale nécessite un entraînement et un équipement spécifique. Et il existe des risques externes après libération (ex : l'aile libérée qui finit sa course sur une autoroute...ou attrape le secours et le referme laissant le pilote sans défense ).</p>

Il existe d'autres types de parachutes, par exemple les parachutes triconiques, mais beaucoup moins fréquents, ils ne sont pas exposés ici.

## Parachute hémisphérique à apex rentrant : *pulled down apex*

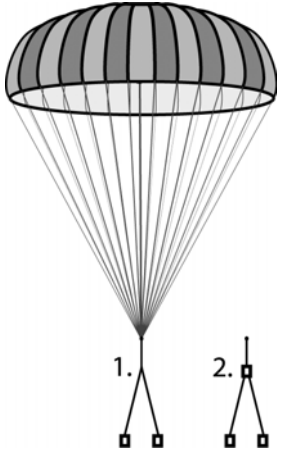
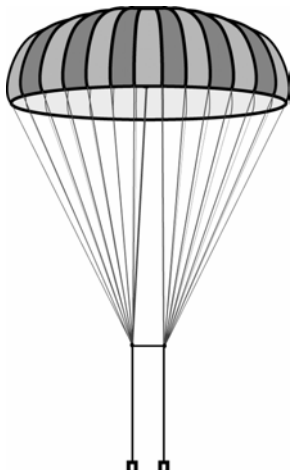
### Schéma détaillé :



Attention : Il est important que la suspente d'apex soit bien solidarifiée et centrée sur les sanglettes de la cheminée (3.) : un décentrage peut entraîner des effets pendulaires nuisibles. Cela est encore plus important avec des élévateurs en « H ».

### 3.5. Différents types d'élévateurs :

Les élévateurs sont les sangles qui permettent de solidariser la sellette au parachute de secours.

	<p style="text-align: center;"><b><u>Elévateurs en V inversé :</u></b></p> <p>Ce type d'élévateurs est très fréquent.</p> <p>Le V peut être constitué d'une seule sangle cousue (1), ou d'une sangle principale courte reliée à deux sangles secondaires, plus longues, par maillon rapide inox largement dimensionné (2) .</p> <p>L'énergie est concentrée en un seul point : Les points d'ancrage sur la sellette ont tendance à se rapprocher et à repousser violemment la tête du pilote en avant, ou en arrière.</p> <p>Il n'est pas possible de contrôler une éventuelle rotation en lacet.</p>
	<p style="text-align: center;"><b><u>Elévateurs en H :</u></b></p> <p>Ce type d'élévateurs, un peu moins fréquent, permet d'éviter le phénomène de rapprochement des points d'ancrage sur la sellette lors de l'ouverture.</p> <p>Le montage de ce type d'élévateurs sur des parachutes non prévus pour cela peut induire des problèmes de stabilité pendulaire.</p> <p>L'ancrage en deux points limite le risque de rotation en lacet : en écartant manuellement les élévateurs on peut défaire des tours de twist.</p>

Les parachutes de secours sont en général livrés avec leurs élévateurs complets.

Mais certains sont livrés munis seulement de leur sangle principale. On doit faire la liaison avec les sangles de pré-équipement secours, présentes sur la plupart des sellettes, ou avec des élévateurs vendus séparément.



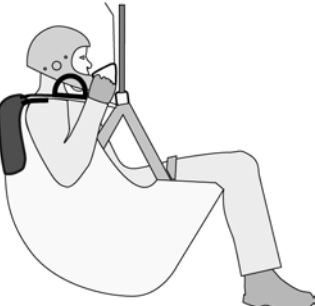
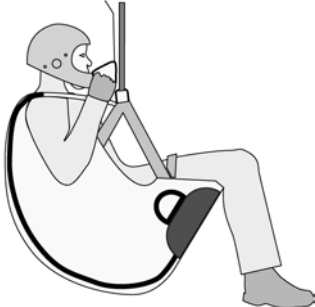

Logiquement, il faut privilégier un parachute de secours livrés avec ses élévateurs complets car le parachute a été testé dans cette configuration (se reporter à la partie 3.9. Homologation des parachutes de secours, page 17).

Dans tous les cas, les préconisations des constructeurs doivent être respectées. Il faut proscrire le bricolage car une modification non validée par le constructeur, au delà du problème d'homologation, peut entraîner :

- une faiblesse structurelle
- des problèmes de stabilité pendulaire

Pour plus de détails sur le montage du parachute de secours sur la sellette, se reporter à la partie 4.2. , page 20.

### 3.6. Différents types de container extérieur :

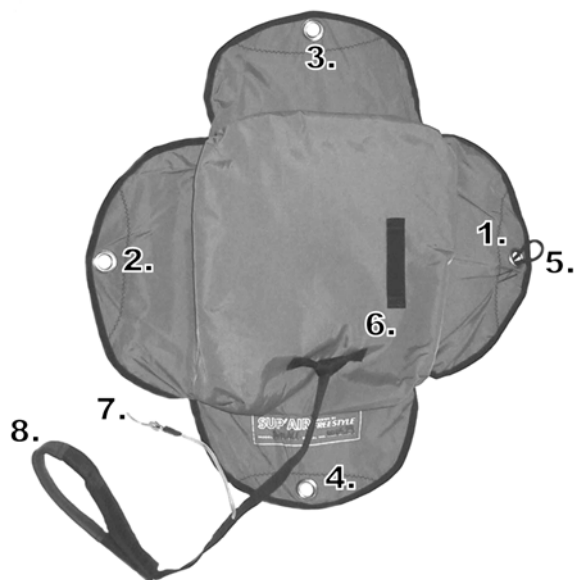
Emplacement du container extérieur	Avantages	Inconvénients
<p style="text-align: center;"><b>Ventral</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excellente visibilité de la poignée</li> <li>• Possibilité d'ouvrir d'une main ou de l'autre</li> <li>• Symétrie de charge</li> <li>• Poids du parachute proche du centre de gravité du pilote : peu de d'influence sur la stabilité en roulis.</li> <li>• sangle entre la poignée et le p.o.d. de longueur très réduite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doit être manipulé à chaque installation dans la sellette.</li> <li>• Peut gêner le champ visuel dans certaines positions.</li> <li>• Si la poignée est placée sur la face supérieure, elle peut devenir inaccessible en cas de twist.</li> <li>• Les élévateurs peuvent être entravés par l'accélérateur en cas de mauvais montage.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Dorsal</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Symétrie de charge</li> <li>• Poids du parachute proche du centre de gravité du pilote : peu de d'influence sur la stabilité en roulis.</li> <li>• Aucune manipulation : le contrôle prévol se limite à la vérification du positionnement de la poignée et de l'aiguille ou des aiguilles de fermeture du container extérieur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité d'ouverture uniquement du côté de montage de la poignée (choix préalable).</li> <li>• sangle entre la poignée et le p.o.d. de longueur relativement longue, surtout sur les sellettes équipées d'épais mousse-bags.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Dorsal supérieur</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonne visibilité de la poignée</li> <li>• Possibilité d'ouvrir d'une main ou de l'autre</li> <li>• Symétrie de charge</li> <li>• Aucune manipulation : le contrôle prévol se limite à la vérification du positionnement de la poignée et de l'aiguille ou des aiguilles de fermeture du container extérieur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque accru de jeter le pod dans le suspentage de l'aile.</li> <li>• Poids du parachute plus haut que le centre de gravité du pilote : tendance à basculer le pilote un peu plus vers l'arrière et à diminuer la stabilité en roulis.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Sous-cutal</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poids du parachute plus bas que le centre de gravité du pilote : tendance à augmenter la stabilité en roulis.</li> <li>• Aucune manipulation : le contrôle prévol se limite à la vérification du positionnement de la poignée et de l'aiguille ou des aiguilles de fermeture du container extérieur.</li> <li>• Symétrie de charge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce montage nécessite des élévateurs de longueur importante : attention à la hauteur relative du parachute et de l'aile.</li> <li>• Possibilité d'ouverture uniquement du côté de montage de la poignée (choix préalable).</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Latéral</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poignée plus facile à visualiser que dans le cas du container dorsal.</li> <li>• Aucune manipulation : le contrôle prévol se limite à la vérification du positionnement de la poignée et de l'aiguille ou des aiguilles de fermeture du container extérieur.</li> <li>• sangle entre la poignée et le p.o.d. de longueur très réduite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• asymétrie de charge</li> <li>• Possibilité d'ouverture uniquement du côté de montage de la poignée (choix préalable).</li> </ul>

### 3.7. Différents types de p.o.d. :

Le p.o.d., *pack of deployment*, est parfois appelé container intérieur.

Lors du pliage, la voilure et une grande partie du suspentage du parachute de secours sont placées dans le p.o.d.. Le p.o.d. est relié à la poignée d'extraction. Le p.o.d. est ensuite placé dans le container extérieur.

- Les p.o.d. les plus courants sont de type 4 rabats :



#### Face externe d'un p.o.d. 4 rabats ouvert :

1,2,3,4 : œillets de fermeture des rabats

5 : boucle élastique de fermeture du p.o.d. (loop)

6 : sanglettes de fixation de la poignée

7 : aiguille de fermeture du container extérieur

8 : poignée d'extraction

Le p.o.d. est généralement livré avec le parachute de secours. Il faut y fixer la poignée d'extraction généralement livrée avec la sellette ou le container extérieur. Cette fixation se fait en général par tête d'alouette. C'est l'occasion de vérifier le bon état du p.o.d. : la boucle élastique de fermeture du p.o.d. (n° 5) doit être en bon état. Les coutures des sanglettes de fixation de la poignée (n°6) également.

#### Face interne du même p.o.d. 4 rabats ouvert



#### Le même p.o.d. fermé





- Il existe un autre type de p.o.d., moins fréquent : les p.o.d. à 1 rabat :

Il se présente comme un sac rectangulaire, ou carré, cousu sur 3 côtés et dont le dernier côté possède un rabat qui se ferme par une ou plusieurs boucles élastiques.

En cas d'ouverture, le p.o.d., comme la poignée d'extraction, est le plus souvent perdu. Cela n'est pas grave, comparé aux conséquences d'un éventuel accident.

<p><b>Il est dangereux d'attacher le p.o.d. au parachute car cela peut gêner l'ouverture et détériorer votre matériel.</b></p>
--

La perte du p.o.d. implique simplement son remplacement. Il est conseillé de le remplacer à l'identique en le commandant au fabricant de votre parachute. Ne pas oublier de préciser le modèle, la taille et l'année de construction.

### 3.8. Différents systèmes d'extraction :

On appelle système d'extraction l'ensemble du dispositif qui permet de déclencher l'ouverture du parachute de secours.

- Système manuel :

Le système le plus courant est le système manuel. Le pilote en tirant sur la poignée, ouvre le container extérieur et en extrait le p.o.d.. Il doit alors lancer l'ensemble poignée + p.o.d. pour permettre le déploiement du parachute de secours.

<p style="text-align: center;"><b>Ce système offre une grande fiabilité et permet de choisir la direction du lancer, ce qui est primordial en cas de collision ou de chute dans la voile.</b></p>
---

En cas d'ouverture, la poignée d'extraction, comme le p.o.d., est souvent perdue.

La perte de la poignée implique simplement son remplacement. Il est conseillé de la remplacer à l'identique en la commandant au fabricant de votre sellette (ou de votre container extérieur), en lui précisant la taille et le modèle et l'année de fabrication de votre sellette (ou de votre container extérieur).

Pour plus de détails sur la mise en place du système d'extraction sur le p.o.d. et sur la sellette, se reporter à la partie 4.2. , page 20.

Pour plus de détail sur la procédure de déclenchement du parachute de secours, se reporter à la partie 5., page 27.

- Systèmes automatiques :

On regroupe sous ce terme les différents systèmes qui sont censés déclencher l'ouverture du parachute de secours, par simple action sur la poignée, sans avoir besoin d'extraire manuellement le p.o.d. , sans avoir besoin de lancer l'ensemble.

Un point positif des systèmes d'extraction automatique est la possibilité de placer la poignée de déclenchement de façon optimale, visible et accessible facilement.

Il existe des systèmes automatiques mécaniques (ressort), pneumatiques (roquette à gaz comprimé) et pyrotechniques (roquette explosive). Tous ces dispositifs sont plus complexes que le système manuel. Leur fiabilité est donc plus difficile à garantir. Ils compliquent la visite prévol et apportent de nouveaux risques.

<p style="text-align: center;"><b>Ces dispositifs ont en commun un gros défaut : celui de projeter le parachute dans une direction prédéfinie, sauf si l'extraction manuelle reste possible.</b></p>
--

### 3.9. Homologation des parachutes de secours :

L'homologation des parachutes de secours n'est pas encore uniformisée au niveau européen mais la norme CEN est applicable en France.

Les parachutes de secours sont soumis à deux tests durant l'homologation :

- **Test de résistance structurale :**

Le parachute, chargé au poids maximum autorisé par le constructeur, est largué en chute libre. Lorsque sa vitesse atteint 40 m/s (144 km/h), l'ouverture est déclenchée.

Le parachute ne doit présenter aucun dommage structural, ni déchirure, ni ruptures de coutures ou de suspentes.

- **Test en vol :**

Ce test est effectué par des pilotes d'essais, spécialement entraînés et dans des conditions de sécurité optimales (environnement SIV).

Le pilote, chargé au poids maximum autorisé par le constructeur du parachute, vole en vol droit à une vitesse stabilisée de 8 m/s, il déclenche son parachute de secours. Lorsqu'il ressent un début de traction vers l'arrière, il procède instantanément à la libération de son parapente (mousquetons largables). Cela permet d'évaluer le comportement pendulaire du parachute.

Le parachute doit alors faire preuve d'un comportement d'amortissement de l'effet pendulaire puis de stabilité.

Une fois le mouvement pendulaire amorti, le pilote déploie une corde lestée de 30 m. Cela permet de chronométrer le temps mis par le parachute pour parcourir les 30 derniers mètres et donc de calculer son taux de chute.

Le taux de chute doit être inférieur à 5,5 m/s (le temps mis pour parcourir les 30 derniers mètres doit être supérieur à 5,45 secondes).

Les tests sont effectués avec les élévateurs livrés avec le parachute de secours. Il est donc logique de choisir un parachute livré avec ses élévateurs complets.

<p style="text-align: center;"><b>Un taux de chute de 5,5 m/s correspond à un saut en chute libre d'une hauteur de 1,54 m.</b></p>
--