

COMPTE RENDU D'ETUDE



ETUDE DES CHASSIS A TENSION
ET DIMENSIONS VARIABLES

Etude réalisée par Alain ROCHE
restaurateur à l'IGMCC
octobre 1990

Avertissement: Ces documents n'ont pas été publiés et n'ont pas fait l'objet de vérification.
Des erreurs ont pu se glisser, l'état des connaissances à cette époque n'a pas le même
niveau qu'actuellement.

SOMMAIRE

I- Etude sommaire des différents modèles de châssis

I-1- Introduction

I-2- Châssis à dimensions fixes

I-3- Châssis à clefs

I-4- Châssis à tension continue

II- Etude des sollicitations mises en jeux

III- Justifications des principes adoptés

III-1- Influence d'un châssis à tension continue sur le vieillissement d'une peinture sur toile.

III-2- Développement des raisons de l'utilisation des châssis à tension continue.

a) Distinguer les différents cas de figures

b) Choisir le type de châssis.

c) Entreprendre le changement du châssis.

IV- Caractéristiques des éléments constitutifs des châssis à tension continue

V- Conclusion

I- ETUDE SOMMAIRE DES DIFFERENTS MODELES DE CHASSIS

I-1 Introduction

On a trop souvent négligé le rôle du châssis dans la conservation des oeuvres peintes sur toile.

Ce n'est qu'actuellement, à partir d'études récentes sur le comportement des peintures soumises aux variations hygrométriques, que l'on est en mesure de juger l'importance du rôle du châssis dans la conservation des oeuvres peintes sur toile.

Dans une oeuvre peinte, les éléments:

- de structure: châssis, toile, panneau de bois.
- de constitution : liant, pigments, charges.
- de protection : vernis et autres

forment un tout interdépendant. En voyant les différentes oeuvres on se rend compte que les facteurs prédominants responsables du vieillissement des peintures sont:

- les conditions climatiques de conservation
- la technique utilisée
- la mise en oeuvre de la technique.

Pour illustrer ces propos, comparons succinctement le comportement d'une peinture traditionnelle (préparation colle de peau/carbonate de calcium, peinture à base d'huile de lin) sur panneau de bois et sur toile

Le panneau de bois, sensible à l'humidité va gonfler lorsque qu'elle s'élèvera en entraînant une augmentation de sa surface. La préparation et le film de peinture qui lui sont superposés vont subir aux interfaces une déformation de

même amplitude. D'autre part la chute du module d'élasticité et le gonflement de la préparation et du film de peinture vont permettre à ces deux éléments de suivre la déformation du panneau sans se rompre. Inversement lorsque l'humidité diminue, le bois se rétracte en même temps que la colle et le film de peinture, sans élévation importante de contraintes au sein de ces matériaux. On peut donc considérer que le panneau de bois, la préparation et le film de peinture réagissent en harmonie. Bien entendu, à long terme, on verra l'apparition d'un réseau de craquelures caractéristiques.

Le cas d'une peinture sur toile tendue sur un châssis standard est différent. Les dimensions du support sont fixes. La diminution de l'humidité relative va entraîner une brutale élévation du module de la peinture qui sera responsable, de la rupture de la couche picturale et de la formation du réseau de craquelures. Le support toile tendue sur un châssis standard ne réagit pas en harmonie avec les éléments de la couche picturale. Par contre, lorsque la peinture est tendue sur un châssis à dimensions variables, si l'humidité diminue, l'élévation des contraintes dans la couche picturale va être amortie par la diminution des dimensions du châssis. Ce cas se rapproche du comportement du panneau de bois.

A travers cette analyse élémentaire, nous constatons quelle peut être l'importance du support sur le comportement des éléments de la peinture. L'expérience nous a montré qu'une peinture sur toile vieillit beaucoup mieux lorsqu'elle se trouve dans un état minimum et stable de contraintes. Du point de vue de la conservation on doit donc essayer de respecter au mieux cette règle, en maintenant une humidité constante d'environ 60% et en remplaçant les châssis aux dimensions fixes par des châssis à tension continue dont le rôle est :

De maintenir un "tendu" de l'oeuvre malgré la sensibilité de la toile aux écarts hygrométriques du milieu de conservation.

I-2- Chassis à dimensions fixes

L'utilisation de la toile comme support est relativement tardive dans le domaine des techniques picturales. Elle est apparue notamment en Italie du Nord vers la fin XV^{ème}, début du XVI^{ème} siècle. L'utilisation de la toile suppose une tension sur chassis pour obtenir une surface plus ou moins rigide. Ainsi dès le XVI^{ème}, les artistes qui travaillaient sur toile pensaient que pour assurer ce rôle, les chassis devaient être:

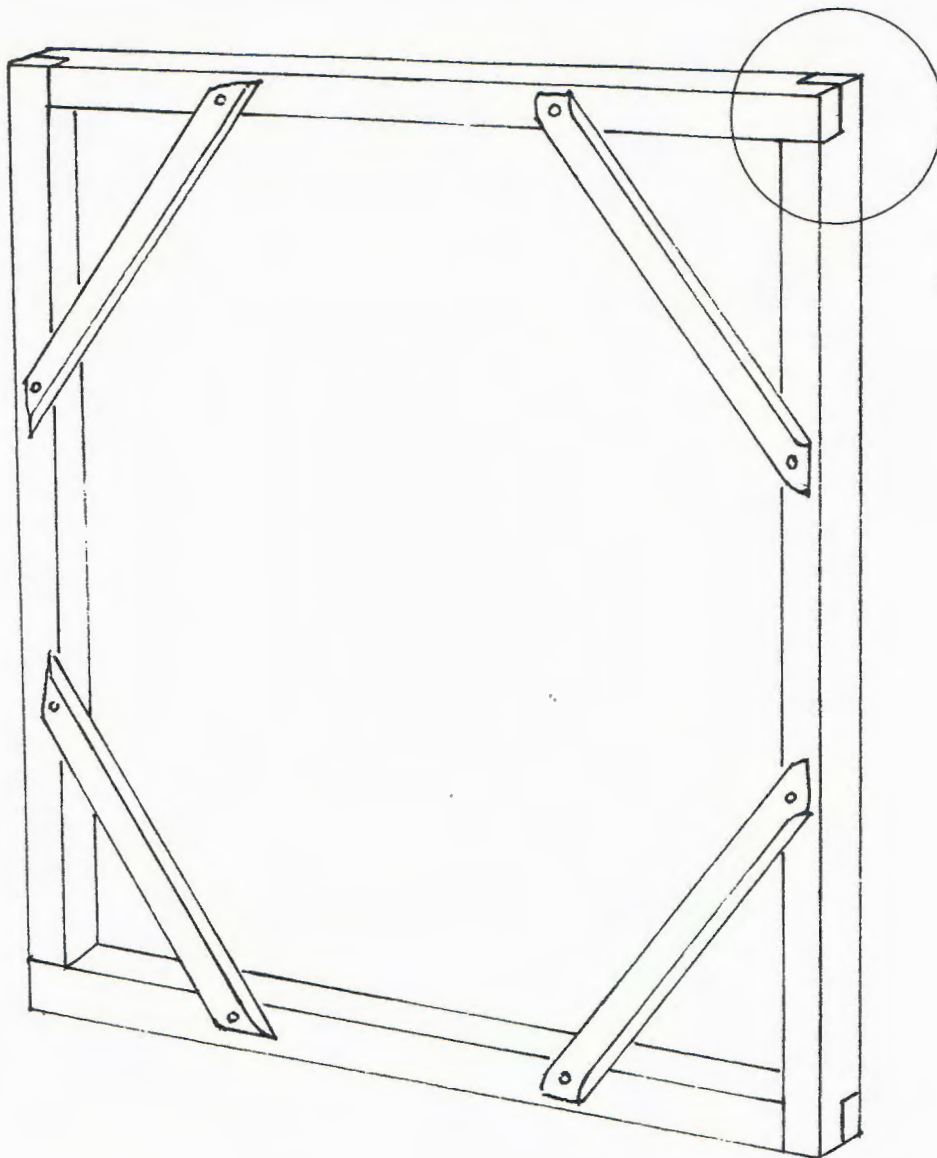
- * indéformables
- * rigides
- * aux dimensions fixes

C'est en suivant ces critères que les premiers chassis ont été réalisés il y a environ 400 ans.

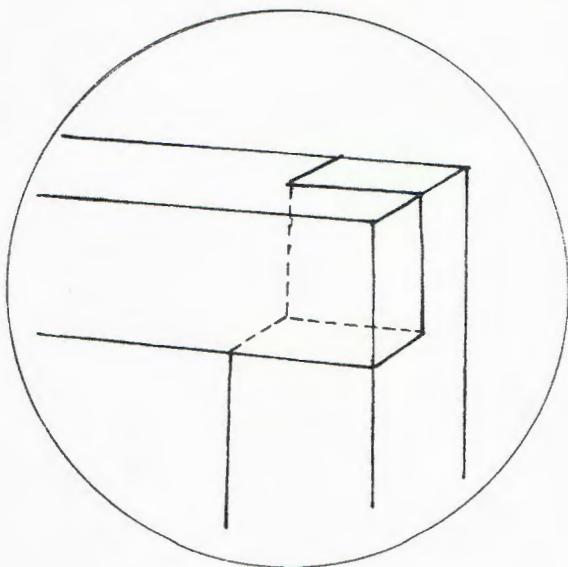
Ce qui distingue les différents types de chassis au cours des siècles, ce sont avant tout leurs assemblages et l'essence des bois utilisée. La qualité de l'exécution de ces chassis est très inégale, elle semble liée à l'artisanat local et aux moyens économiques de l'artiste. Les sections des montants ne sont pas encore normalisées.

Loin d'être exhaustive, la série de relevés suivants se limite à donner une idée de l'évolution dans les manières de concevoir ces chassis; elle procède d'une documentation personnelle ainsi que des résultats d'observations à travers le temps.

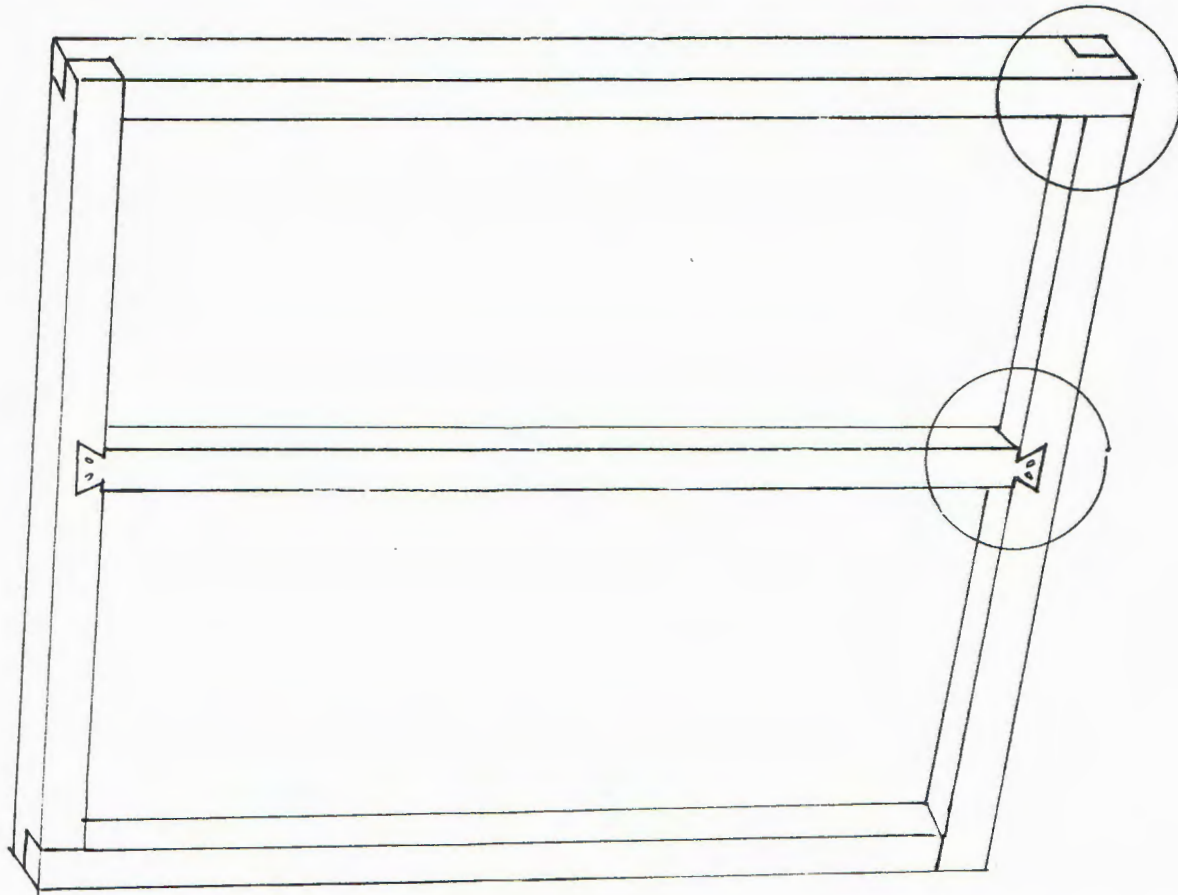
CHASSIS FIN 18^{ème} DEBUT 19^{ème} SIECLE



renfort d'angle cloué

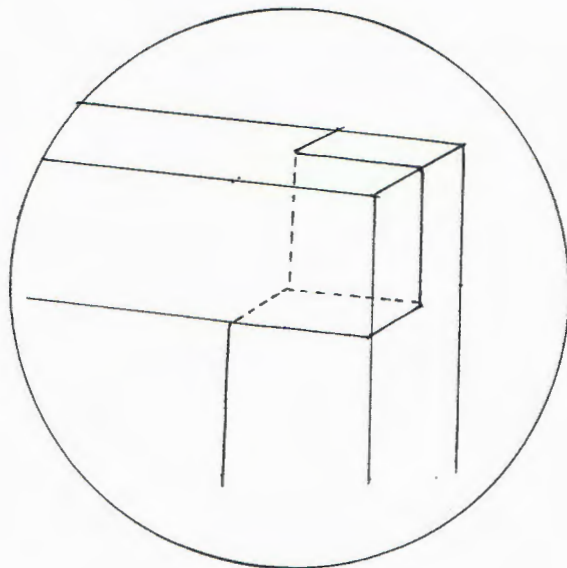
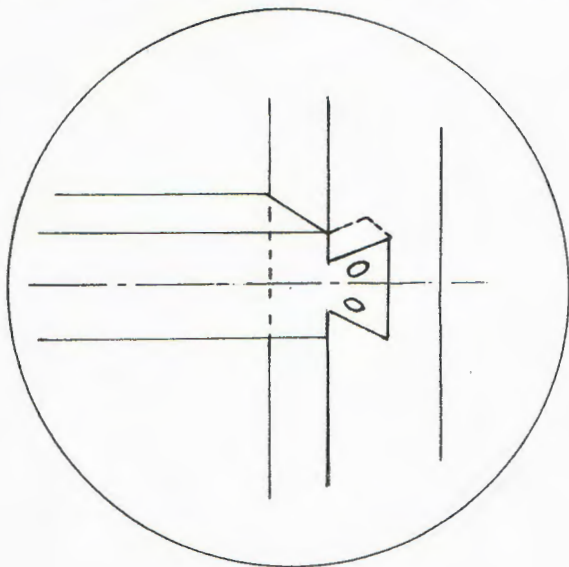


Assemblage mi bois collé

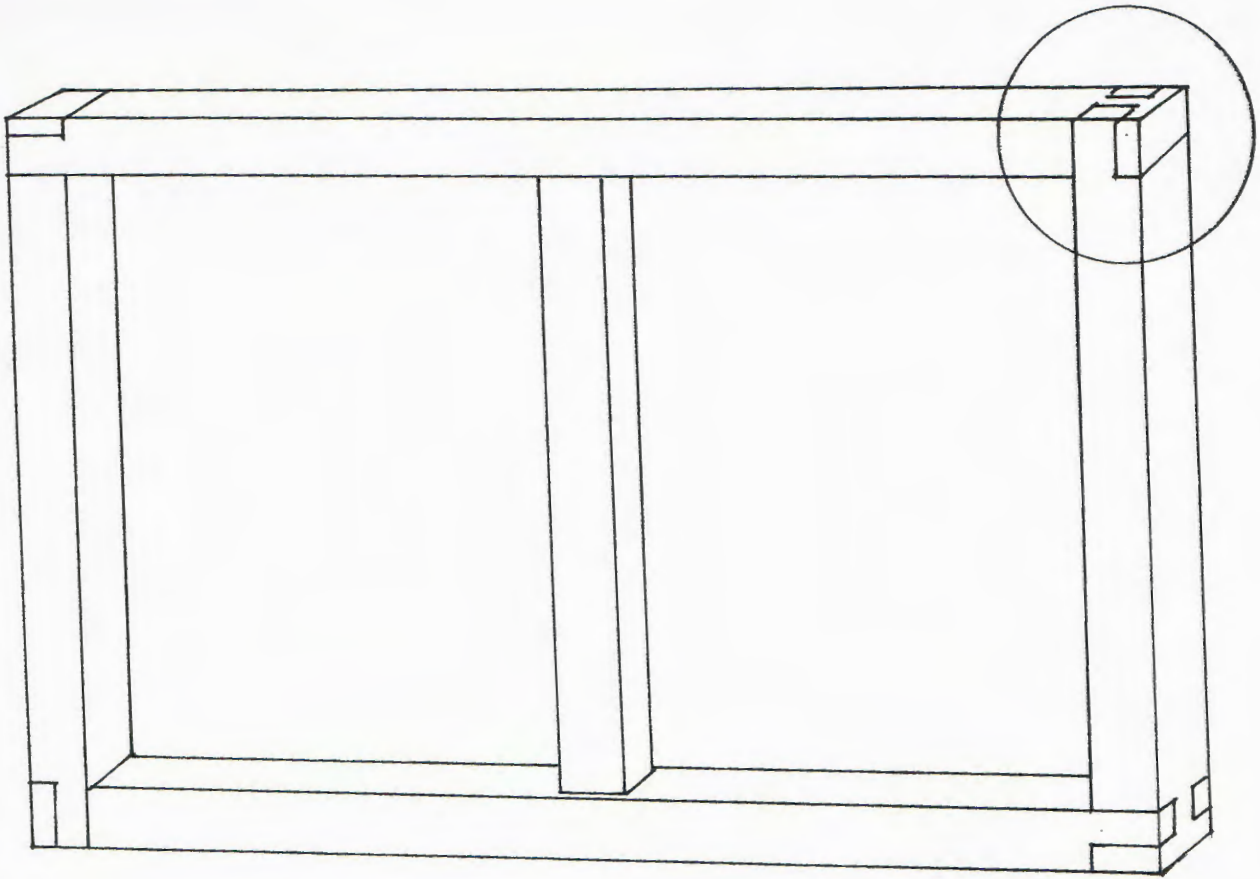
CHASSIS 19^{ème} SIECLE

Traverse, assemblage à queue d'aronde

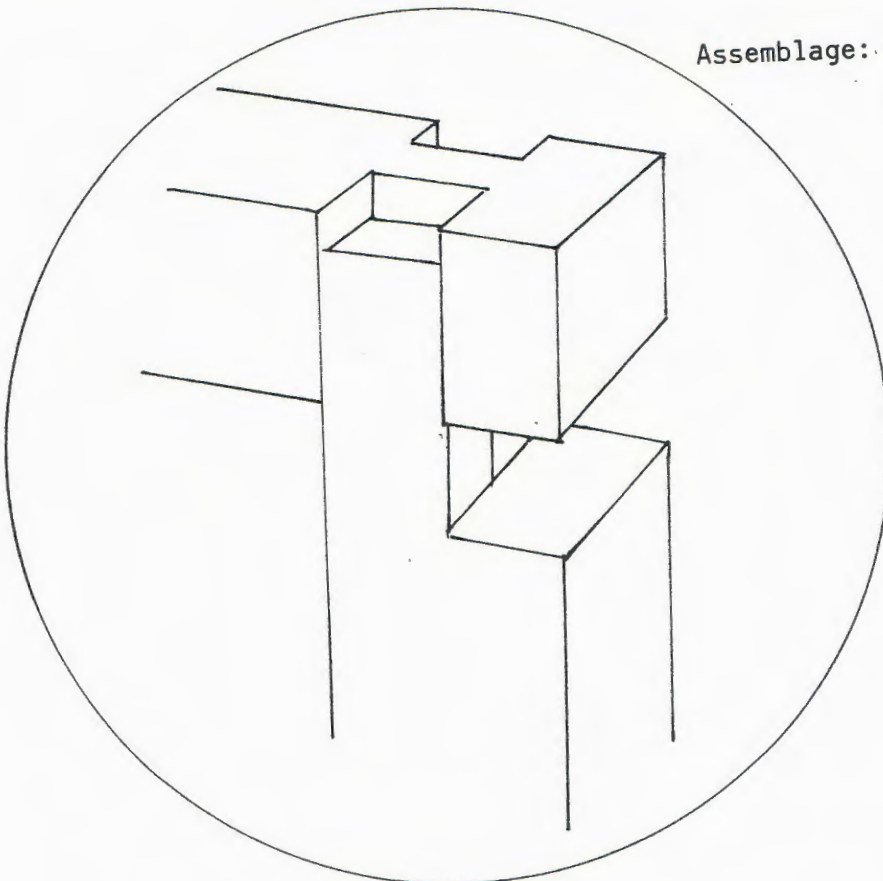
Montants, assemblage mi bois



CHASSIS 19^{ème} SIECLE



Assemblage: enfourchement avec
épaulement



I-3- Chassis à clefs.

Au cours du temps, les artistes se sont rendu compte que les tableaux tendus sur des chassis à dimensions fixes subissent des déformations de deux sortes:

- * Lorsque le climat est humide le tableau se détend et forme le "drapeau", il perd son tendu.

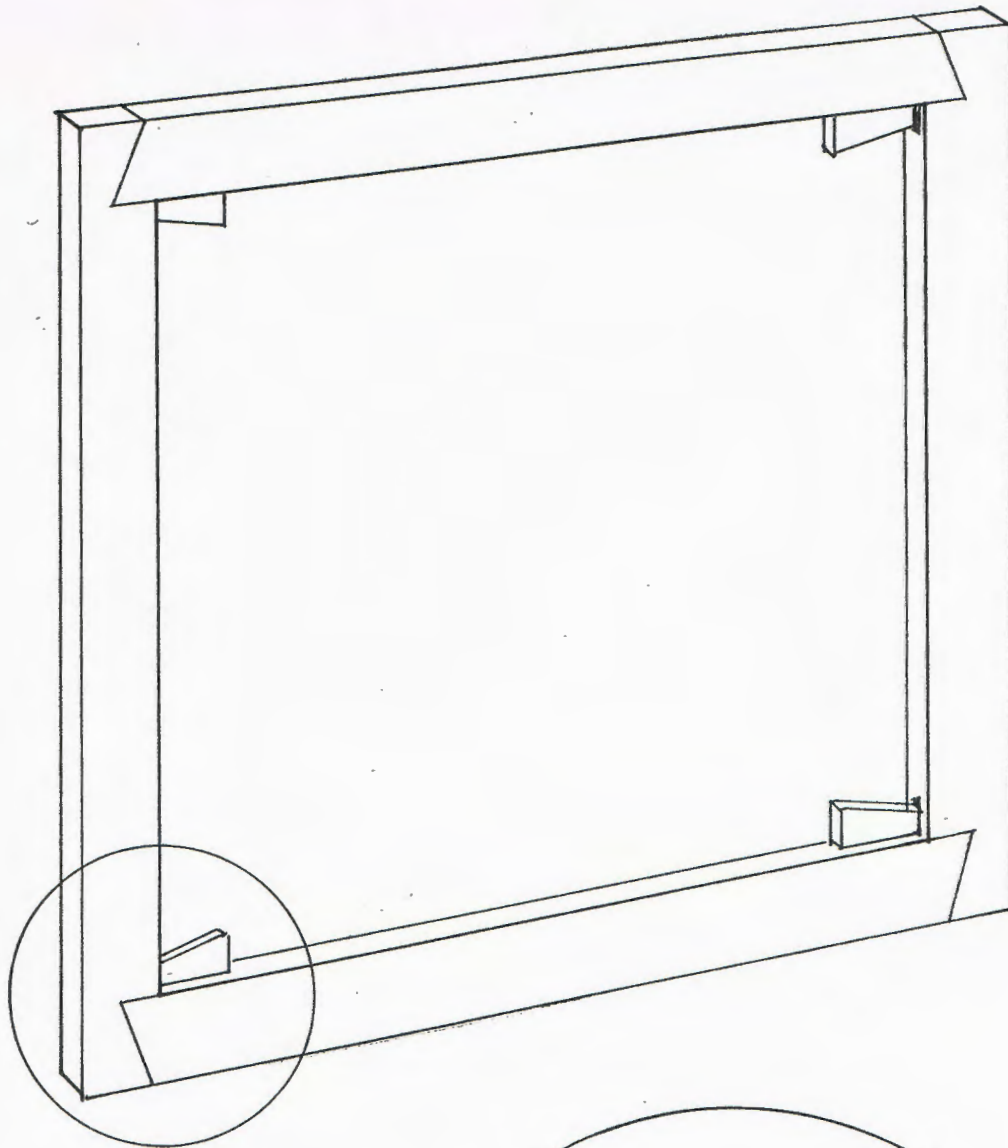
- * Au bout d'un certain temps dans un climat ordinaire, sous l'effet du "fluage", il y a formation de "poches".

Dans les deux cas la reprise de tension ou de déformation exigeait une retension.

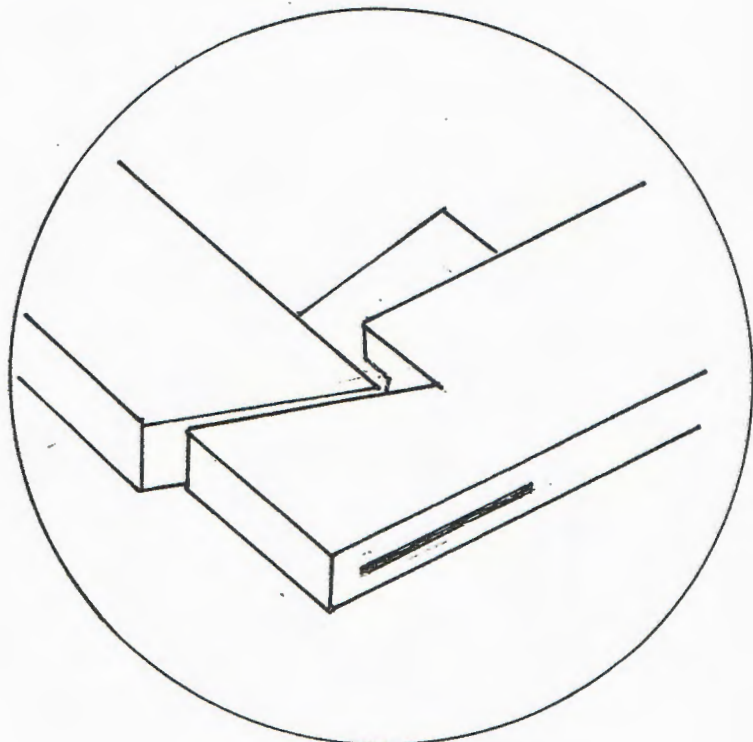
Pour pallier à ces déformations, les artistes ont imaginé dès la fin du XVIII^{ème} siècle les chassis à clefs.

A travers les différents relevés, les dispositifs d'extension sont assez fantaisistes et soulignent les hésitations, sur la conception du dispositif à adopter. Toujours est-il, que le chassis à clefs est un chassis à dimensions fixes que l'on peut mettre en extension manuellement à l'aide de ses clefs.

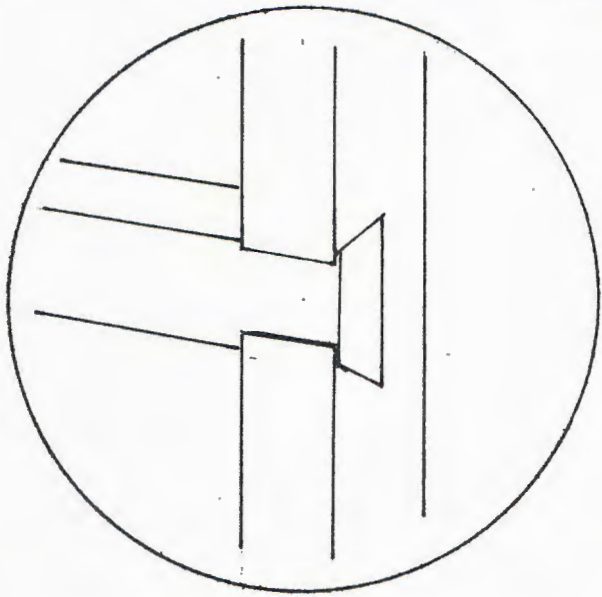
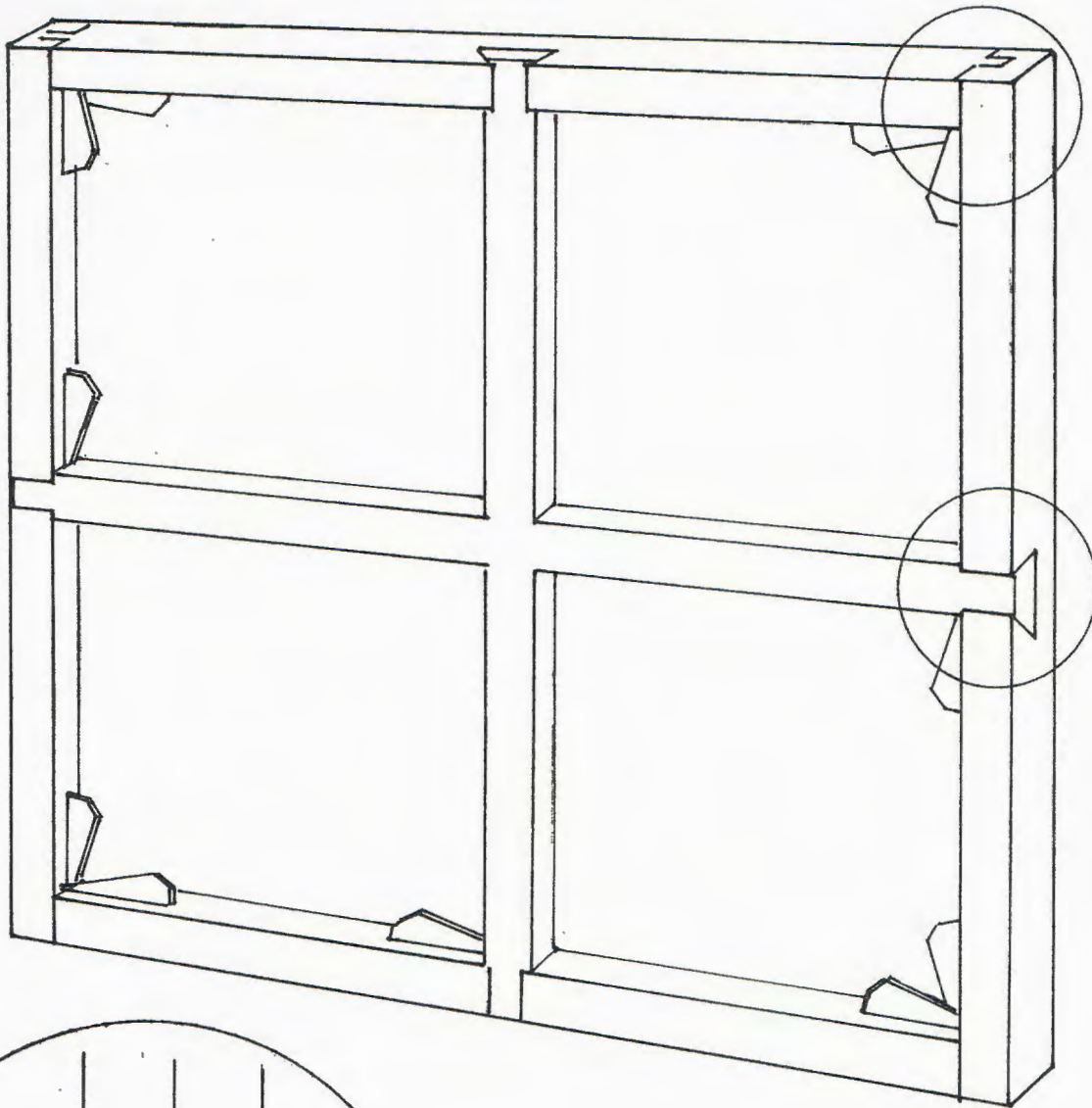
De nos jours il est couramment utilisé par les artistes peintres qui travaillent sur toile et par les restaurateurs du support toile. Les formats sont standards et les sections dépendent du format. Le bois utilisé est du pin, la plupart du temps insuffisamment sec ce qui entraîne quelque fois le gauchissement ou le voilage du chassis. Malgré son "incompatibilité" avec le comportement des peintures sur toile de fibres naturelles, il continue d'être largement utilisé.



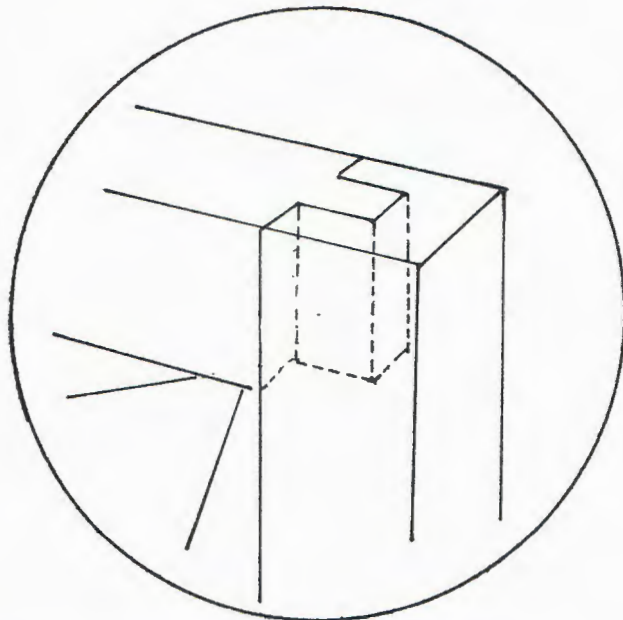
Assemblage: tenons et
mortaises ouvertes



CHASSIS DEBUT 19^{ème} SIECLE FRANCAIS

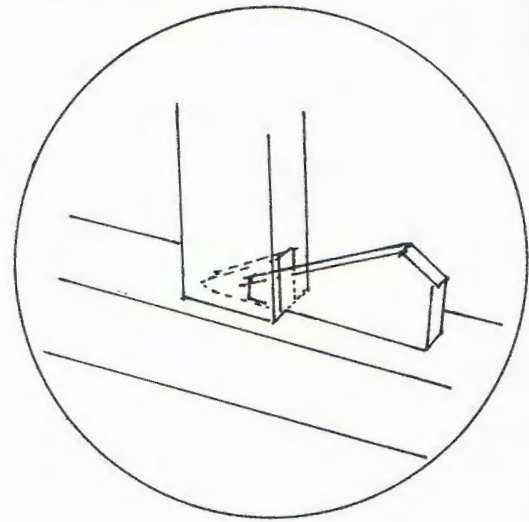
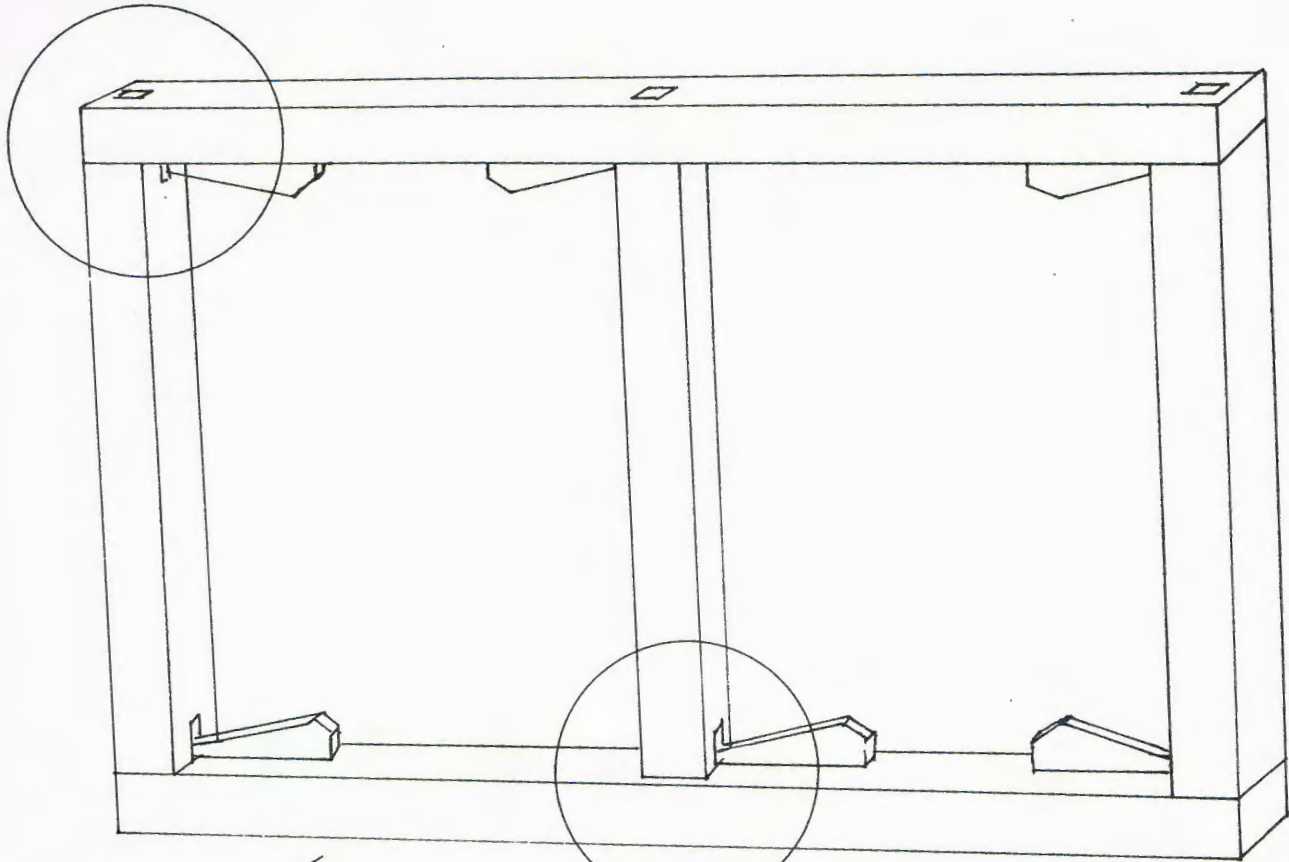


Assemblage traverses à queue d'aronde

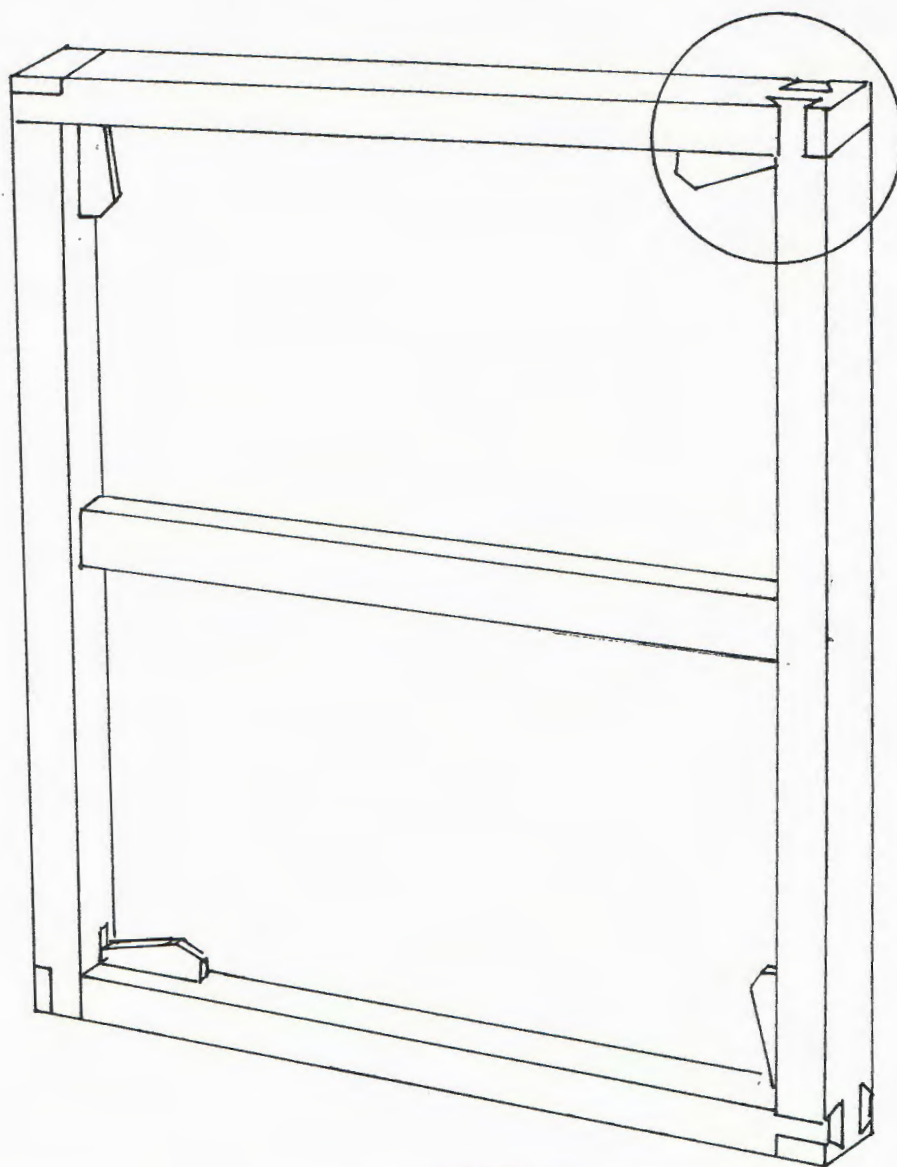


Assemblage: tenon dans mortaise ouverte

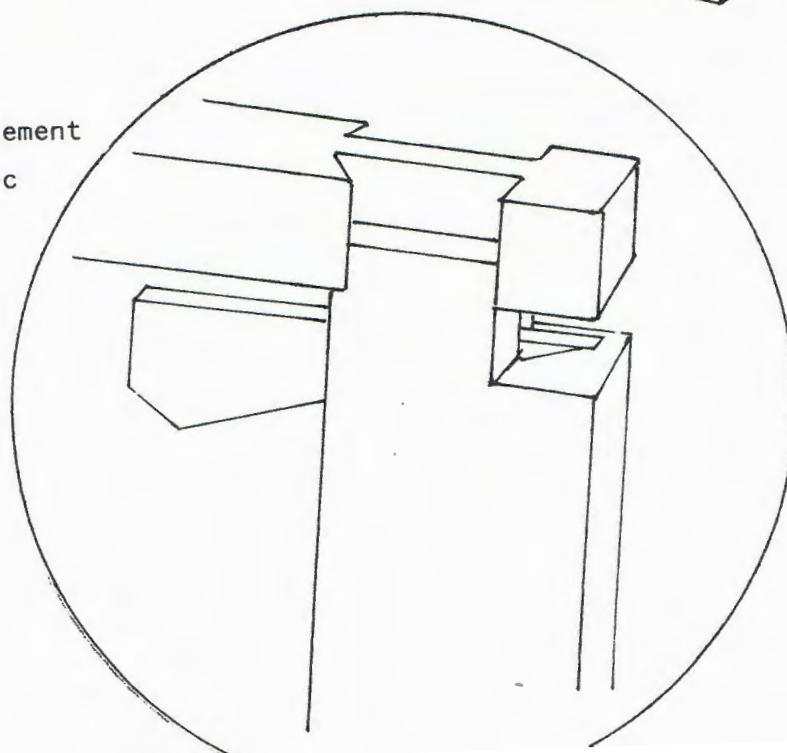
CHASSIS 19^{ème} SIECLE
A: CLEFS



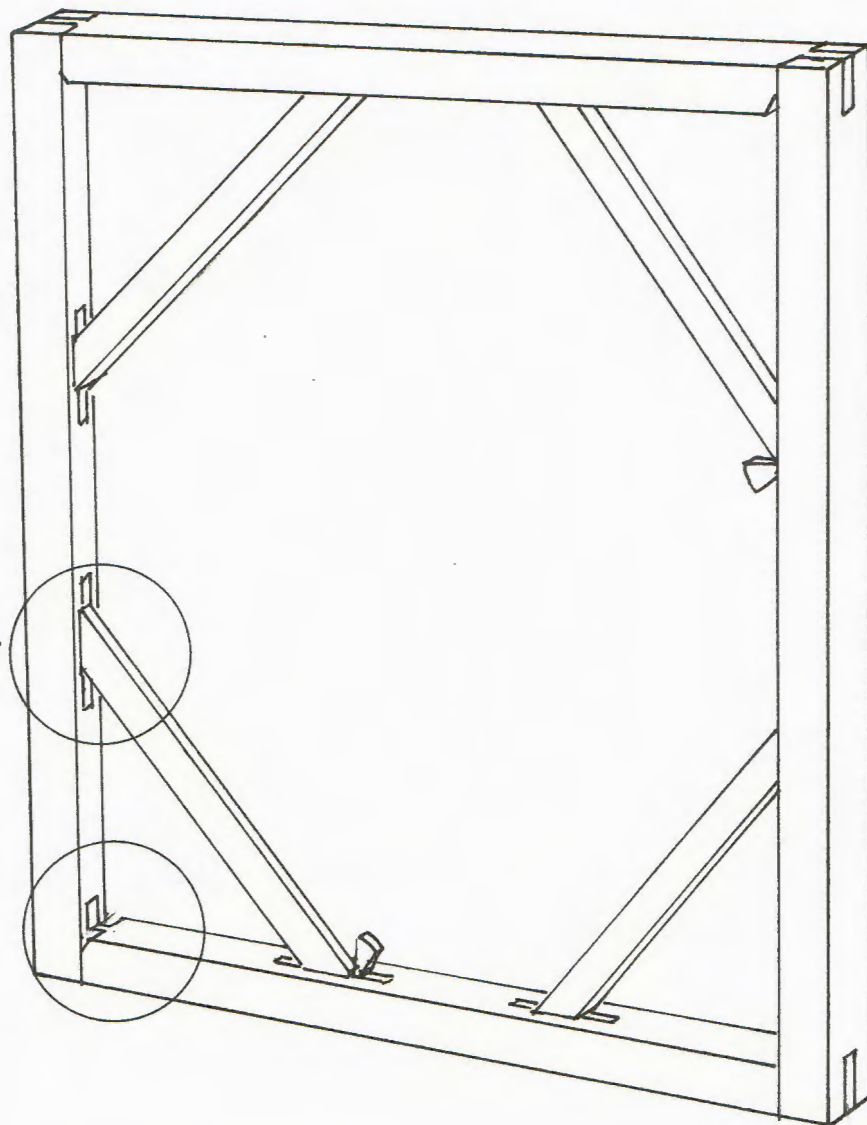
Assemblage à tenon et mortaise débouchante
avec épaulement

CHASSIS 19^{ème} SIECLE A CLEFS

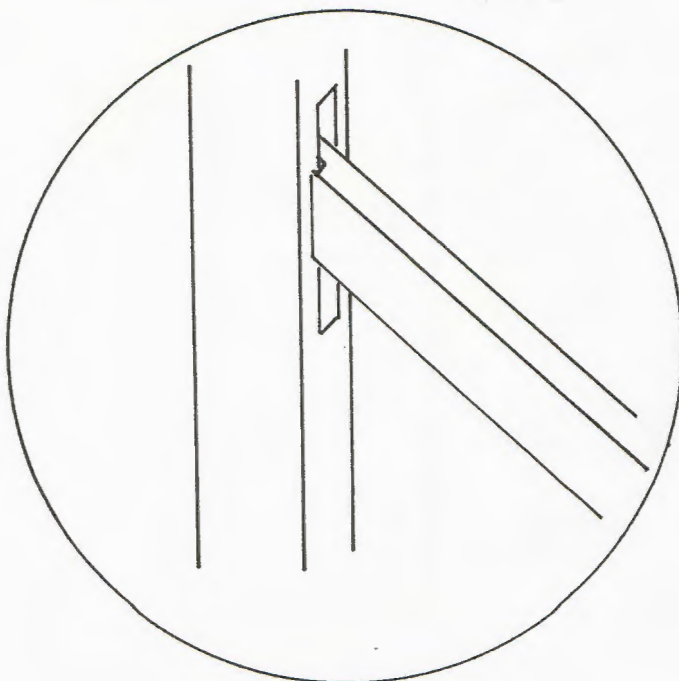
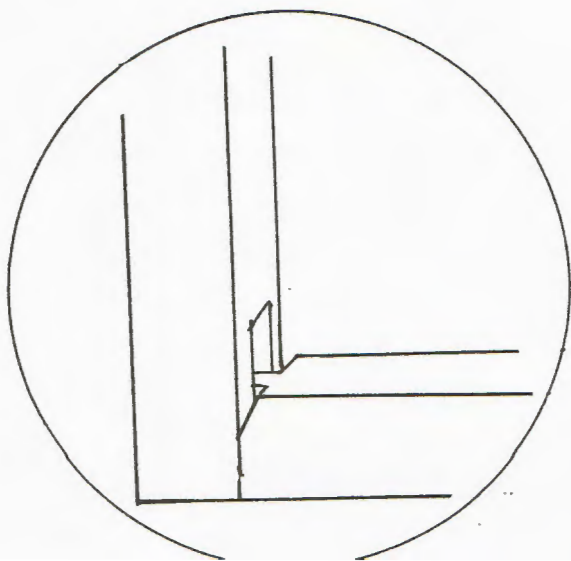
Assemblage: enfourchement
à queue d'aronde avec
avec épaulement



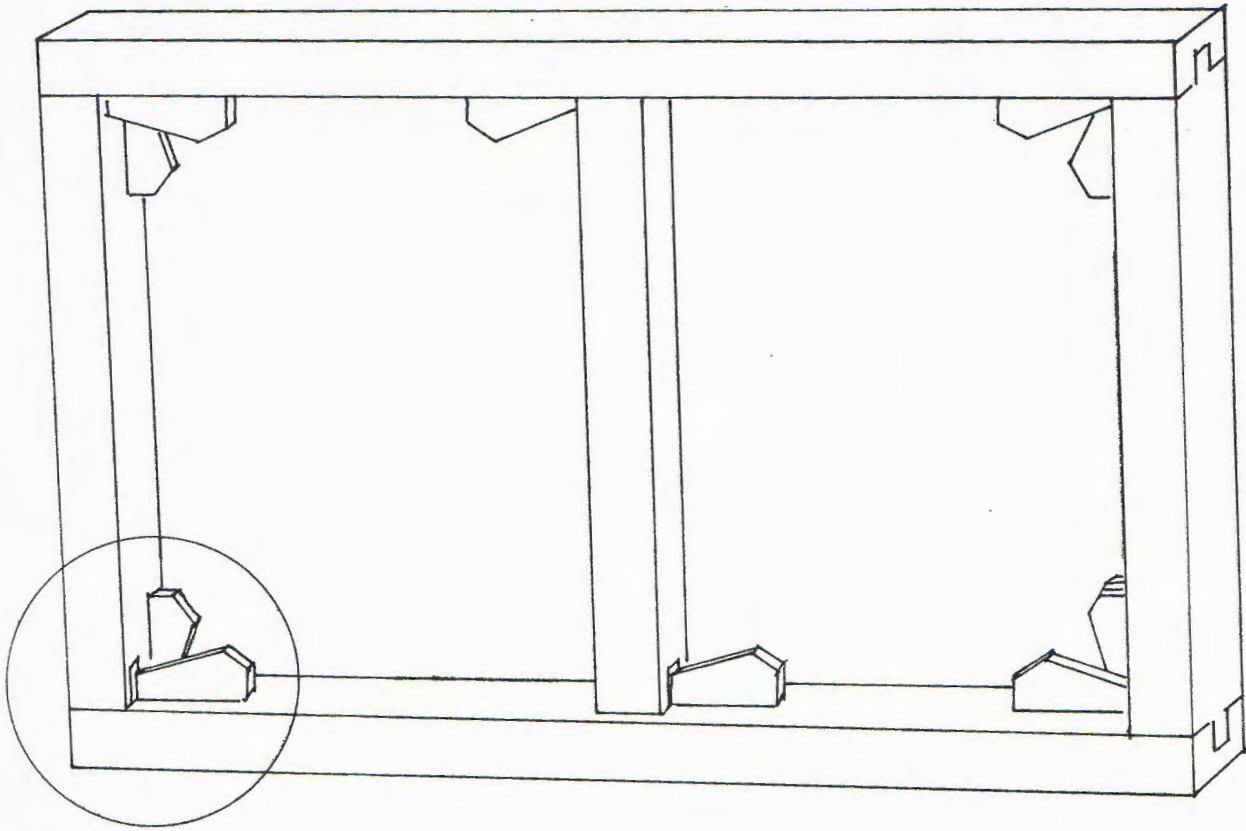
CHASSIS ANGLAIS A CLEFS



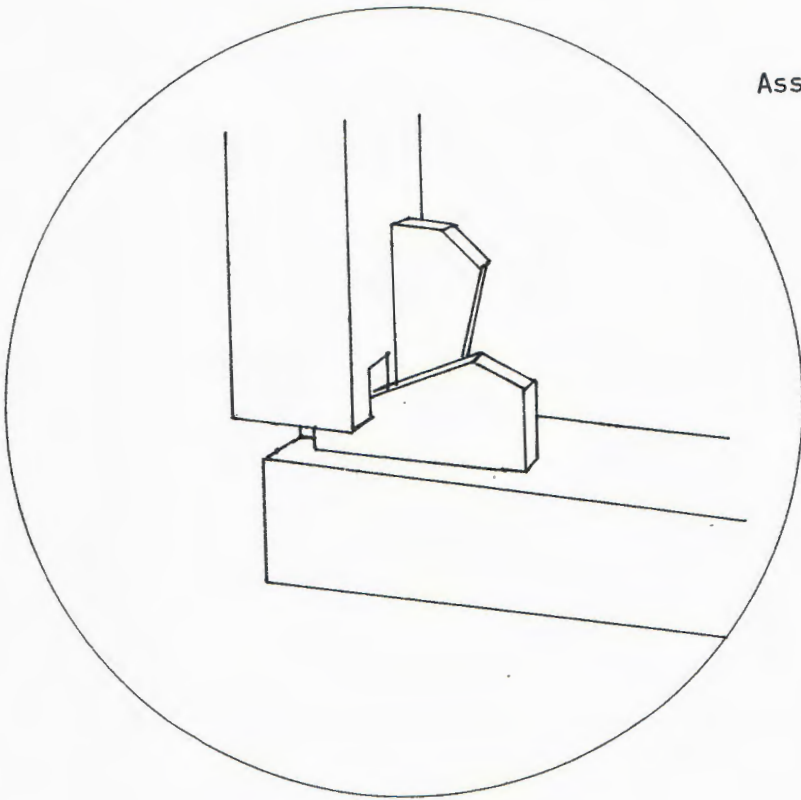
Assemblage: enfourchement



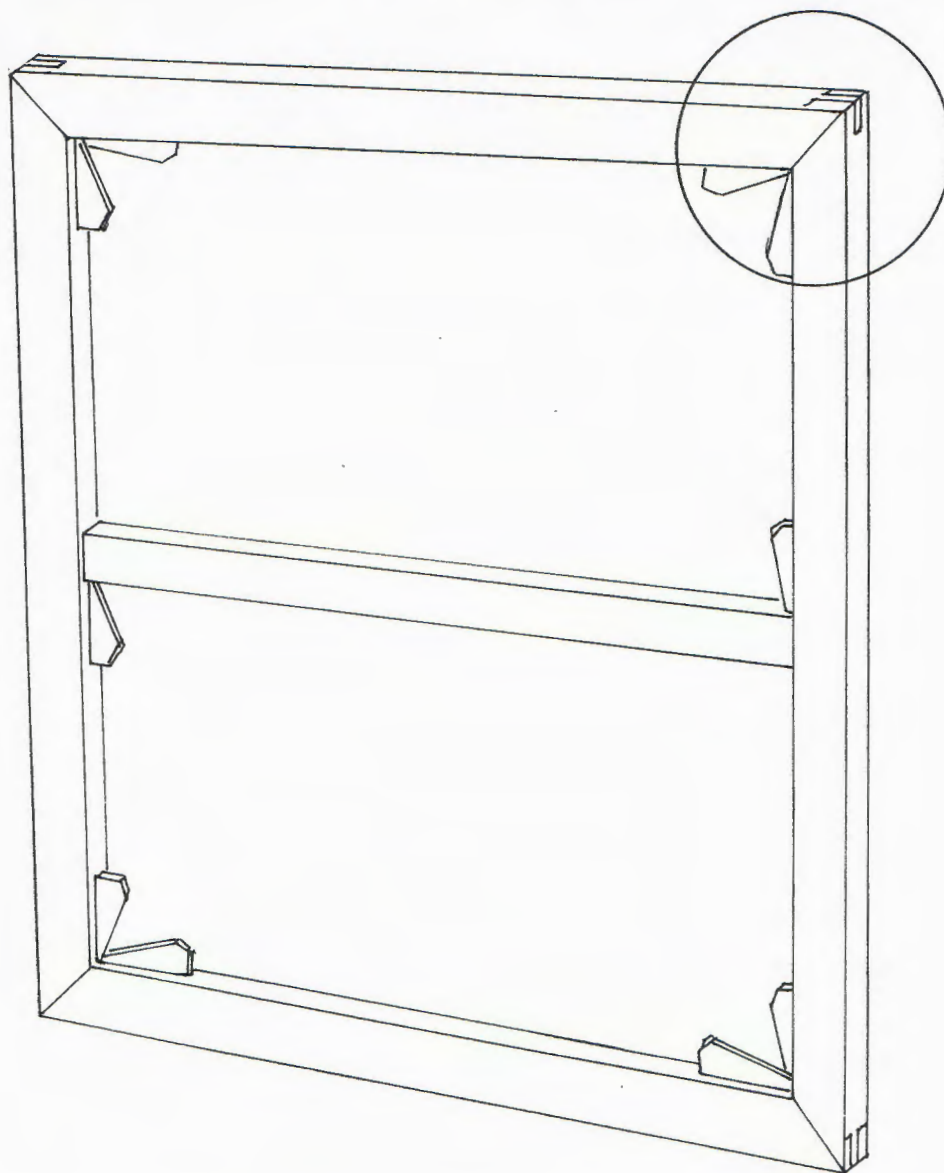
CHASSIS 19^{ème} SIECLE FRANCAIS
A CLEFS



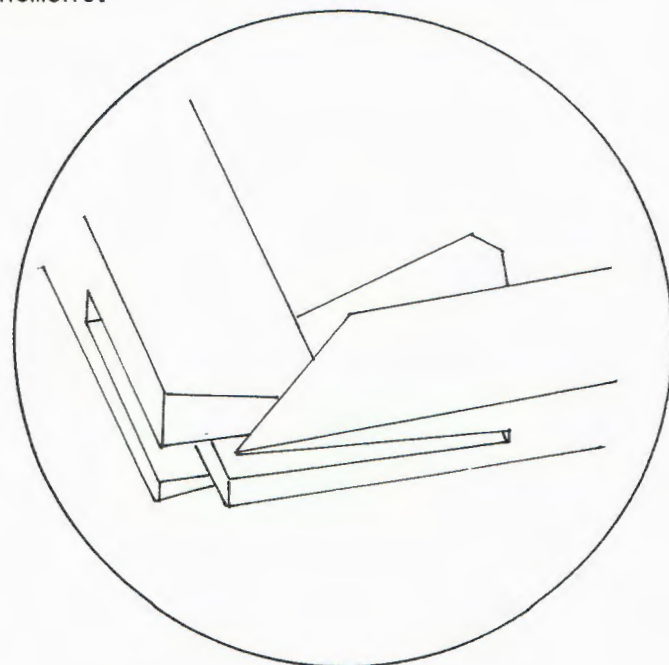
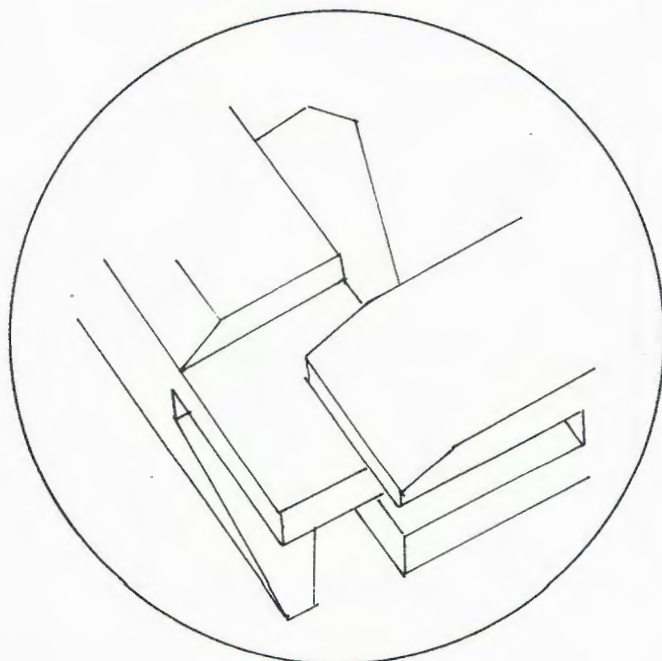
Assemblage: tenon et mortaise ouverte



CHASSIS A CLEFS FABRIQUE ACTUELLEMENT



Assemblage: enfourchement.



I-4- Chassis à tension continue.

Les études faites dans les années 70 sur le comportement mécanique des peintures ont permis de mettre en évidence l'importance du rôle du chassis, et ont conduit à une redéfinition de celui-ci.

C'est alors que l'on voit apparaître sur le marché les chassis à tension continue :

- * RIGAMONTI en Italie
- * FIEU aux Etats unis
- * STARO en Suisse
- * LB en France.

Bien entendu d'autres chassis à tension continue ont vu le jour, cependant mon but n'est pas de faire une étude complète de tous les projets, mais d'examiner les modèles les plus connus.

Quels que soient les types de chassis, ils sont munis de ressorts aux angles, et les efforts transitant par l'intermédiaire d'équerres en contacts avec ces ressorts permettent au chassis de se déformer sous l'action de différentes sollicitations. Au niveau des assemblages ces mécanismes vont faire apparaître, des frottements, de la fatigue, qui se traduisent par:

- une perte de sensibilité des ressorts aux sollicitations,
- des angles qui se bloquent,
- un jeu entre les éléments qui se manifeste par une diminution de la rigidité du chassis.

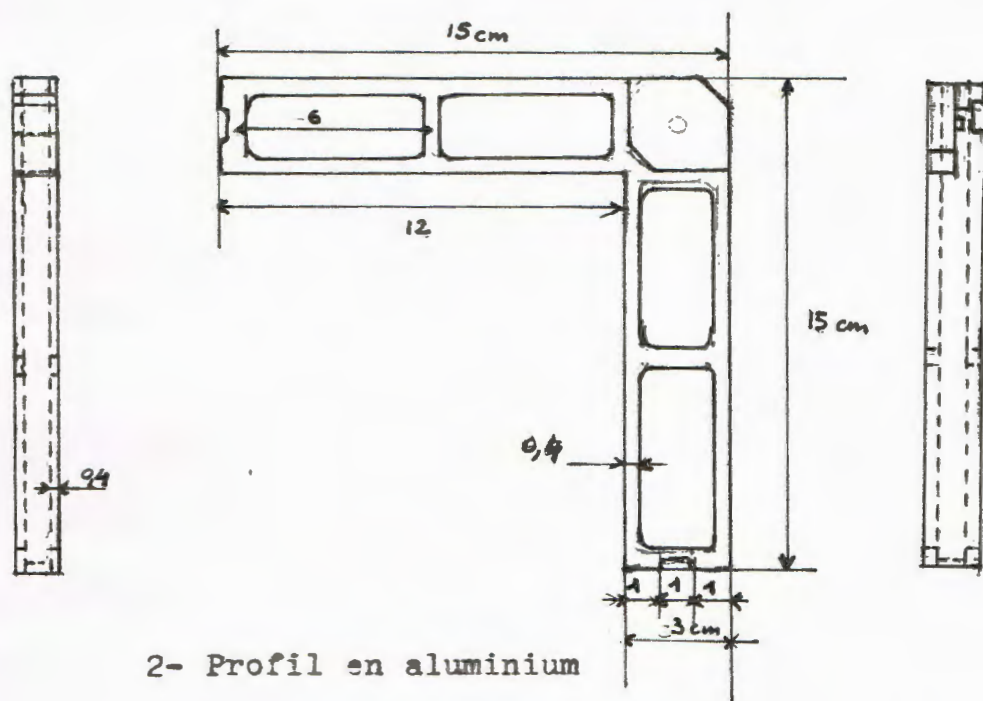
Ces paramètres vont être à l'origine d'une chute de la fiabilité de ces chassis.

L'efficacité de ces chassis dépend du type de ressort choisi. Si sa raideur est trop faible, le retrait de la colle et surtout de la préparation peut provoquer une compression de la couche picturale entraînant la rupture de celle-ci. Si la raideur du ressort est trop importante, il ne jouera plus son rôle. Dans ce document je présente les modèles les plus diffusés.

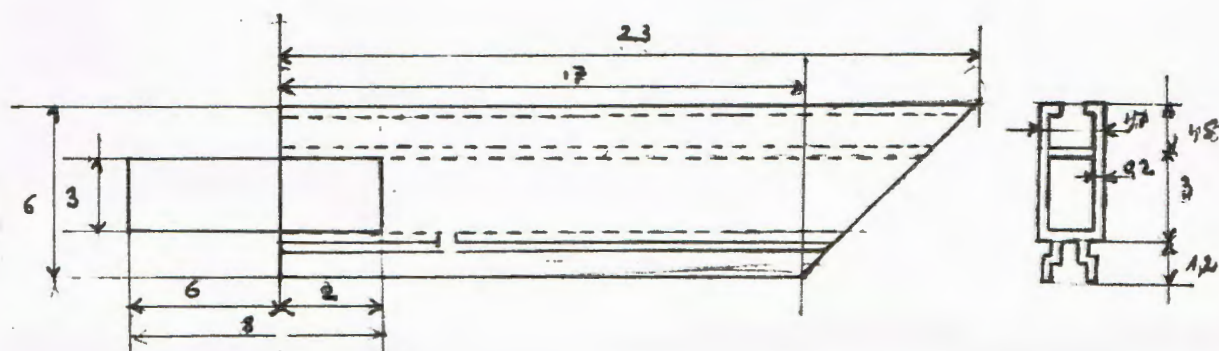
CHASSIS STARO

ANGLE éléments constitutifs

1- Equerre en aluminium

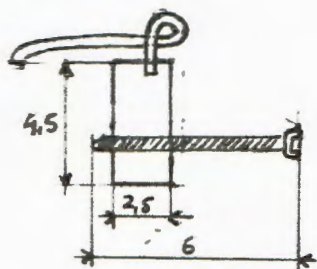
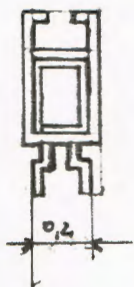


2- Profil en aluminium

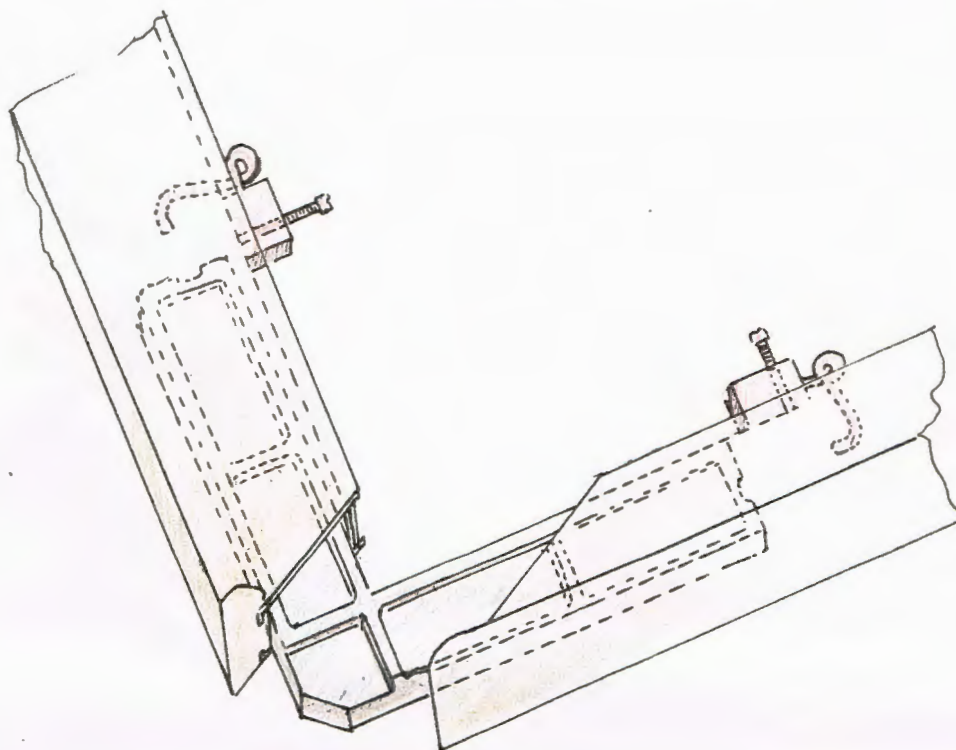
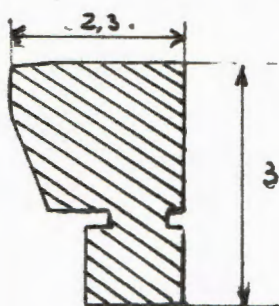


CHASSIS STARO

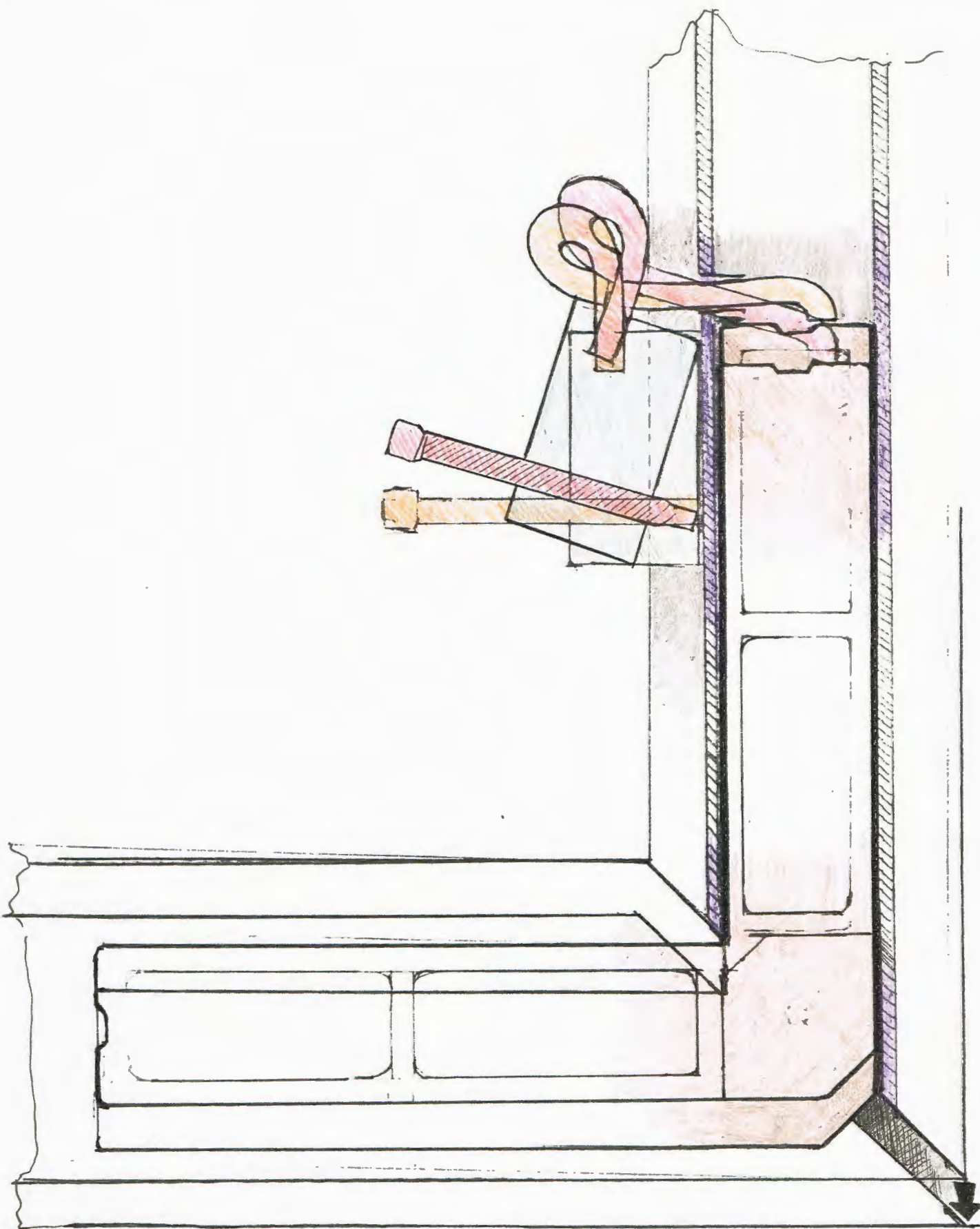
3- Butée en aluminium munie d'un ressort en acier



4- Élément profilé en bois
(grandeur réelle)



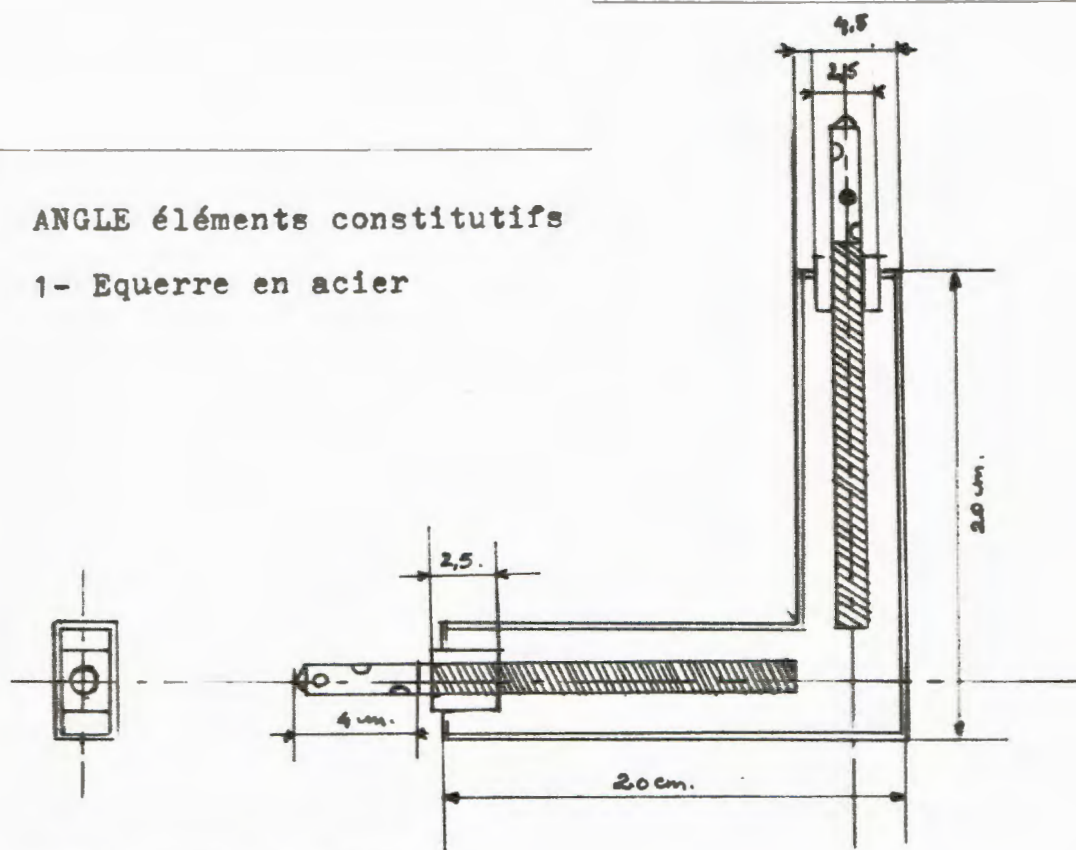
PRINCIPE D'ECARTEMENT D'UN ANGLE - CHASSIS STARO



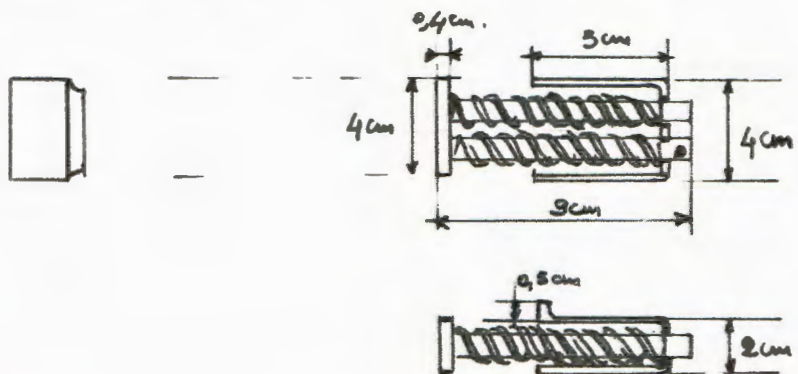
CHASSIS RIGAMONTI

ANGLE éléments constitutifs

1- Equerre en acier

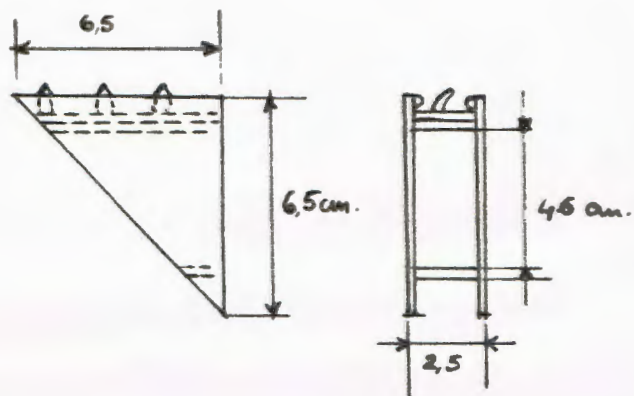


2- Ressort en acier

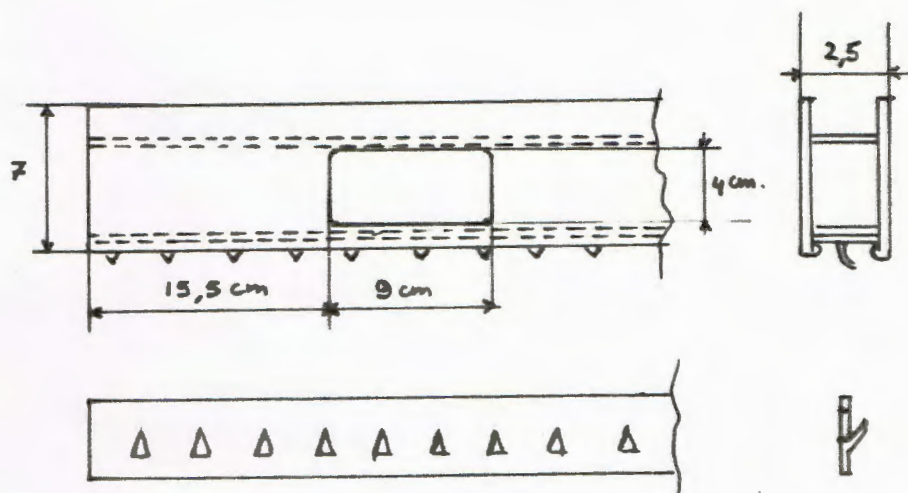


CHASSIS RIGAMONTI

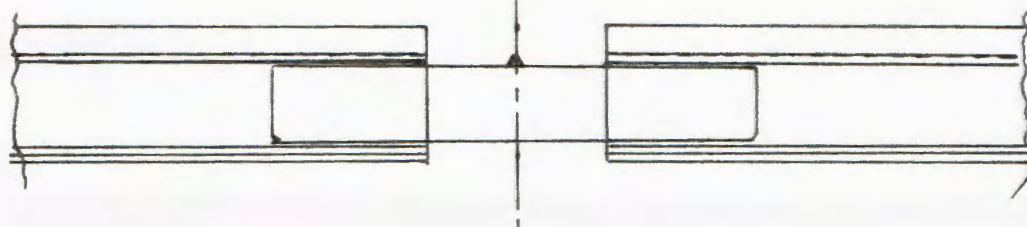
3- Profil en aluminium



4- Montant en aluminium

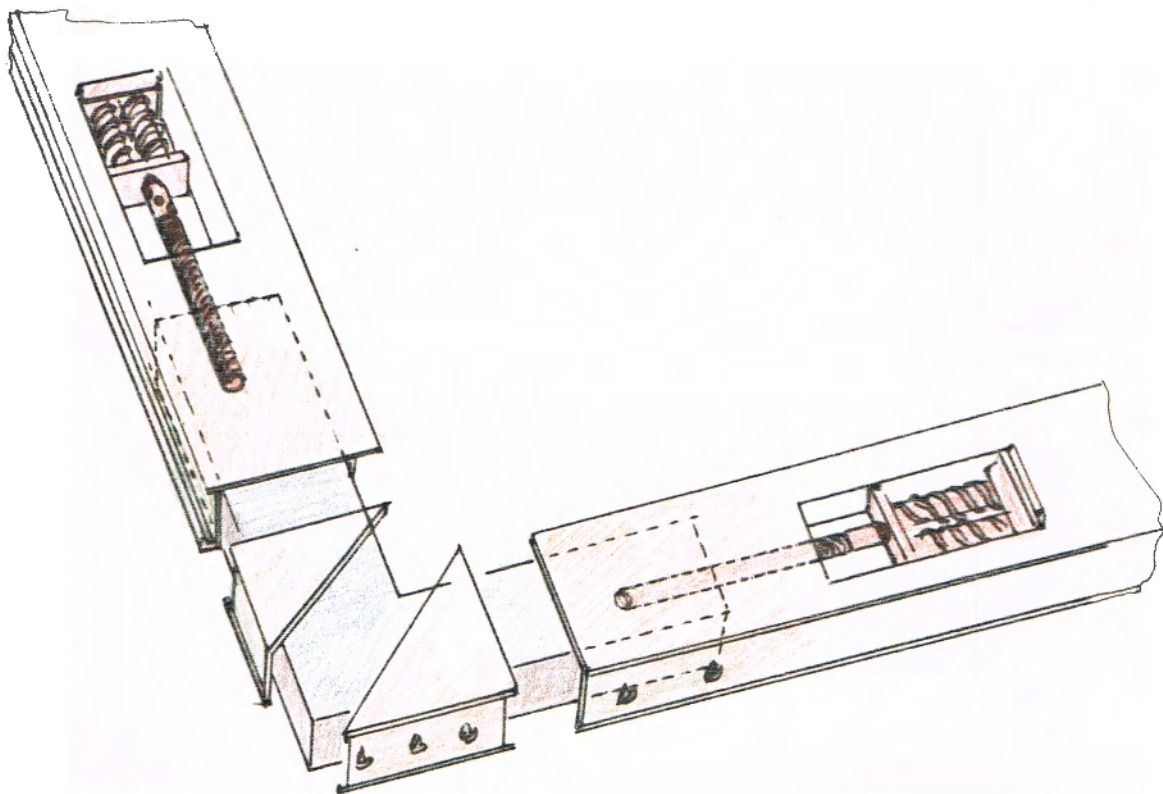


5- Élément d'assemblage de 2 montants en acier.



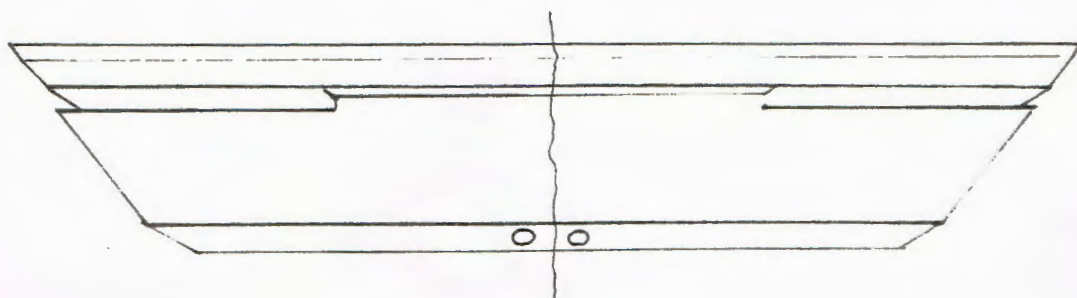
CHASSIS RIGAMONTI

Vue générale



CHASSIS LEFRANC BOURGEOIS

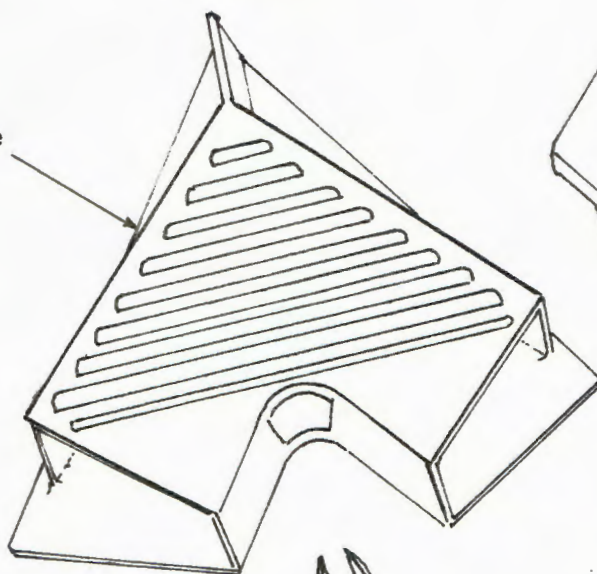
Montant en bois



Système de tension aux angles

Vue de dessus

Pièce en plastique

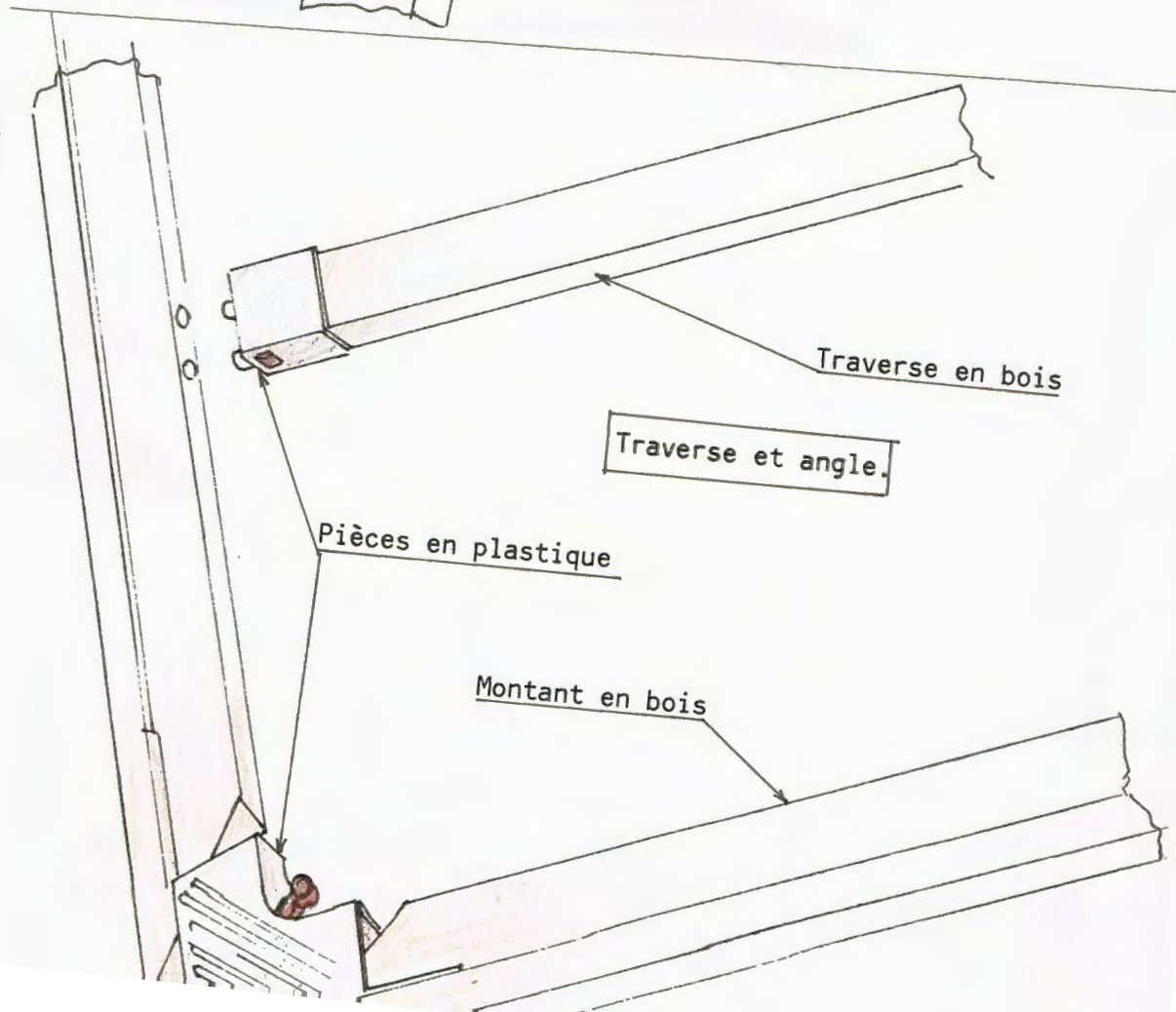
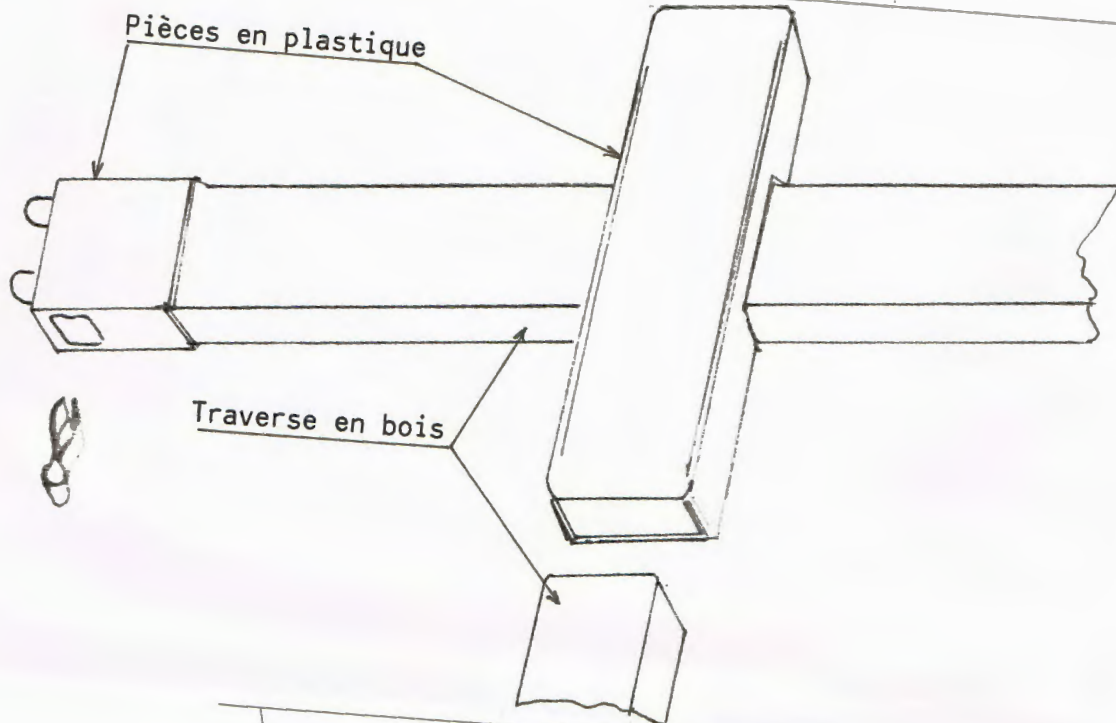


Vue de dessous.

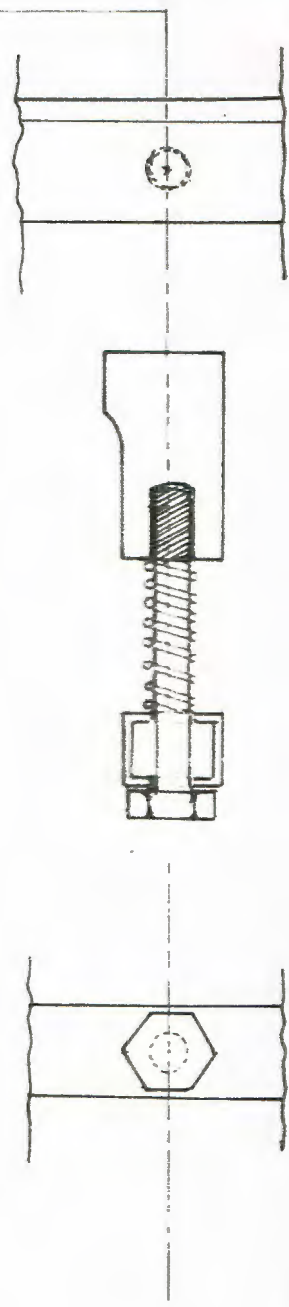
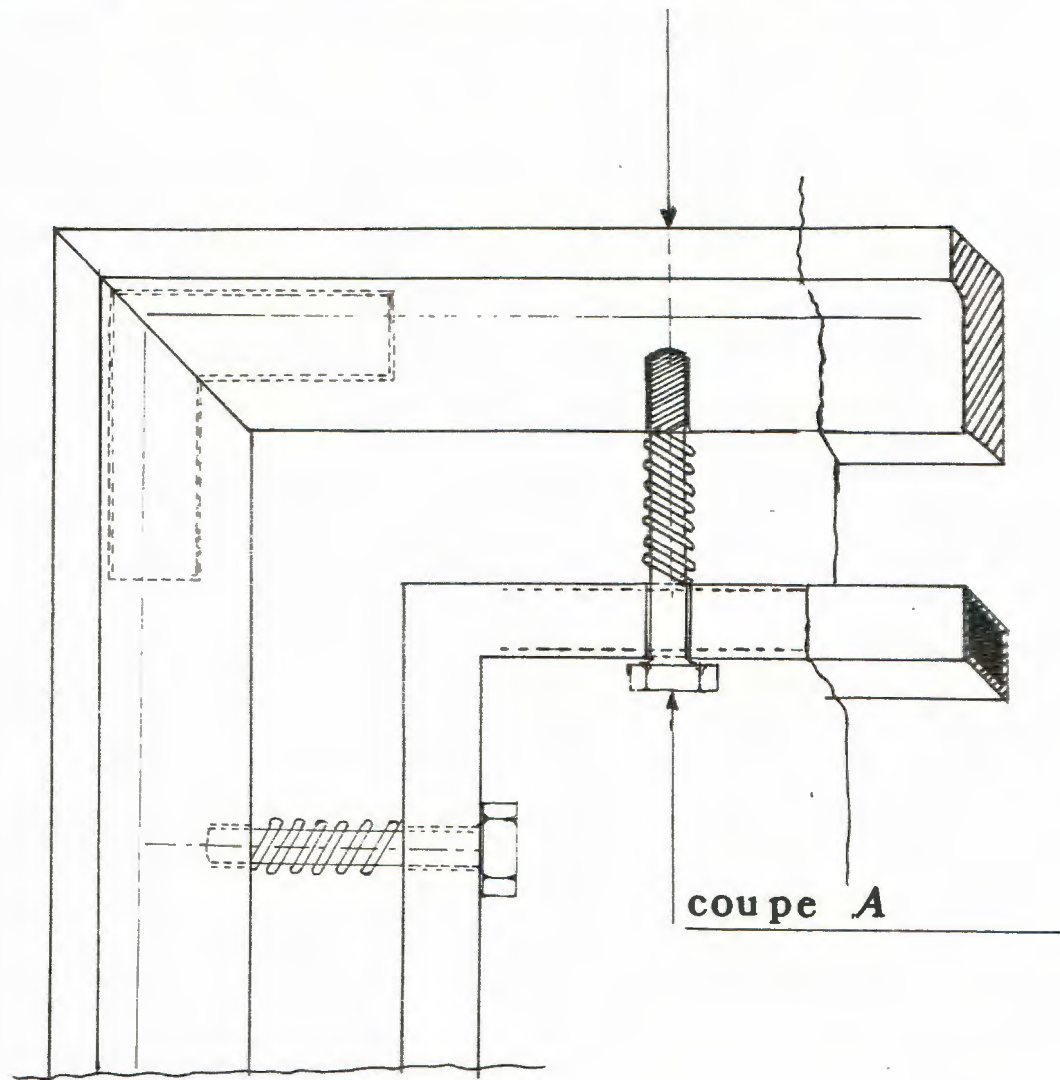


ressort métallique

CHASSIS LEFRANC BOURGEOIS

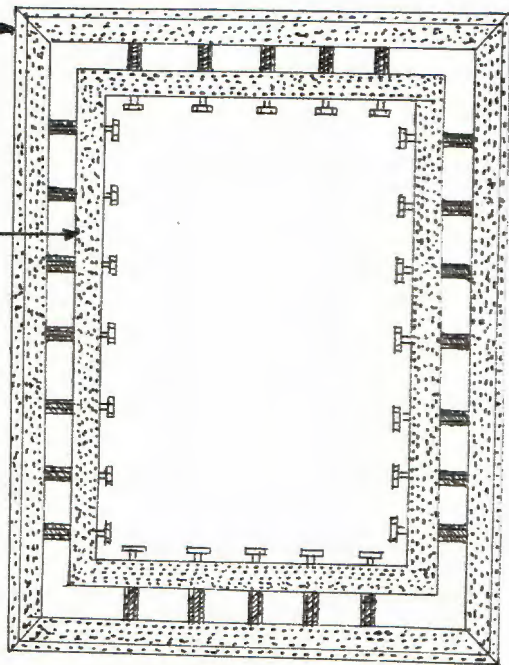


chassis a tension constante



partie mobile bois

partie fixe
aluminium.



coupe A

II- ETUDE DES SOLLICITATIONS MISES EN JEUX.

- Extraits de "l'étude du comportement mécanique d'une peinture soumise à un vieillissement accéléré".

Tension maximum ou densité linéique - 100 daN/m -

Tension moyenne appliquée - 30 daN/m -

Déplacement maximum ou course maximum - 3 mm -

* La valeur maximum de la tension - 100 daN/m - laisse un coefficient de sécurité de 2

* Si le déplacement est supérieur à 3 mm, la couche picturale se trouvant en compression ou en extension, risque de s'altérer rapidement.

* La conception des châssis à tension continue doit tenir compte des critères suivants:

Des sollicitations mentionnées ci-dessus,

Des caractéristiques des peintures et des conditions de conservation c'est à dire:

- Module d'élasticité en traction de la peinture,
- Module d'élasticité en traction de la préparation,
- Allongement à la rupture du film de peinture,
- Contrainte à la rupture d'une peinture,
- Variations des modules en fonction du temps,
- Variations des modules en fonction de l'humidité et de la température.

* Les contraintes qui se développent au sein d'une peinture sont proportionnelles à ses dimensions. Ce comportement implique que les ressorts placés aux angles sont choisis en fonction des dimensions de l'oeuvre. Cette solution qui a déjà été envisagée, est contraignante et n'est pas très opérante. Par contre on peut imaginer des dispositifs ou la

raideur du ressort est proportionnelle aux dimensions du châssis, ce qui permet d'obtenir quel que soit le cas un ressort adapté.

Ce dispositif devrait présenter comme intérêts:

- Pas de perte d'efficacité au niveau des mécanismes,
- Accommodation du ressort quel que soit le format de l'oeuvre,
- Rééquilibrage local des contraintes .

III- JUSTIFICATIONS DES PRINCIPES ADOPTES

III-1- Influence d'un châssis à tension continue sur le vieillissement d'une peinture sur toile.

Bien que ce point ait échappé longtemps à l'analyse, les études récentes menées sur ce sujet ainsi que l'étude que j'ai faite pour le compte de la DMF, ont mis en évidence ces phénomènes et ont montré à travers l'interprétation des résultats obtenus, l'aspect positif de l'utilisation des châssis à tension continue sur le ralentissement du vieillissement mécanique d'une peinture sur toile. Précisons immédiatement qu'il faut distinguer les craquelures d'âge et les craquelures prématurées et que l'efficacité de ce type de châssis n'est valable que dans le cas de craquelures liées à la rupture cohésive de la préparation et du film de peinture. Par conséquent, en conservation préventive, nous ne pouvons agir que sur les craquelures d'âge étant donné que les craquelures prématurées sont inhérentes à la technique et aux matériaux.

Les mécanismes de formation des craquelures d'âge font apparaître la relation qui existe entre les changements de propriétés de la peinture dus aux variations hygrométriques et ~~aux~~^{ces} variations dimensionnelles de l'oeuvre.

Le vieillissement mécanique d'une peinture se manifeste par

- La formation progressive d'un réseau de craquelures perpendiculaires aux lignes de tension selon le mécanisme décrit dans "Etude du comportement mécanique d'une peinture soumise à un vieillissement accéléré".

- La déformation de la toile avec l'apparition plus ou moins accentuée de cuvettes.

- La perte d'adhérence entre le support et la couche picturale, suivie de perte de matière picturale.

Ces trois étapes d'altération s'étalent plus ou moins rapidement dans le temps et dépendent essentiellement des conditions de conservation de l'oeuvre. C'est pour cette raison que l'on rencontre de nos jours des tableaux se trouvant dans ces différents états de dégradation, photo 1,2,3.

Par ailleurs, l'origine des craquelures d'âge provient:

- d'un module d'élasticité de la peinture trop élevé (mauvaise mise en oeuvre ou un long vieillissement).

- une prétension initiale de la peinture trop importante.

- des défauts au niveau de la couche picturale.

- des écarts hygrométriques de grandes amplitudes.

- des contraintes, à l'intérieur des films de la couche picturale ou de la préparation, trop élevées dans certaines conditions.

Comme nous ne pouvons pas agir sur les paramètres faisant partie de la mise en oeuvre, nous interviendrons sur le climat des lieux de conservation ou sur le contrôle des variations de la rigidité de la peinture.

Bien que des normes climatiques aient été évaluées pour les lieux de conservation, leur contrôle fait appel à d'énormes investissements qui ne sont pas toujours à la portée de tous les aménagements d'exposition ou de stockage des oeuvres peintes sur toile. Par conséquent les conditions actuelles de conservation des oeuvres ne sont pas uniformes elles vont des musées parfaitement conditionnés à des caves ou sont stockés les tableaux, en passant bien entendu par tous les degrés de conditions que l'on peut imaginer. La maîtrise des conditions climatiques est très délicate quand on sait que de petits écarts de température (2 à 3°C) ou de faibles changements d'humidité entraînent d'énormes variations de contrainte, (ref: The behavior of canvas as a structural support for painting de G A BERGER), et que la réponse des climatiseurs à ces variations de température et d'humidité n'est pas immédiate.

III-2- Développement des raisons de l'utilisation des châssis à tension continue.

Nous sommes bien obligés d'admettre que malgré d'immenses efforts de climatisation dans ce secteur, la conservation des oeuvres peintes sur toile reste aléatoire.

Ainsi l'idée est d'essayer avant tout, d'améliorer cet état de conservation des peintures sur toile quelles que soient les conditions climatiques (si toutefois elles restent dans des limites raisonnables), et de ralentir le processus de vieillissement en utilisant des châssis à tension constante.

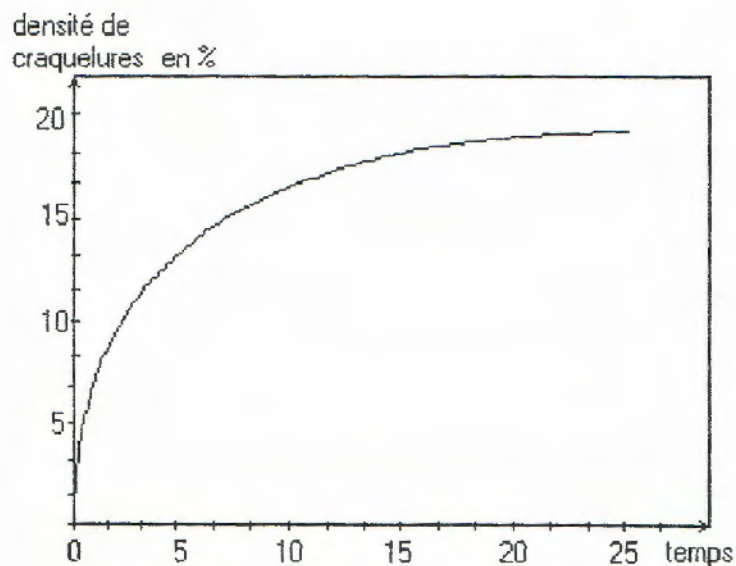
Comme l'idée est nouvelle, j'ai essayé d'en démontrer le bien fondé à travers l'"étude du comportement mécanique d'une peinture soumise à un vieillissement", étude que j'ai faite pour le compte de la DMF.

Bien entendu cette approche doit se fonder dans une politique générale de conservation préventive et doit faire appel à une programmation qui la mettra en place en plusieurs étapes:

- a- Distinguer les différents cas de figure
- b- Choisir le type de châssis
- c- Entreprendre le changement des châssis.

a- Distinguer les différents cas de figures.

Comme je le précise auparavant, chaque tableau se trouve dans un état de conservation spécifique, ce qui permet de classer les oeuvres par ordre de priorité. Des priorités seront attribuées aux peintures sur lesquelles un réseau de craquelures est en train de se développer, car si on examine l'évolution dans le temps d'un réseau de craquelures, c'est au début de la vie de l'oeuvre que le réseau s'étend rapidement pour se stabiliser ensuite, fig 1.



Les oeuvres contemporaines devraient faire l'objet de ce traitement si toutefois la technique le permet. Sur les peintures plus anciennes, qui ont acquis une certaine stabilité, l'application du traitement est moins urgente.

Toutefois la prudence s'impose car certains cas ne supporteraient pas le traitement; en provoquant un rééquilibrage des contraintes au sein des différentes couches, la tension sur un châssis à tension continue peut provoquer la fragilisation d'une oeuvre altérée.

D'autres cas sont à considérer et en particulier les oeuvres doublées ou entoillées. Elles nécessitent d'une tension sur un châssis à tension continue où le rôle de cette opération sera d'augmenter la durée de vie du doublage ou de diminuer les forces de collage lors de la mise en oeuvre.

En dehors des différents cas de figures déjà cités, d'autres paramètres interviennent et notamment les conditions de conservation dans lesquelles les oeuvres vont se trouver. Les peintures qui seront stockées dans des conditions aléatoires seront naturellement traitées en urgence, de manière à juguler au plus vite le vieillissement mécanique de l'oeuvre.

Bien entendu, avant chaque décision, il faut examiner attentivement le cas pour en étudier la faisabilité.

b- Choisir le type de châssis

Nous n'avons malheureusement pas beaucoup de choix dans ce domaine. J'ai déjà mentionné dans la première partie de ce document quelques modèles qui présentent certaines caractéristiques.

Lefranc Bourgeois a commercialisé récemment un châssis à tension continue. Le concepteur de ce châssis, tout en voulant conserver l'apparence classique du châssis en bois, a introduit un système d'auto-régulation de la tension, composé d'éléments en plastique et de ressorts métalliques. Malheureusement après quelques essais, ce châssis s'avère assez peu efficace en raison d'une raideur des ressorts trop

faible et des montants qui se coincent lorsque la tension devient trop importante.

En fait il ne reste que les châssis en aluminium STARO et RIGAMONTI, photo 4 et 5.

Les châssis STAROMATIC bien que présentant une perte d'efficacité due aux frottements aux angles -(voir étude du comportement mécanique d'une peinture soumise à un vieillissement accéléré)- sont parfaitement utilisables. Cependant, vue la taille des profilés formant les montants et traverses, ils seront réservés aux oeuvres de petites et moyennes dimensions. Le système de renforts de ces châssis, compliquent l'assemblage des éléments et en diminuent l'efficacité.

Pour les grands formats, les châssis RIGAMONTI sont excellents à conditions toutefois de remplacer le système d'agrippage par un profilé de bois sur lequel on pourra agraffer le tableau.

Notons que ces châssis peuvent être réalisés en forme selon l'oeuvre.

c- Entreprendre le changement du châssis.

On peut se poser la question suivante:

Cette opération est-elle un traitement ou plus simplement un remplacement de châssis?

Dans mon optique, il s'agit bien d'un traitement étant donné que le châssis agit sur l'état de conservation de l'oeuvre à long terme. A partir d'un diagnostic, ce traitement fait l'objet d'une décision et d'un choix.

Cette opération, qui peut être incluse dans une intervention plus ample, comporte quelques risques et un certain coût.

Toujours est-il que ce traitement, que l'on peut qualifier de préventif dans certains cas, doit se dérouler dans un atelier de restauration et doit être exécuté par des restaurateurs du support rompus à cette discipline.

Malgré la simplicité apparente de ce traitement, il faut prendre quelques précautions pour l'accomplir et notamment respecter une certaine humidité et température lors de la tension de la peinture pour éviter d'introduire au sein de l'oeuvre un déséquilibre trop important des forces, et de les stabiliser à une valeur moyenne.

IV- CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DES CHASSIS A TENSION CONTINUE

J'ai essayé de mettre en évidence dans l'étude du comportement mécanique d'une peinture les critères fondamentaux des chassiss à tension continue.

En fait l'efficacité du dit chassiss est liée essentiellement aux caractéristiques des ressorts qui équipent le système d'auto régularisation de la tension. En se référant toujours à cette étude, nous voyons qu'il existe une relation entre la raideur du ressort et la rigidité de la peinture. La rigidité d'une peinture varie selon l'humidité entre 2000 et 90000 daN/m. Pour être efficace dans ces conditions, le ressort doit posséder une raideur à peu près située entre ces deux valeurs de manière à respecter le principe suivant déduit de l'étude déjà citée:

A humidité élevée, la rigidité de la peinture doit être inférieure à la raideur du ressort.

A faible humidité, la rigidité de la peinture doit être supérieure à la raideur du ressort.

C'est à partir de ce principe que le choix du type du ressort s'effectuera.

En ce qui concerne les éléments constitutifs de ces chassiss l'aluminium présente un certain nombre d'avantages et notamment au niveau du rapport poids/rigidité. D'autre part, comme la fixation des peintures se fait au moyen

d'agrafes, on retrouvera associée à ces montants métalliques une partie en bois permettant le montage de la peinture. Pendant longtemps RIGAMONTI a proposé sur ses châssis un système d'accrochage au moyen de crochets; cela étant mal commode et dangereux il a été obligé de l'abandonner.

Un autre critère incontournable se profile lorsque l'on doit choisir un châssis, il s'agit du prix. Dans ce domaine ou le choix est limité, ces produits sont coûteux et le rapport fiabilité-qualité/prix reste à améliorer. Bien entendu ce coût est justifié par des matériaux chers, une fabrication artisanale, un faible volume de vente et une concurrence inexistante.

V- CONCLUSION

Le but de cette étude est de souligner l'importance du rôle du châssis dans le vieillissement mécanique d'une oeuvre et d'essayer de proposer une possibilité d'améliorer à long terme la conservation des peintures sur toile, à partir d'un traitement minimal de restauration. Ce traitement minimal et préventif qui se limite à la tension des peintures sur des châssis à tension continue ou des châssis à tension auto-régulée, reste entièrement réversible.

Je suis convaincu que cette voie offre des possibilités importantes dans l'amélioration de la conservation des oeuvres car elle devient réalisable à court terme, elle est plus souple et plus modulable que la restructuration d'un musée en vue de l'installation d'une climatisation. D'ailleurs je pense que ces deux techniques se complètent, l'une palliant aux défauts de l'autre.

Enfin ce traitement permet, à l'aide de moyens modestes, d'apporter une garantie supplémentaire à la conservation des oeuvres.

— : — : — : — : — : — : — : — : — : — : — :

Figure 1

<u>DIMENSIONS</u>	<u>SECTION DES BOIS</u>		<u>FACON</u>
0	34 X 16 X 12		(sans barre)
du 1 au 3	"		(une barre)
du 4 au 6	40 X 18 X 13		"
du 8 au 15	47 X 21 X 15		"
du 20 au 25	55 X 22 X 16		"
30	60 X 23 X 16		"
du 40 au 60	"		(une croix)
du 80 au 100	65 X 24 X 19		"
120	"		(une croix de Lorraine)

Au-dessus du 120 suivant la demande, en sections de bois :

65 X 24 X 17 - 70 X 32 X 24 - 90 X 38 X 27

0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

<u>DIMENSIONS</u>	<u>SECTION DES BOIS</u>	<u>FACON</u>
0	34 X 16 X 12	 (sans barre)
du 1 au 3	"	 (une barre)
du 4 au 5	"	 "
6	47 X 21 X 15	 "
8	"	 (une croix)
du 10 au 15	55 X 22 X 16	 "
du 20 au 30	60 X 23 X 16	 "
du 40 au 60	65 X 24 X 17	 (une croix de lorraine)
du 80 au 120	70 X 32 X 24	 "

Au dessus du 120 suivant la demande, en section de bois :

70 X 32 X 24 - 90 X 38 X 24

Sections des bois pour châssis plats :

10 X 34 - 10 X 40 - 14 X 45 - 15 X 60 - 20 X 60

24 X 70 - 30 X 70 - 27 X 90

PRIX DES CHASSIS STAROMATIQUE

CHASSIS STARO

staro bâti angle complet	4	528.00	2112.00
prolongateur 15cm	4	43.80	175.20
prolongateur 30cm	4	72.60	290.40
prolongateur 60cm	4	130.20	520.80
prolongateur 80cm 100	2	170.00	340.00

total HT	3438.40
tva 18.6%	639.54
total TTC	4077.94

staro bati profil en alu et bois 1m	192.00 frs ht
staro bati raccord	28.00 frs ht
staro chassis prolongateur 1m	350.00 frs ht
staro chassis prolongateur 1m20	420.00 frs ht
staro cle bati	42.00 frs ht
staro cle chassis	40.00 frs ht
staro equerre	83.00 frs ht
staro profil en bois 1m	70.00 frs ht



PHOTO 1



PHOTO 2





PHOTO 4



PHOTO 5

