

Extension Inkscape

Origami-Ext

Manuel utilisateur
v1.0.r3

31/01/2020

Fonctionnement général


Description :

L'extension Origami-Ext est destinée à l'aide au dessin de diagrammes d'origami en permettant de résoudre facilement les problèmes de géométrie qui lui sont propres : si tous peuvent être dessinés uniquement à l'aide des fonctionnalités d'Inkscape (à l'exception notoire de l'axiome Huzita-6), la plupart requièrent de plus ou moins nombreuses manipulations et/ou calculs. Les problèmes traités sont :


- Les sept axiomes de Huzita-Hatori-Justin, base de l'ensemble de tous les plis en origami ;
- La division en N parties égales ($2 \leq N \leq 64$) d'un angle ou bien d'un segments de droite en droites perpendiculaires, pratique pour les grilles ou les proportions ;
- Le calcul de l'angle du quatrième pli de l'oreille de lapin.

Chaque module traite d'un problème spécifique et est décrit plus en détail dans les pages suivantes, module par module.

Utilisation :

Les problèmes de géométrie posés par l'origami ne nécessitent que la définition de points et de segments de droite. Pour ce faire, les modules d'Origami-Ext reposent sur l'utilisation d'un outil d'Inkscape, , permettant de tracer des chemins composés de courbes de Bézier ou de segments de droites délimités par des nœuds. Ces nœuds sont considérés comme des points et les segments de droites sont représentés par deux nœuds servant à les délimiter. Les courbes ou segments de droites dessinés par Inkscape entre les nœuds du chemin sont purement et simplement ignorés par les modules. Pour plus de clarté, dans le reste du document, les points signifieront des nœuds et les segments un ensemble de deux nœuds délimitant un segment de droite.

L'utilisation de tous les modules est basée sur un même principe et se décompose en quatre étapes :

1. Définir, à l'aide de l'outil , un *unique* chemin composé d'un certain nombre de points, dont l'ordre et la valeur sont propres à chaque module, tels que détaillés dans les pages suivantes. À l'issue de sa création, le chemin est, par défaut, sélectionné (si, pour quelque raison que ce soit, il ne l'était pas ou plus, il faut impérativement le re-sélectionner, celui-ci représentant l'intégralité des données fournies en entrée au module pour ses calculs) ;
2. Ouvrir le module concerné (menu « Extensions→Origami→Module ») et sélectionner les options souhaitées. Tous les modules ont en commun l'option « *Supprimer le segment de construction* » qui, en pratique, devrait être systématiquement cochée pour supprimer automatiquement le segment ayant servi à la construction qui, en règle générale, n'est pas nécessaire au diagramme lui-même ;
3. Cliquer sur le bouton « **Appliquer** » : le résultat est alors affiché et enregistré, sous la forme d'un guide Inkscape, permettant de dessiner précisément le pli correspondant à la solution au problème posé et, si l'option « *Supprimer le segment de construction* » est cochée, le segment de construction est supprimé ou sinon simplement désélectionné ;
4. Cliquer enfin sur le bouton « **Fermer** » pour quitter le module et fermer sa fenêtre.

Il est aussi possible de cocher le bouton nommé « *Aperçu en direct* », ce qui a pour effet

d'exécuter le module et d'afficher son résultat pour pouvoir vérifier qu'il correspond bien à l'effet souhaité, sans que la modification ne soit définitive : il faut cliquer sur « **Appliquer** » pour la valider ou bien décocher le bouton « *Aperçu en direct* » pour l'annuler et pouvoir corriger le segment de construction sans quitter le module. Si vous cliquez directement sur « **Fermer** », la fenêtre du module se ferme en annulant les modifications générées par l'aperçu.

Si aucun objet n'est sélectionné ou que celui-ci n'est pas un unique chemin ou encore que le nombre de points qui le constitue n'est pas conforme aux attentes du module, un message d'erreur est affiché et aucun calcul n'est effectué.

Note 1 : les options modifiées et les onglets affichés pour chaque module deviennent le défaut pour l'utilisateur. La réinstallation ou la mise à jour de l'extension ne les réinitialiseront pas.

Note 2 : si, par hasard, les points de début et de fin du chemin viennent à être confondus, Inkscape considère alors le chemin comme *fermé* et ne comptabilise pas ce dernier point lorsqu'il décrit l'objet dans la barre d'état. Mais les modules tiennent compte de cette fermeture et rajoutent, en interne, un point virtuel au chemin dont les coordonnées sont celles du premier point, rendant ce cas particulier transparent pour l'utilisateur.

Note 3 : le choix de dessiner un guide plutôt que directement un segment représentant le pli vient du fait que les modules n'ont aucune possibilité de connaître ses extrémités : les modules font un calcul formel à partir des données entrées et n'ont aucune connaissance du diagramme lui-même. Le résultat qu'il obtient est juste la position et l'orientation du pli correspondant au problème posé et c'est alors à l'utilisateur de le dessiner, sachant que ses deux extrémités sont situées quelque part sur ce guide. À noter qu'il existe un cas où le module connaît parfaitement les deux extrémités d'un trait à dessiner : celui de la projection d'un point sur un trait (voir section suivante).

Projections :

Lorsque le problème posé inclut une ou plusieurs projections d'un point sur un trait (segment), la ou les solutions reposent sur une parabole dont le foyer est le point et sa directrice le segment. Son paramètre (qui définit la taille et l'orientation de la parabole) est alors la taille du segment reliant le foyer à la directrice, perpendiculaire cette dernière. Il s'agit ensuite de trouver le pli correspondant à une droite tangente à cette parabole, telle qu'elle remplisse une autre condition :

- **Huzita-5** : passer par un point donné ;
- **Huzita-6** : être tangente à une autre parabole résultant elle aussi d'une projection ;
- **Huzita-7** : être perpendiculaire à un segment donné.

Cependant, il peut y avoir pour ces modules aucune voire plus d'une solution possible. Hors, dans un diagramme, un seul et unique pli est souhaité. C'est pourquoi ils utilisent une heuristique pour éliminer les solutions apparemment aberrantes qui consiste à ignorer toute solution pour laquelle la projection d'un point sur un segment se trouve située en dehors des limites de ce segment, matérialisées par les deux points qui le définissent.

Optionnellement, ces modules peuvent dessiner la ou les paraboles ayant servi à la construction si l'option « *Dessiner la construction* » de l'onglet « **Options avancées** » est cochée et/ou le ou les segments reliant le point à sa projection – ces derniers pouvant être très utiles pour représenter les flèches de direction du pli sur le diagramme – si l'option « *Dessiner la projection* » de l'onglet <**Options**> est cochée. Leurs couleurs ainsi que l'épaisseur de leurs segments sont paramétrables dans l'onglet <**Projections**>.

Si, au final, aucune solution n'est possible, un message d'erreur est affiché et, si le dessin de la construction est demandé, la ou les paraboles sont quand même dessinées, ce qui peut-être pratique pour comprendre la raison de l'absence de solution. La hauteur des paraboles est réglable dans

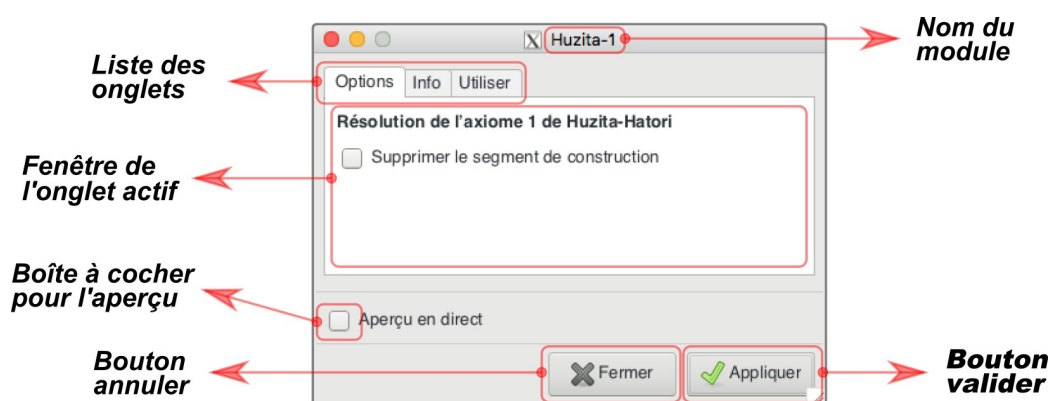
l'onglet « **Options avancées** » par le biais de la boîte numérique « *Echelle* », représentant le nombre de fois la valeur du paramètre de la parabole.

Si, malgré l'heuristique mise en œuvre, plus d'une solution est malgré tout possible, un message d'erreur est affiché pour le signaler et toutes les solutions sont représentées, charge à l'utilisateur de supprimer la ou les indésirables (guides, paraboles et projections).

Note : bien que le module Huzita-4 ne repose pas sur une projection point→trait, elle repose sur une projection trait→trait et l'heuristique décrite ci-dessus lui est donc aussi appliquée.

Fenêtres :

Lorsqu'un module est lancé la fenêtre du module lancé s'affiche :



Onglets :

Chaque fenêtre de module comporte une série d'onglets dont le nombre peut varier. Quel que soit le module, trois onglets sont **toujours** disponibles :

- **Options** : les options de base du module ;
- **Infos** : le problème résolu par le module (texte) ;
- **Utiliser** : le mode d'emploi du module (texte).

Note : Dans les pages décrivant chacun des modules individuellement, les deux onglets « **Infos** » et « **Utiliser** » ne seront plus décrits, leurs usages étant strictement identiques quel que soit le module.

Deux onglets supplémentaires sont disponibles pour les modules comportant une ou plusieurs projections de type point → trait (Huzita-5, 6 et 7) :

- **Options avancées** : permet de choisir le dessin ou non de la ou les paraboles de construction de la ou des projections et de régler leurs proportions ;
- **Projections** : permet de choisir l'épaisseur et la couleur de trait du segment représentant la projection du point sur son segment.

Boutons :

- **Aperçu en direct** : exécute le module et affiche le résultat sans l'appliquer. Doit être décoché pour pouvoir modifier le canevas ;
- **Fermer** : ferme la fenêtre du module annule l'action de l'aperçu si celui-ci est activé ;

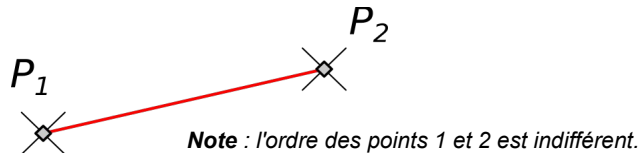
- **Appliquer** : exécute le module ou valide le résultat de l'aperçu si celui-ci est activé.

Module Huzita-1

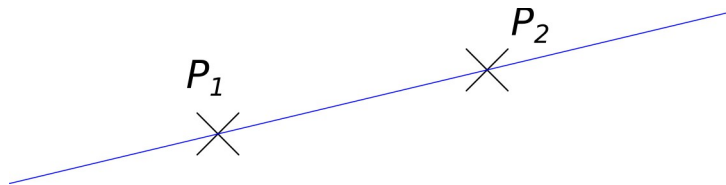
Problème : Soit deux points, P_1 et P_2 . Trouver le pli passant par ces deux points :



Construction : Dessiner un chemin reliant P_1 et P_2 :



Solution : Choisir : « Extensions→Origami→Huzita-1 » + « Appliquer ».
Dessin d'un guide matérialisant le pli résultant :



Onglets : <Options> :

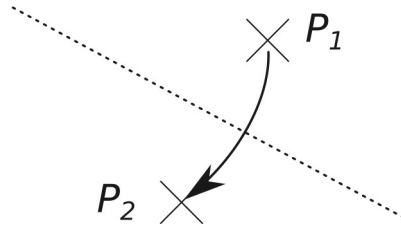
- « *Supprimer le segment de construction* » : Supprime le segment de construction automatiquement.

Remarques : – Il existe toujours une et une seule solution.

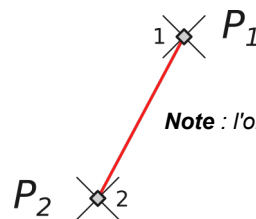
- Ce module ne présente que très peu d'intérêt puisque le segment de construction est déjà le pli lui-même, sauf exception. Il est présent uniquement dans le but de compléter l'ensemble des axiomes d'Huzita-Hatori-Justin.

Module Huzita-2

Problème : Soit deux points, P_1 et P_2 . Trouver le pli résultant de la projection de P_1 sur P_2 :

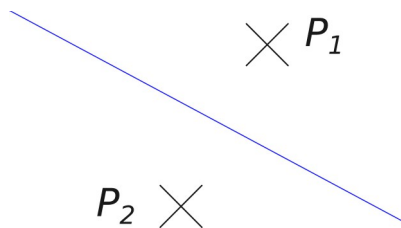


Construction : Dessiner un chemin reliant P_1 et P_2 :



Note : l'ordre des points 1 et 2 est indifférent.

Solution : Choisir : « Extensions→Origami→Huzita-2 » + « Appliquer ».
Dessin d'un guide matérialisant le pli résultant :



Onglets : <Options> :

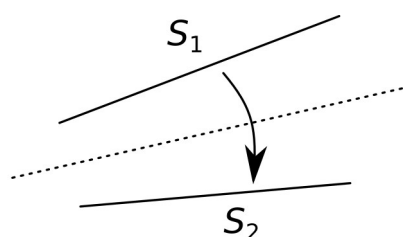
- « Supprimer le segment de construction » : Supprime le segment de construction automatiquement.

Remarques : – Il existe toujours une et une seule solution.

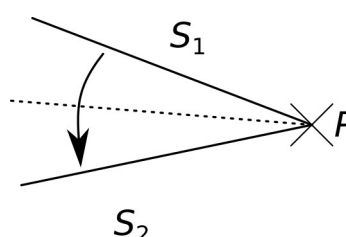
Module Huzita-3

Problème : Soit deux segments de droite S_1 et S_2 . Trouver le pli résultant de la projection de S_1 sur S_2 . Il existe deux possibilités : soit S_1 et S_2 sont disjoints (et éventuellement parallèles) soit S_1 et S_2 sont de même origine, le point P :

CAS 1

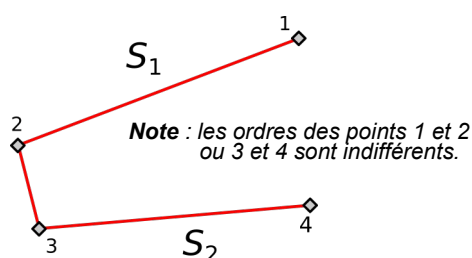


CAS 2

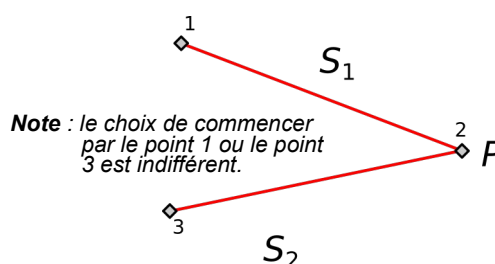


Construction :

Dessiner un chemin reliant les deux extrémités de S_1 suivi de deux autres points aux deux extrémités de S_2 :

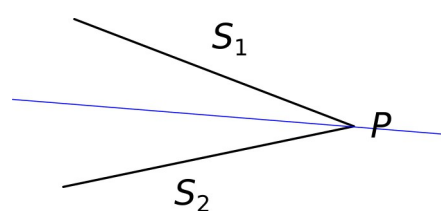
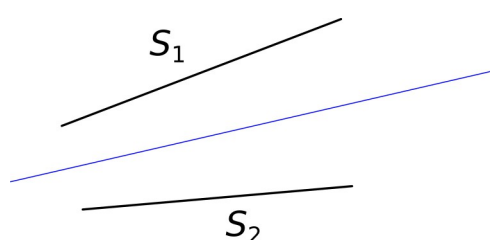


Dessiner un chemin reliant l'extrémité libre de S_1 à P suivi d'un point à l'autre extrémité de S_2 :



Solution : Choisir : « Extensions→Origami→Huzita-3 » + « Appliquer ».

Dessin d'un guide matérialisant le pli résultant :



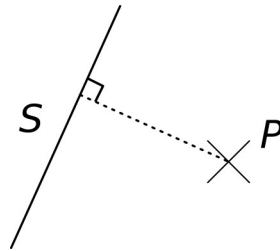
Onglets : <Options> :

- « Supprimer le segment de construction » : Supprime le segment de construction automatiquement.

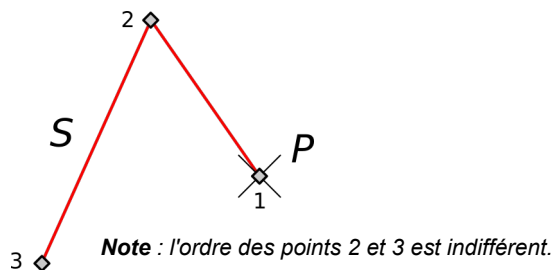
Remarques : – Il existe toujours une et une seule solution possible **sauf** pour le cas 1 où, si les segments sont concourants et qu'un ou les deux se prolongent au delà de leur point d'intersection, deux solutions à 90° autour du point d'intersection sont possibles. Un message d'avertissement est alors affiché et les deux solutions sont alors dessinées.

Module Huzita-4

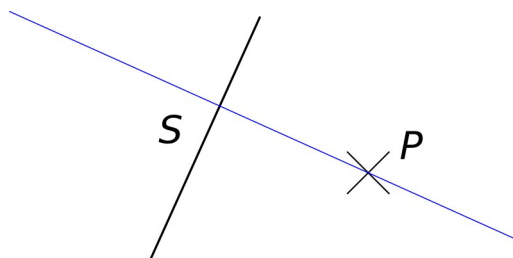
Problème : Soit un point P et un segment S . Trouver le pli passant par P tel que S est projeté sur lui-même :



Construction : Dessiner un chemin commençant en P , suivit de deux points situés à chaque extrémités du segment S afin de le délimiter :



Solution : Choisir : « Extensions→Origami→Huzita-4 » + « Appliquer ».
Dessin d'un guide matérialisant le pli résultant :



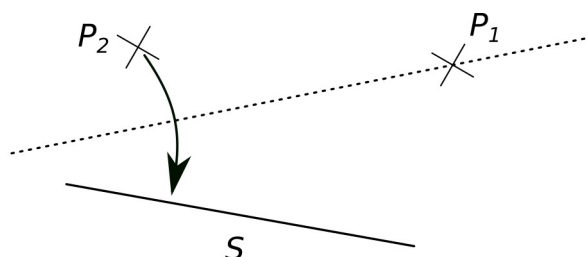
Onglets : <Options> :

- « Supprimer le segment de construction » : Supprime le segment de construction automatiquement.

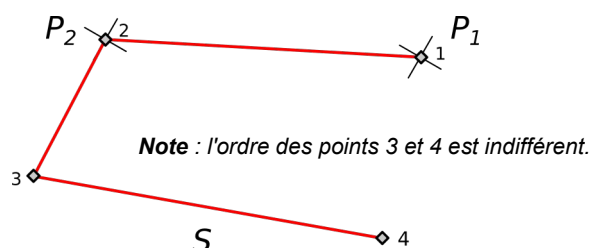
Remarques : – Il existe toujours une et une seule solution **sauf** si l'intersection de la droite de solution avec la droite définie par le segment S , délimité par les points 2 et 3, se situe en dehors de celui-ci, auquel cas la solution est considérée comme impossible.

Module Huzita-5

Problème : Soit un point P_1 , un point P_2 et un segment S . Trouver le pli passant par P_1 tel que P_2 soit projeté sur S :

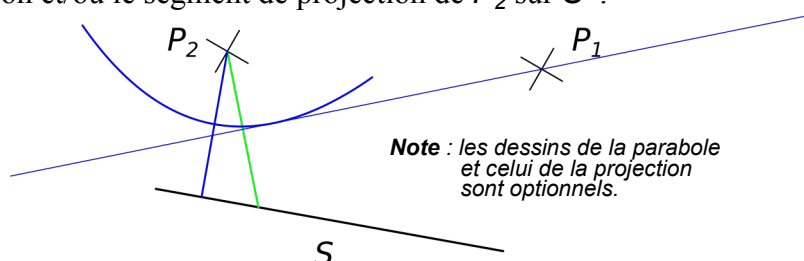


Construction : Dessiner un chemin commençant en P_1 , suivit d'un point en P_2 et enfin de deux points situés à chaque extrémités du segment S afin de le délimiter :



Solution : Choisir : « Extensions→Origami→Huzita-5 » + « Appliquer ».

Dessin d'un guide matérialisant le pli résultant ainsi que, optionnellement, la parabole de construction et/ou le segment de projection de P_2 sur S :



Onglets : <Options> :

- « Dessiner la projection » : Dessine de la projection du point P_2 sur le segment S .
- « Supprimer le segment de construction » : Supprime le segment de construction automatiquement ;

<Options Avancées> :

- « Dessiner la construction » : Dessine la parabole du calcul de la projection ;
- « Échelle » : Définit la proportion de la parabole.

<Projections> :

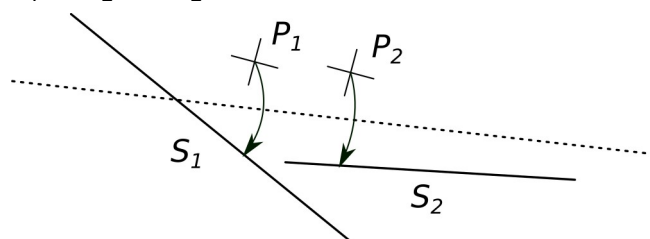
- « Épaisseur du contour » : Définit l'épaisseur du segment de projection ;
- « Couleur du contour » : Définit la couleur du segment de projection.

Remarques : – Il peut exister de 0 à 2 solutions : ne sont retenues que celles dont la projection de P_2 se trouve situé sur le segment S délimité par les points 3 et 4 de la construction.

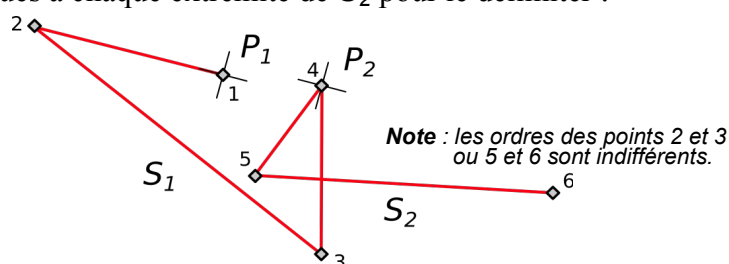
- Si plus d'une solution est possible, un message d'avertissement est affiché et les deux solutions sont dessinées ;
- Si aucune solution n'est possible, un message d'erreur est affiché mais si le dessin de la parabole de construction a été demandé, celle-ci est toutefois dessinée.

Module Huzita-6

Problème : Soit deux points P_1 et P_2 et deux segments S_1 et S_2 . Trouver le pli tel que P_1 soit projeté sur S_1 et P_2 sur S_2 simultanément :

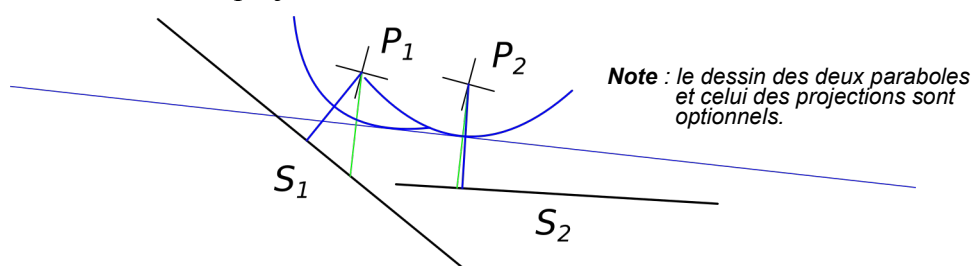


Construction : Dessiner un chemin commençant en P_1 , suivit de deux points situés à chaque extrémité du segment S_1 pour le délimiter, puis d'un point en P_2 suivit de deux points situés à chaque extrémité de S_2 pour le délimiter :



Solution : Choisir : « Extensions→Origami→Huzita-6 » + « Appliquer ».

Dessin d'un guide matérialisant le pli résultant ainsi que, optionnellement, les paraboles de construction et/ou les projections de P_1 sur S_1 et de P_2 sur S_2 :



Onglets : <Options> :

- « *Supprimer le segment de construction* » : Supprime le segment de construction automatiquement ;
- « *Dessiner la projection* » : Dessine les projection du point P_1 sur le segment S_1 et du point P_2 sur le segment S_2 .

<Options Avancées> :

- « *Dessiner la construction* » : Dessine les paraboles du calcul de la projection ;
- « *Échelle* » : Définit la proportion des paraboles.

<Projections> :

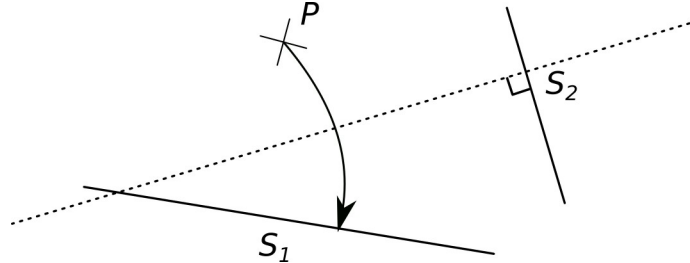
- « *Épaisseur du contour* » : Définit l'épaisseur du segment de projection ;
- « *Couleur du contour* » : Définit la couleur du segment de projection.

Remarques : – Il peut exister de 0 à 3 solutions : ne sont retenues que celles dont les projections de P_1 et P_2 sont situées sur leurs segments respectifs S_1 et S_2 , délimités par les points (2,3) et (5,6) de la construction ;

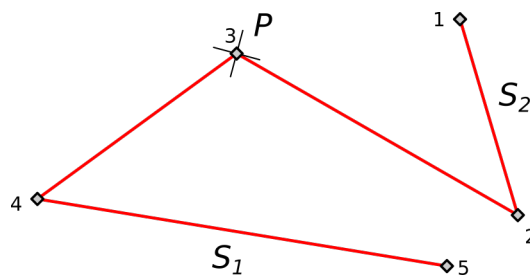
- Si plus d'une solution est possible, un message d'avertissement est affiché et l'ensemble des solutions est dessiné ;
- Si aucune solution n'est possible, un message d'erreur est affiché mais si le dessin des paraboles de construction a été demandé, celles-ci sont toutefois dessinées.

Module Huzita-7

Problème : Soit un point P et deux segments S_1 et S_2 . Trouver le pli perpendiculaire à S_2 tel que P soit projeté sur S_1 :



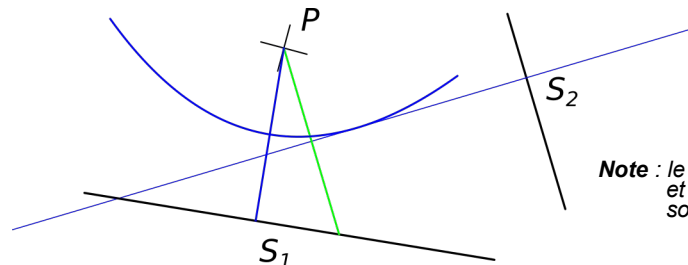
Construction : Dessiner un chemin en commençant par les deux extrémités de S_2 , suivit d'un point en P puis de deux points situés à chaque extrémité du segment S_1 pour le délimiter :



Note : les ordre des points 1 et 2 ou 4 et 5 sont indifférents.

Solution : Choisir : « Extensions→Origami→Huzita-7 » + « Appliquer. »

Dessin d'un guide matérialisant le pli résultant ainsi que, optionnellement, la parabole de construction et/ou la projection de P sur S_1 et :



Note : le dessin de la parabole et celui de la projection sont optionnels.

Onglets : <Options> :

- « *Supprimer le segment de construction* » : Supprime le segment de construction automatiquement ;
- « *Dessiner la projection* » : Dessine de la projection du point P_2 sur le segment S .

<Options Avancées> :

- « *Dessiner la construction* » : Dessine la parabole du calcul de la projection ;
- « *Échelle* » : Définit la proportion de la parabole.

<Projections> :

- « *Épaisseur du contour* » : Définit l'épaisseur du segment de projection ;
- « *Couleur du contour* » : Définit la couleur du segment de projection.

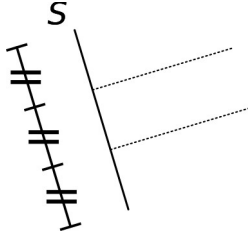
Remarques : – Il existe une et une seule solution, **sauf** si la projection de P sur S_1 est située en dehors du segment, délimité par les points 4 et 5, auquel cas la solution est considérée comme impossible ;

- Si aucune solution n'est possible, un message d'erreur est affiché mais si le dessin de la parabole de construction a été demandé, celle-ci est toutefois dessinée.

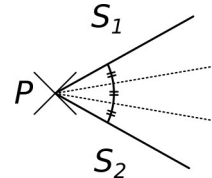
Module N-Section

Problème : Diviser en N parties égales (de 2 à 64) soit un segment S en segments perpendiculaires, soit un angle saillant ($0-180^\circ$) formé par deux segments distincts S_1 et S_2 d'origine P (exemple donné avec $N = 3$) :

SEGMENT

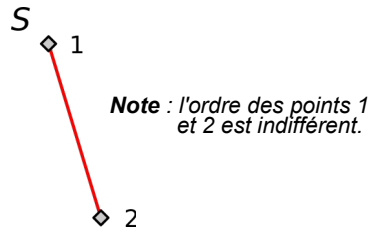


ANGLE

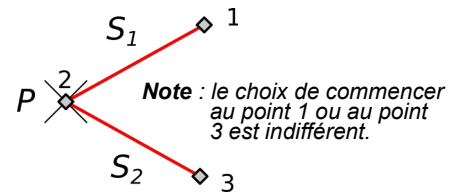


Construction :

Dessiner un chemin composé de deux points, un à chaque extrémité du segment S à diviser :



Dessiner un chemin en commençant par l'extrémité libre de S_1 , suivit du point d'intersection et se terminant à l'extrémité libre de S_2 pour définir l'angle à diviser :

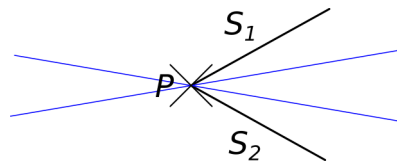
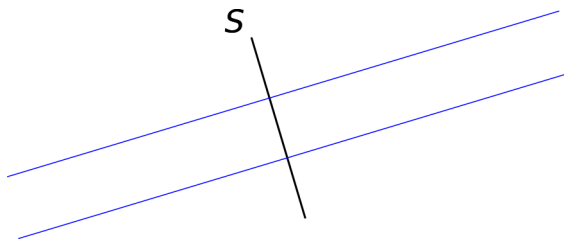


Solution : Choisir : « Extensions→Origami→N-Section »

+ choisir le diviseur (ici 3) dans la boîte « Divisions »

+ « Appliquer ».

Dessin d'un ensemble de guides ($N-1$) matérialisant la ou les divisions du segment ou de l'angle :



Note : les guides n'ont de sens que du côté de l'angle saillant ($0-180^\circ$).

Onglets : <Options> :

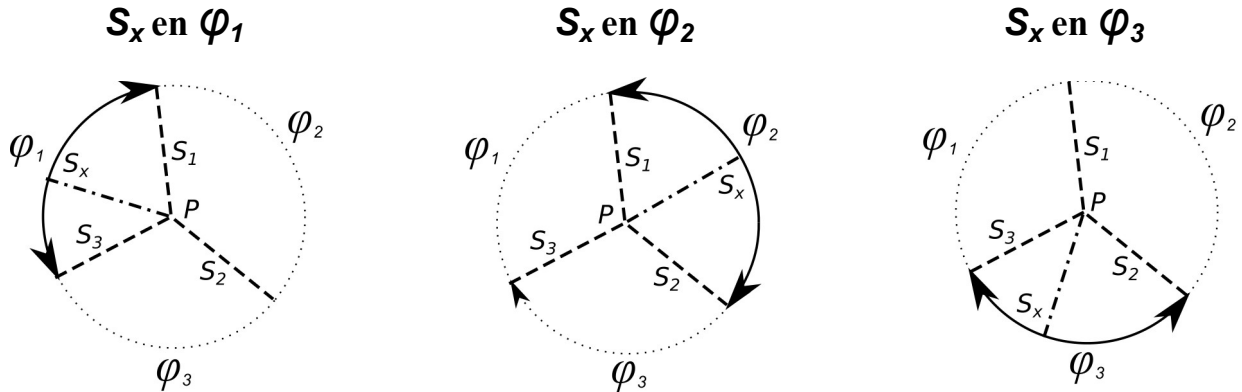
- « Divisions » : choisir le nombre de divisions ;
- « Supprimer le segment de construction » : Supprime le segment de construction automatiquement.

Remarques : – Pour la division angulaire, la division s'applique uniquement à l'angle saillant ($0 \leq \varphi \leq 180^\circ$) formé par les deux segments S_1 et S_2 .

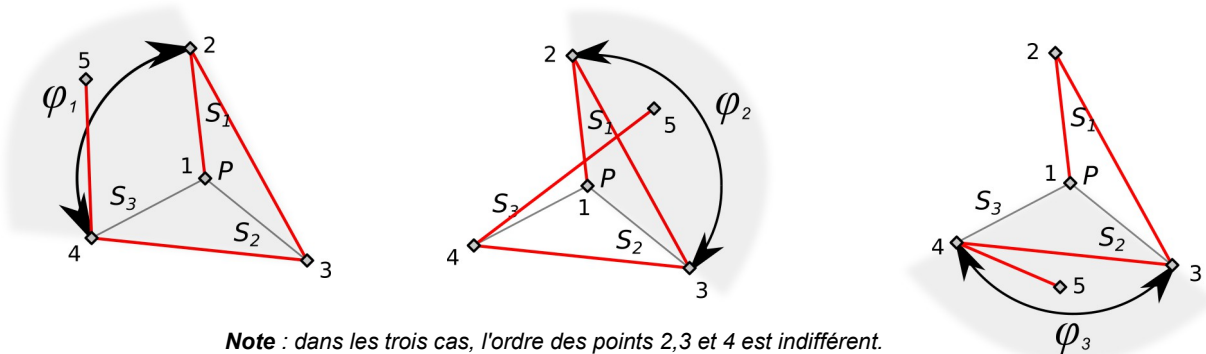
- Si l'angle est nul, N guides superposés seront dessinés et si l'angle est plat, vous obtiendrez N guides formant une division du plan en $N*2$ secteurs angulaires égaux autour de P .

Module Oreille de Lapin

Problème : Soit trois plis S_1 , S_2 et S_3 distincts partant du point P . Trouver le quatrième pli S_x nécessaire pour le pliage d'une oreille de lapin. À moins qu'un des angles formé par deux plis ne soit supérieur ou égal à 180° , il existe trois plis possibles, un pour chaque secteur angulaire φ_1 , φ_2 ou φ_3 :



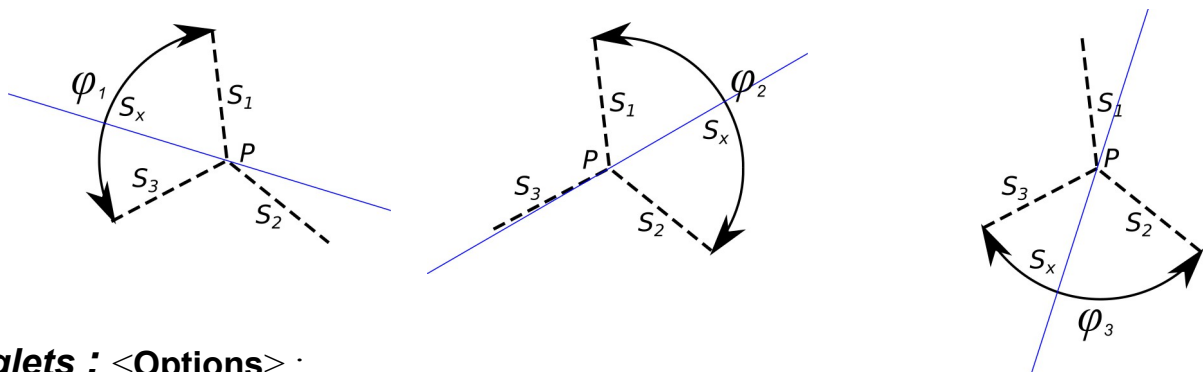
Construction : Dessiner un chemin partant de P , suivi de trois points, autres que P , sur chacun des segments S_1 , S_2 et S_3 et se terminant par un dernier point situé n'importe où dans le secteur angulaire pour lequel la solution est recherchée :



Note : dans les trois cas, l'ordre des points 2,3 et 4 est indifférent.

Solution : Choisir : « Extensions→Origami→Oreille de lapin » + « **Appliquer.** »

Dessin d'un guide matérialisant le pli résultant pour le secteur angulaire sélectionné :



Onglets : <Options> :

– « **Supprimer le segment de construction** » : Supprime le segment de construction automatiquement.

Remarques : – Si l'angle d'un des secteurs angulaire est supérieur ou égal à 180° , une seule solution est possible, située dans ce secteur. Si le cinquième point de construction est situé en dehors de ce secteur, un message d'avertissement est alors affiché et cette unique solution est dessinée.