

Ellipsographe : les cas « limites »

L'idée d'un ellipsographe vous séduit. Vous êtes même sur le point d'en faire un. Mais quelles seront ses limites, en taille et en allongement d'ellipse ? Quelle sera la longueur de navette idéale ? Je vous propose ici quelques exemples qui vont vous permettre de comprendre la logique de ce montage, de prédire s'il peut réaliser l'ellipse de vos rêves et à quelles conditions.

Peut-on réaliser n'importe quelle ellipse avec un ellipsographe ? Pas vraiment... Par exemple, difficile de faire une ellipse plus petite que la platine ! Mais d'autres limites existent, conditionnées par la taille de l'ellipse, son allongement (rapport grand axe/petit axe), la taille de la platine, les longueurs de navette, et même leur largeur. Autrement dit, pas mal de facteurs... ce qui ne simplifie pas la chose ! Comment se manifestent ces limites ? Les problèmes peuvent avoir plusieurs causes que nous allons maintenant examiner les unes après les autres.

LES NAVETTES SE TOUCHENT

Collision au carrefour ! Le contact entre navettes limite la course de la verge à un peu moins d'un quart de tour. Remarquez que vous pouvez néanmoins fraiser, et raccorder les parties interdites avec les moyens du bord : dégrossissage, ponçage... Mais bon, autant éviter si possible. Quelle longueur donner aux navettes pour que ce problème n'arrive pas ? Il est facile de calculer la distance entre pivots :

**Entre-axes pivots $P =$
demi-grand axe DGA – demi-petit axe DPA**



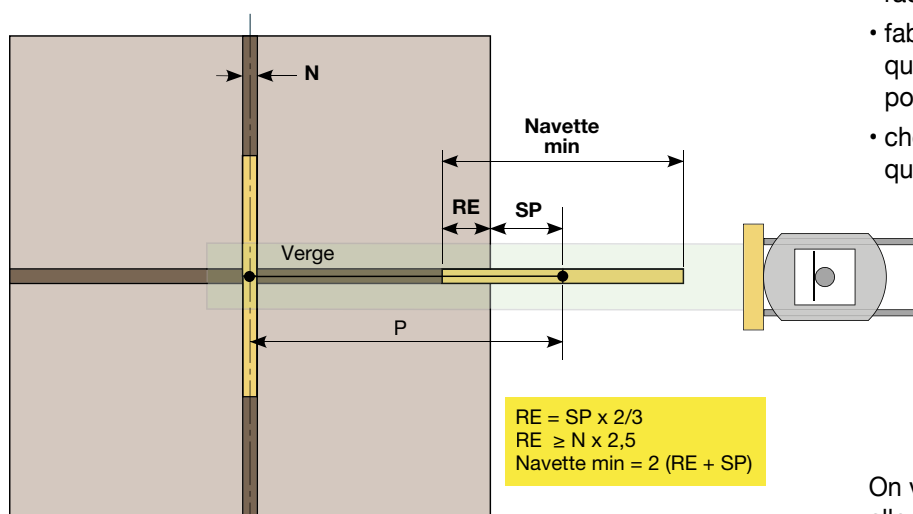
sa déformation commencerait à perturber le profil obtenu. Nous sommes donc dans un cas limite. Tirons-en une règle simple :

La sortie du pivot ne doit pas dépasser 5 fois sa largeur.

LA NAVETTE SORT

Une navette peut sortir de la platine, mais il faut qu'il reste dans la coulisse une partie raisonnablement longue. Si cette partie rentrée est trop courte, deux problèmes :

- La coulisse se coince ;
- Les jeux mécaniques donnent un flottement de la position du pivot, qui se retrouverait un peu hors d'axe. La qualité du fraisage s'en ressentira. Qu'est-ce qu'une longueur rentrée « raisonnable » ? Fixons deux règles :
- La partie rentrée **RE** doit être au moins égale à la sortie pivot **SP** x 2/3.



Détermination de la longueur minimale de navette.

- Cette partie **RE** ne doit pas être inférieure à la largeur de navette x 2,5.
- À ces conditions, tout doit bien se passer. Dans l'exemple précédent (ellipse 2), la partie rentrée devrait faire au moins 75 mm.

LONGUEUR DES NAVETTES

Si l'on ajoute cette partie rentrée **RE** à la sortie du pivot **S**, on obtient une demi-navette. Ce qui nous donne une longueur minimale de navette :

Navette min =

2 x (partie rentrée RE + sortie pivot SP)

Nous avons donc, pour la longueur des navettes, **une longueur minimale et une maximale**. Ces longueurs changent à chaque ellipse. Ce qui vous laisse trois choix :

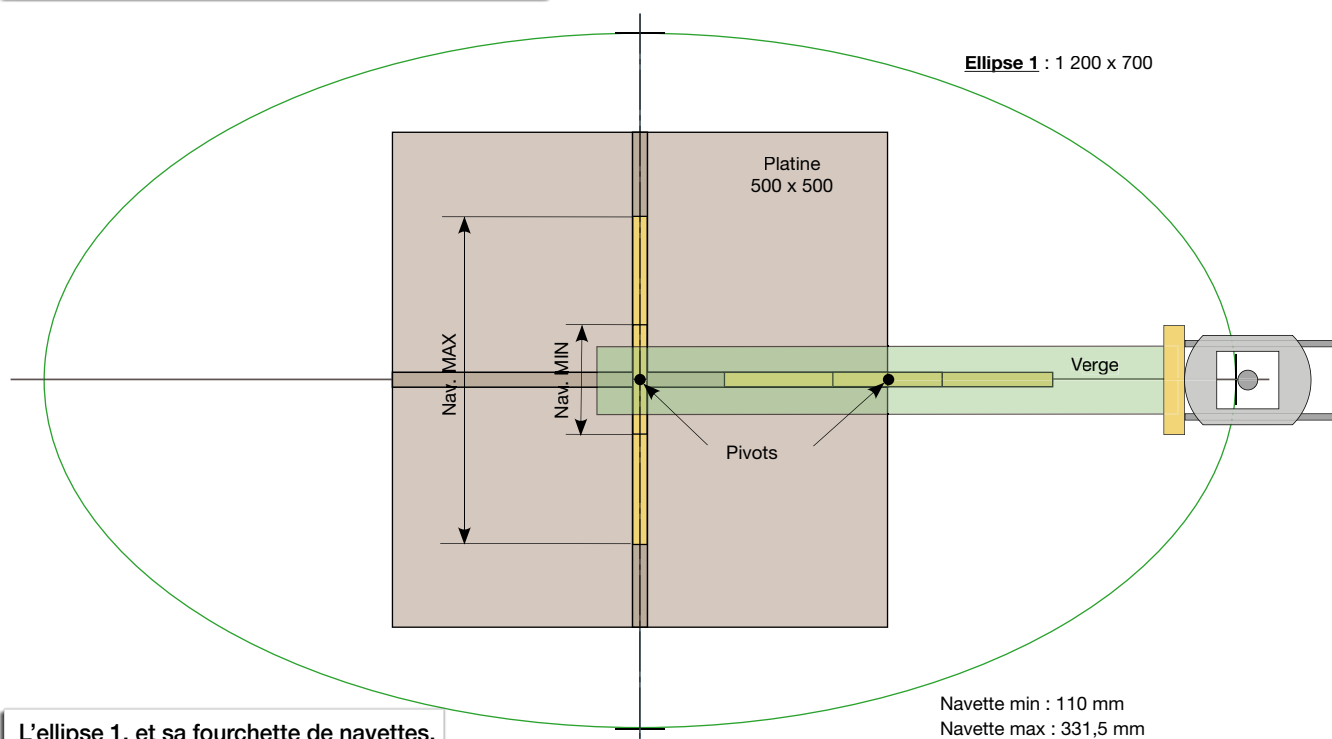
- fabriquer des navettes de longueur maximale. Pour d'autres ellipses moins allongées ou plus grandes, vous pourriez être amené à les raccourcir, ou en fabriquer d'autres plus courtes ;
- fabriquer des navettes de longueur minimale, quitte à devoir en refaire d'autres plus longues pour des ellipses aux caractéristiques différentes ;
- choisir une longueur intermédiaire, en espérant qu'elles soient toujours adaptées à votre prochain projet. Attitude assez réaliste tant que vous n'approchez pas trop des limites.

Mais voyons ces longueurs sur nos deux exemples concrets :

Ellipse 1 : navette min = 110 mm, navette max = 331,5 mm

Ellipse 2 : navette min = 333,3 mm, navette max = 472,9 mm

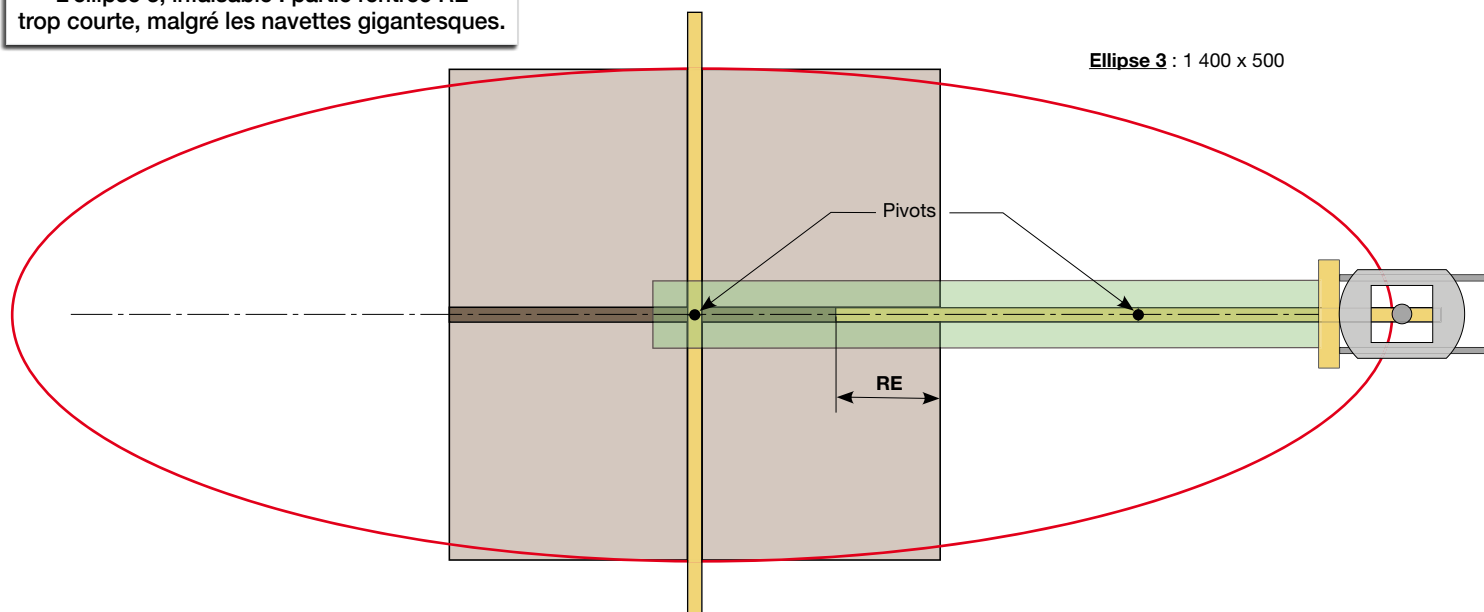
On voit par ces chiffres que plus l'ellipse est allongée, plus les navettes doivent être longues, et plus l'écart entre minimum et maximum se réduit.



L'ellipse 1, et sa fourchette de navettes.

Navette min : 110 mm
Navette max : 331,5 mm

L'ellipse 3, infaisable : partie rentrée RE trop courte, malgré les navettes gigantesques.



Ellipse 3 : 1 400 x 500

Se pourrait-il que dans certains cas, la longueur minimale soit plus longue que la maximale ? Voyons un exemple :

Ellipse 3 : 1 400 x 500 mm (allongement 2,8).

**Navette min = 666,6 mm,
navette max = 614,3 mm**

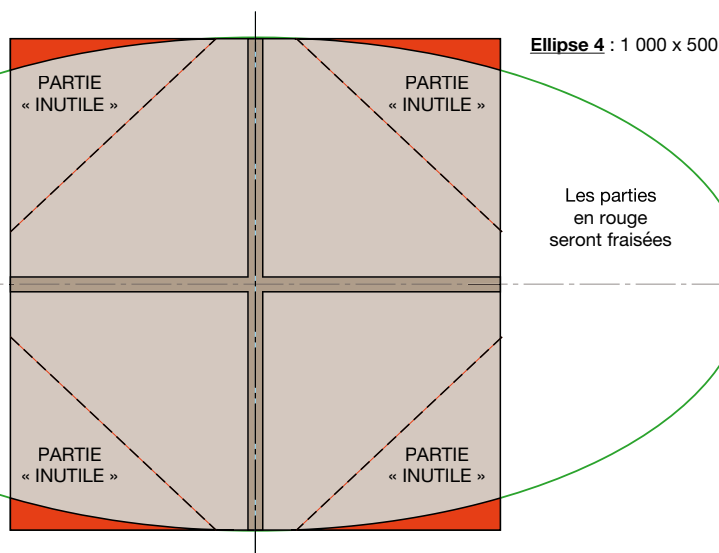
Des longueurs déraisonnables ! De même que la sortie pivot : 200 mm. Et la platine serait fraisée. Ce qui ne serait pas dramatique, il serait d'ailleurs possible d'abattre ses angles, la fraise passerait à ras de la coulisse du petit axe.

Mais surtout, la navette minimale est plus longue que la navette maximale. On est là dans un cas d'impossibilité absolue. Dommage, on aurait pu faire une jolie psyché... (voir schéma ci-dessus).

PLATINE FRAISÉE

Si vous envisagez une ellipse approchant la largeur de la platine, il est possible que la fraise passe dedans.

Platine fraisée : peut-être l'occasion de la dégraisser.



Ellipse 4 : 1 000 x 500

Prenons un exemple :

Ellipse 4 : 1 000 x 500 mm (allongement 2).

Navette min = 110 mm, navette max = 331,5 mm

Ellipse sans problème évident, navettes de longueur raisonnable. Mais la fraise passe dans la platine ! Pour l'éviter, vous pouvez envisager une platine plus petite. Mais on ne va quand même pas refaire une platine chaque fois ! En fait, les coins du carré ne servent pas à grand-chose. Il suffirait de les couper pour que la fraise passe librement : elle tangenterait juste la platine au niveau de la coulisse petit axe. Il serait tout à fait possible de fraiser les coulisses orientées selon les diagonales et non les médianes : la platine serait alors moins encombrante et plus fonctionnelle.

NAVETTES FRAISÉES

Serait-il possible que la fraise attaque aussi une navette ? Lors du passage au petit axe, la navette s'éloigne prudemment à l'opposé de la défonceuse : elle ne risque rien. En revanche, lors du passage au grand axe, la navette s'en rapproche. Si elle venait à être fraisée, nous serions dans un cas d'impossibilité. Voici un exemple concret :

Ellipse 5 : 1 330 x 500 mm (allongement 2,66).

Navette min = 550 mm, navette max = 564 mm

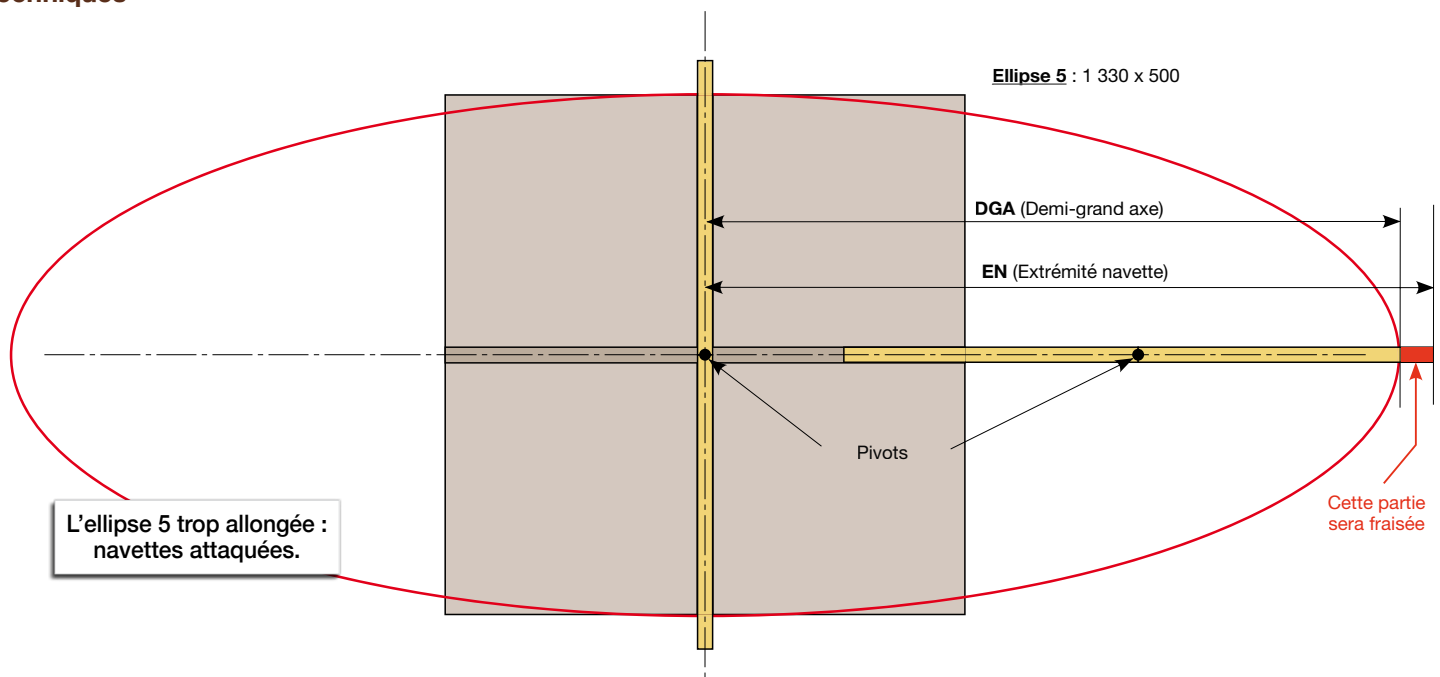
Longues navettes ! Mais la longueur minimale est légèrement plus courte que la maximale, donc pas de problème de ce côté-là. Calculons la position de l'extrémité de la navette maximale :

SN (sortie navette) =

$$\frac{\text{platine}}{2} + \text{sortie pivot SP} + \frac{\text{navette max}}{2}$$

Ici, **SN = 697,4 mm**

Le problème, c'est que la fraise passe à la distance d'un demi-grand axe, soit 665 mm. La fraise va donc couper 32,4 mm de navette, de chaque côté.



La navette en question va se retrouver trop courte. Utiliser les navettes minimales résoudrait-il le problème ? Même pas : la fraise en mangerait 25 mm. Encore une ellipse impossible ! De cet exemple et des précédents, nous pouvons tirer une conclusion :

Plus une ellipse est allongée, plus les risques d'impossibilité sont grands.

Ceci dit, si l'on agrandit la platine, tout change : avec une platine de 600, l'ellipse 7 redevient possible (*schéma page suivante*). On peut donc en tirer une nouvelle conclusion :

Plus la taille d'une platine se rapproche du petit axe de l'ellipse, plus l'allongement de l'ellipse peut être important.

GRANDES ELLIPSES

Quelle est l'influence de la taille de l'ellipse envisagée sur sa faisabilité ? Voyons quelques exemples :

Ellipse 6 : 2 200 x 1 600 mm (allongement 1,38) : un plateau de table idéal pour une famille heureuse, avec quatre enfants. Toujours, platine de 500 x 500 mm.

**Navette min = 210 mm,
navette max = 402,2 mm**

Toujours bon signe quand la différence est importante. Et la fraise passe très loin de la navette. Pas de problème. Essayons autre chose :

Ellipse 7 : 2 300 x 1 400 mm (allongement 1,64) : un plateau de table parfait pour une salle de réunion. Même platine.

**Navette min = 666,6 mm,
navette max = 614,3 mm**

Navette minimale plus grande que la maximale : impossible.

Dans cette longueur, l'allongement maximal se situe vers 1,5. Pour les ellipses précédentes, on pouvait obtenir des ellipses d'allongement approchant 2,2. Conclusion :

Pour une platine donnée, plus une ellipse est grande, moins elle pourra être allongée.

PRESQUE RONDES !

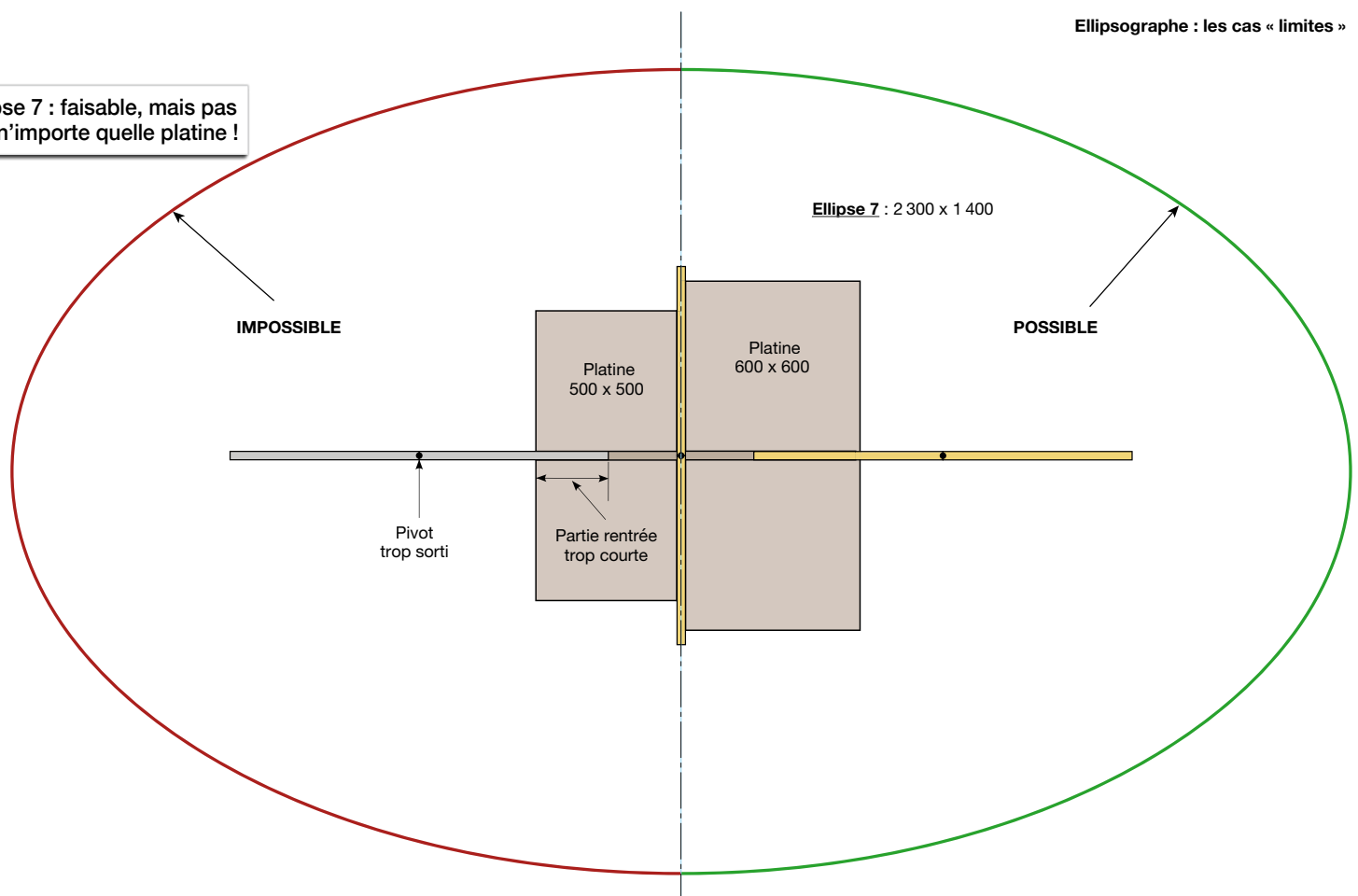
Pourrait-on, avec le même matériel, fraiser des ellipses très peu allongées ? Ou même des cercles ? Essayons un nouvel exemple :

Ellipse 8 : 800 x 700 mm (allongement 1,14), cela pourrait faire une jolie table basse, pour l'apéro avec les amis. Platine de 500 x 500 mm, mais en réalité une platine beaucoup plus petite donnerait exactement le même résultat : les courses des navettes sont très courtes, et une bonne partie de la platine ne sert à rien.

Navette min = 55 mm, navette max = 48 mm

Aïe ! Encore la navette minimale plus longue que la maximale. Voyons ça de plus près : une ellipse presque ronde s'obtient avec des pivots très rapprochés. Dans notre cas, 50 mm. C'est pourquoi les navettes maximales sont si courtes. Côté navette minimale, les pivots ne sortent jamais, mais un autre problème se pose : que se passe-t-il lors du passage au carrefour des coulisses ? Au croisement, une navette trop courte pourrait se mettre en travers, et bloquer. C'est pourquoi j'ai gardé le critère précédent : pas de navette plus courte que 2,5 x la largeur de navette. Avec ce critère, l'ellipse 8 ne passe pas. Mais la fortune sourit parfois aux audacieux : rien ne vous interdit

L'ellipse 7 : faisable, mais pas avec n'importe quelle platine !



de fabriquer une paire de navettes de 48 mm de long, et d'essayer.

Essayons une ellipse un poil plus allongée :

Ellipse 9 : 800 x 690 mm (allongement 1,16).

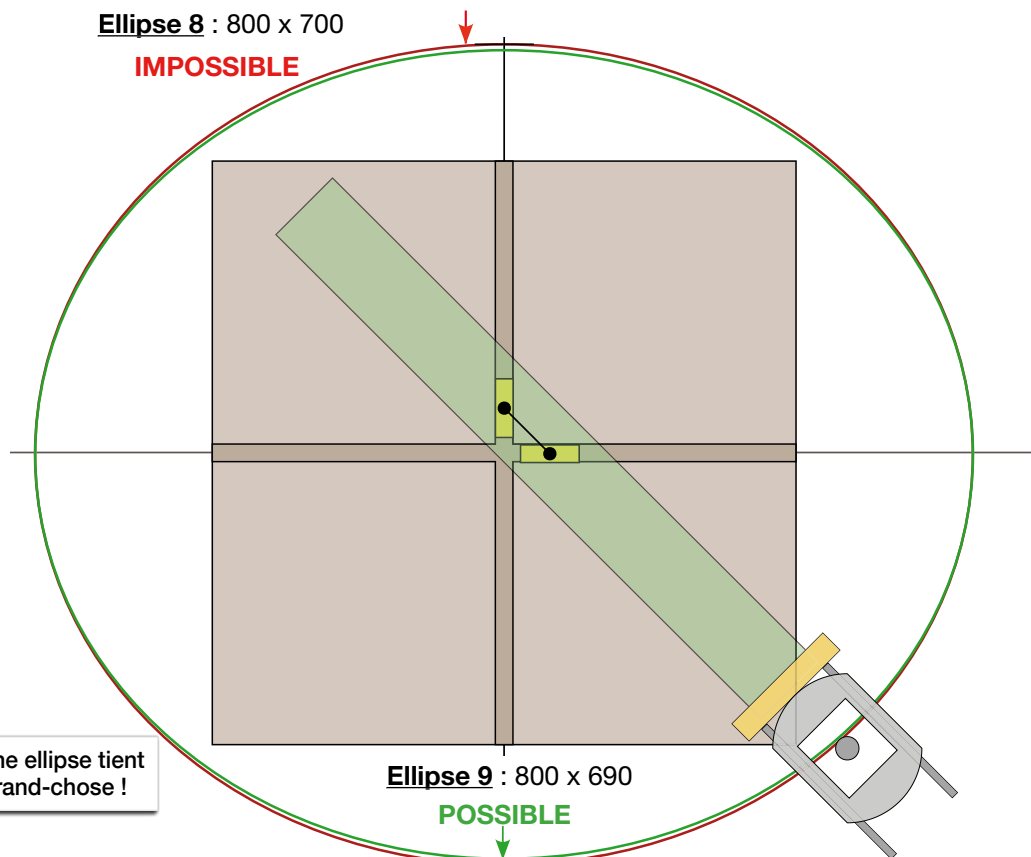
Navette min = 55 mm, navette max = 55,8 mm

C'est presque la même que la précédente.

La longueur de navette nous est pratiquement imposée. Mais, à cette condition, cette ellipse est faisable.

Ellipse 8 : 800 x 700

IMPOSSIBLE



La faisabilité d'une ellipse tient parfois à pas grand-chose !

Des allongements plus faibles sont-ils possibles avec des ellipses plus grandes, ou plus petites ? On fait deux derniers essais pour voir :

Ellipse 10 : 610 x 500 mm (allongement 1,22).

Navette min = 55 mm, navette max = 55,8 mm

Ellipse 11 : 2 010 x 1 900 mm (allongement 1,06).

Navette min = 55 mm, navette max = 55,8 mm

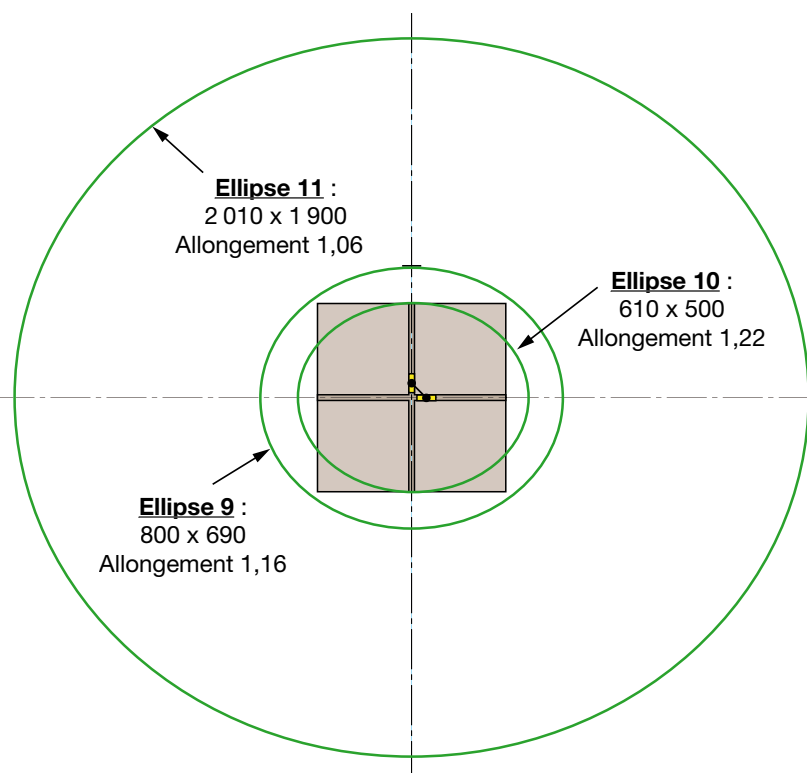
Nous pouvons donc tirer les conclusions suivantes :

Il existe une limite inférieure d'allongement des ellipses possibles.

Cet allongement minimum se rapproche de 1 (un cercle), d'autant plus que l'ellipse est grande.

Cette étude montre une chose : vous ne pouvez pas choisir la longueur des navettes au hasard. Pour chaque ellipse, vous devez respecter une fourchette de longueurs. Parfois, les navettes préconisées par vos calculs vous paraîtront démesurées, mais respecter ces longueurs est une obligation ! Aussi, je tirerai une dernière conclusion :

Fabriquer une bonne longueur de bois à navette est une sacrée bonne idée ! ■



Trois ellipses d'allongement minimum : les plus grandes sont les plus rondes.

UN TABLEUR AUTOMATISÉ !

Vous voulez rentrer dans ces calculs sans vous « prendre la tête » ? Ou plus simplement vérifier que l'ellipse de vos rêves est faisable avec votre platine ? Vous faire une idée des longueurs de navette nécessaires ? Ou encore trouver la dimension idéale de platine pour l'ellipse que vous envisagez ? Vous trouverez une feuille de calcul en suivant ce lien : <https://www.blb-bois.com/les-revues/bonus/ellipsographe-calculateur>. Renseignez la taille de votre platine, la largeur de vos navettes, la longueur et la largeur de votre ellipse. En réponse, vous obtiendrez la distance entre pivots, la sortie maximale des pivots, les longueurs maximales et minimales des navettes, et des critères vous informant que votre ellipse est faisable ou non avec cette platine. En quelques secondes, vous pouvez essayer une foultitude de combinaisons, et choisir celle qui vous plaît le mieux. C'est magique ! ■

Consultez la feuille de calcul en ligne



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2	Données fixes :			Largeur navette N : 22,00			Largeur platine LP : 500,00									
3	Données d'entrée		info	Données de sortie				Calculs intermédiaires					Critères absolus			critère relat
4	Grand axe	Petit axe	Allongement	Dist. Coupe-pivot 1	Dist. Coupe-pivot 2	Entre-axe pivots	Navette min	Navette max	sortie max pivot	Reste engagé nav min	Reste engagé nav max	Sortie max navette min	Sortie max navette max	Différence min-max	marge nav min-fraise	marge nav max-fraise
5	GA	PA		DGA	DPA	P			SP	RE min	RE max	SN min	SN max		MN min	MN max
6	1200	700	1,71	600	350	250,00	110,00	331,50	0,00	55,00	165,75	305,00	415,75	221,5	295,0	184,3
7	1300	600	2,17	650	300	350,00	333,33	472,90	100,00	66,67	136,45	516,67	586,45	139,6	133,3	63,5
8	1400	500	2,80	700	250	450,00	666,67	614,30	200,00	133,33	107,15	783,33	757,15	-52,4	-83,3	-57,1
9	1000	500	2,00	500	250	250,00	110,00	331,50	0,00	55,00	165,75	305,00	415,75	221,5	195,0	84,3
10	1330	500	2,66	665	250	415,00	550,00	564,81	165,00	110,00	117,40	690,00	697,41	14,8	-25,0	-32,4
11	2200	1600	1,38	1100	800	300,00	210,00	402,20	50,00	55,00	151,10	405,00	501,10	192,2	695,0	598,9
12	2300	1400	1,64	1150	700	450,00	666,67	614,30	200,00	133,33	107,15	783,33	757,15	-52,4	366,7	392,9
13	800	700	1,14	400	350	50,00	55,00	48,70	-200,00	55,00	224,35	77,50	74,35	-6,3	322,5	325,7
14	800	690	1,16	400	345	55,00	55,00	55,77	-195,00	55,00	222,89	82,50	82,88	0,8	317,5	317,1
15	610	500	1,22	305	250	55,00	55,00	55,77	-195,00	55,00	222,89	82,50	82,88	0,8	222,5	222,1
16	2010	1900	1,06	1005	950	55,00	55,00	55,77	-195,00	55,00	222,89	82,50	82,88	0,8	922,5	922,1