

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE STI
GENIE MECANIQUE**

Option D : Bois et Matériaux Associés

Epreuve : ETUDE DES CONSTRUCTIONS

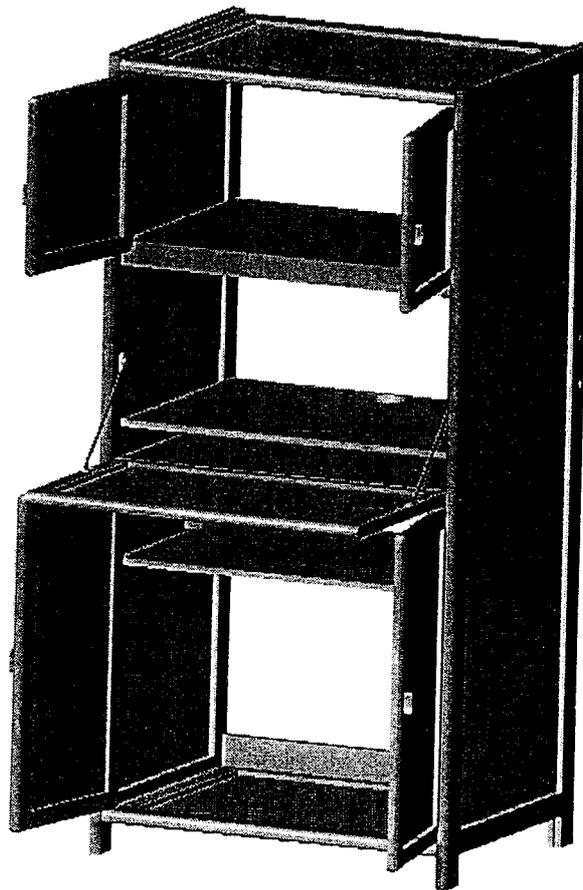
Durée : 6 heures

Coefficient : 8

Session 2004

L'emploi de toutes les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique est autorisé à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes (circulaire N°99-186 du 16-11-1999).

SECRETAIRE MULTIMEDIA



Composition du dossier :

Dossier technique :

DT1 à DT9

PAGE 1 à 9

Dossier mécanique :

DM1 à DM3

PAGE 10 à 12

Dossier construction :

DC1 à DC2

PAGE 13 à 14

Dossier réponses :

DR1 à DR8

PAGE 15 à 22

SECRETAIRE MULTIMEDIA

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comprend :

- descriptif du meuble	DT1
- dessin d'ensemble et perspectives	DT2
- coupe verticale A-A	DT3
- coupe verticale B-B	DT4
- coupe horizontale C-C	DT5
- dessin du cadre de dessus	DT6
- détail M du coulisseau d'abattant	DT7
- deux positions du coulisseau d'abattant	DT8
- nomenclature	DT9

SECRETAIRE MULTIMEDIA

Descriptif :

Ce meuble est destiné à recevoir un ordinateur multimédia standard composé d'une unité centrale, d'un écran et d'un clavier. Mais il peut également accueillir d'autres périphériques tels qu'une imprimante, un scanner, un système de sauvegarde externe, des livres, des consommables... Il présente aussi l'avantage de pouvoir être fermé à clés et de protéger ainsi tout le matériel informatique dans un seul et même meuble.

L'ouverture de l'abattant permet d'insérer un écran de 17 voir 19 pouces selon les versions. Il a également pour fonction de recevoir le clavier et éventuellement un scanner ou une imprimante...

Les deux portes supérieures ouvrent sur une zone de rangement des livres informatiques, disquettes...

Les portes inférieures permettent l'accès à l'unité centrale, une imprimante laser, des rames de papier...

Ce meuble est livré en kit, ou monté, au choix du client.

Le secrétaire multimédia est constitué de neuf cadres de conception identique au cadre du dessus (DT6) :

- deux cotés,
- un dessus,
- un dessous,
- un abattant,
- deux portes hautes,
- deux portes basses.

Ces cadres différents par leur taille.

La section des bois est de 58x24 pour les montants du bâti et les renforts arrières **10** (DT3).

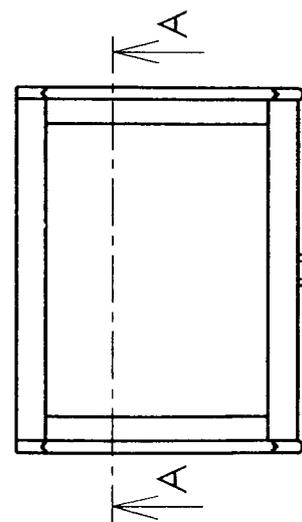
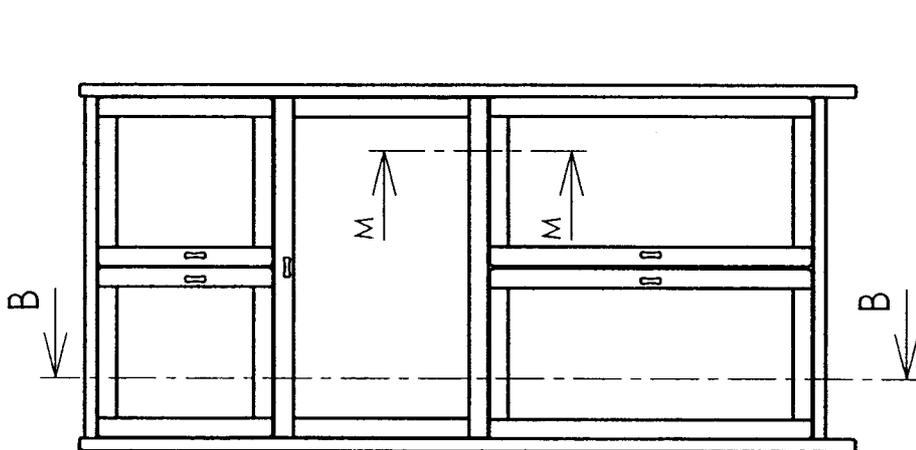
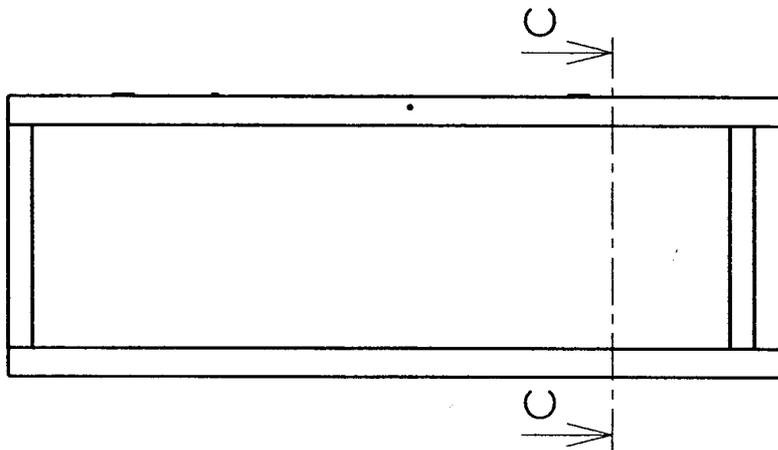
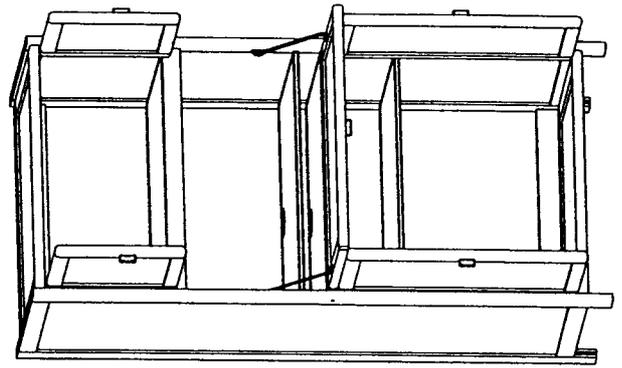
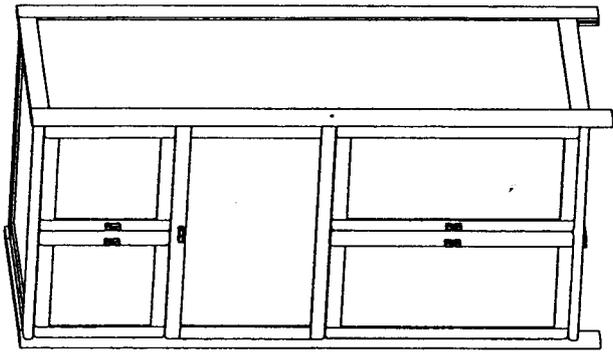
Elle est de 48x24 pour les traverses du bâti ainsi que pour les renforts avants **11**.

Elle est de 38x24 pour les montants et traverses des portes et de l'abattant.

Les cadres sont assemblés en usine.

Afin d'assurer la rigidité de l'ensemble, deux renforts frontaux **11** et trois renforts arrières **10** relient les deux côtés du meuble.

Les liaisons cadre-cadre et cadre-renfort sont assurées par un système goujon-excentrique. Ces liaisons ne sont pas représentées sur les dessins.



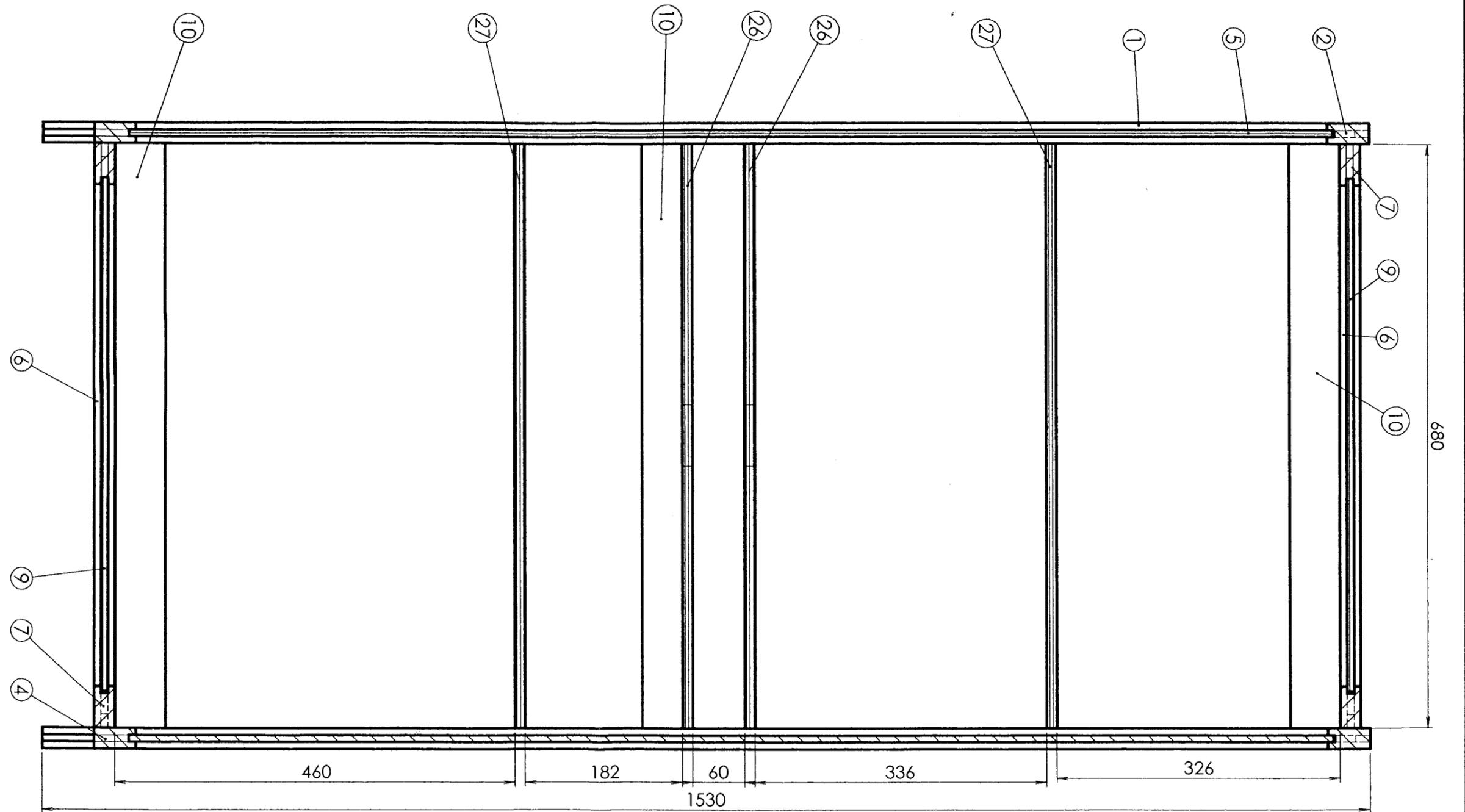
A

Echelle 1:15
A4

SECRETARE MULTIMEDIA
Vue d'ensemble-Perspectives
BAC STI BMA

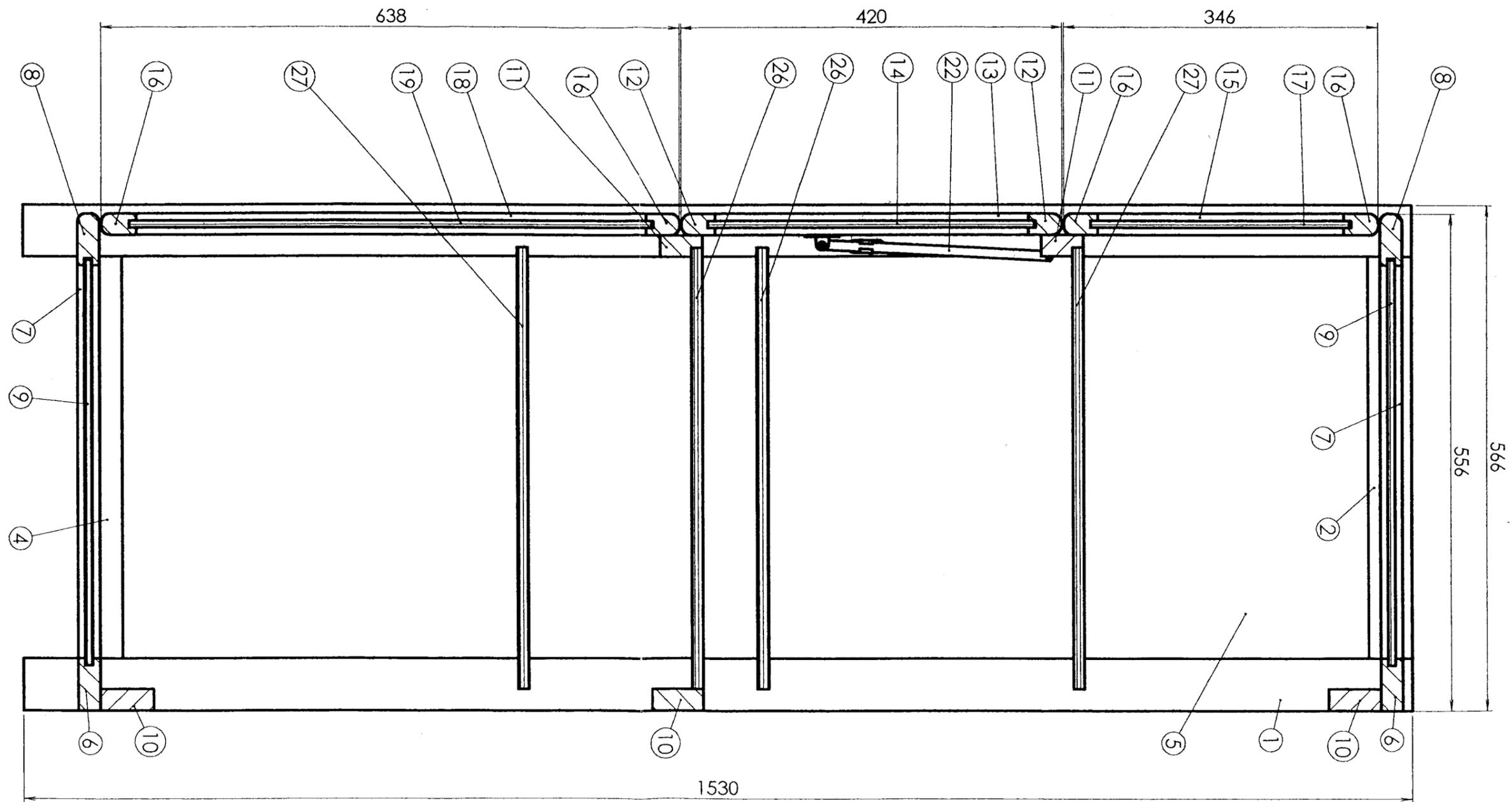
DT2
Page 2/22

A-A

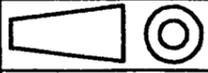


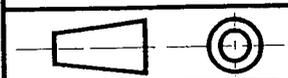
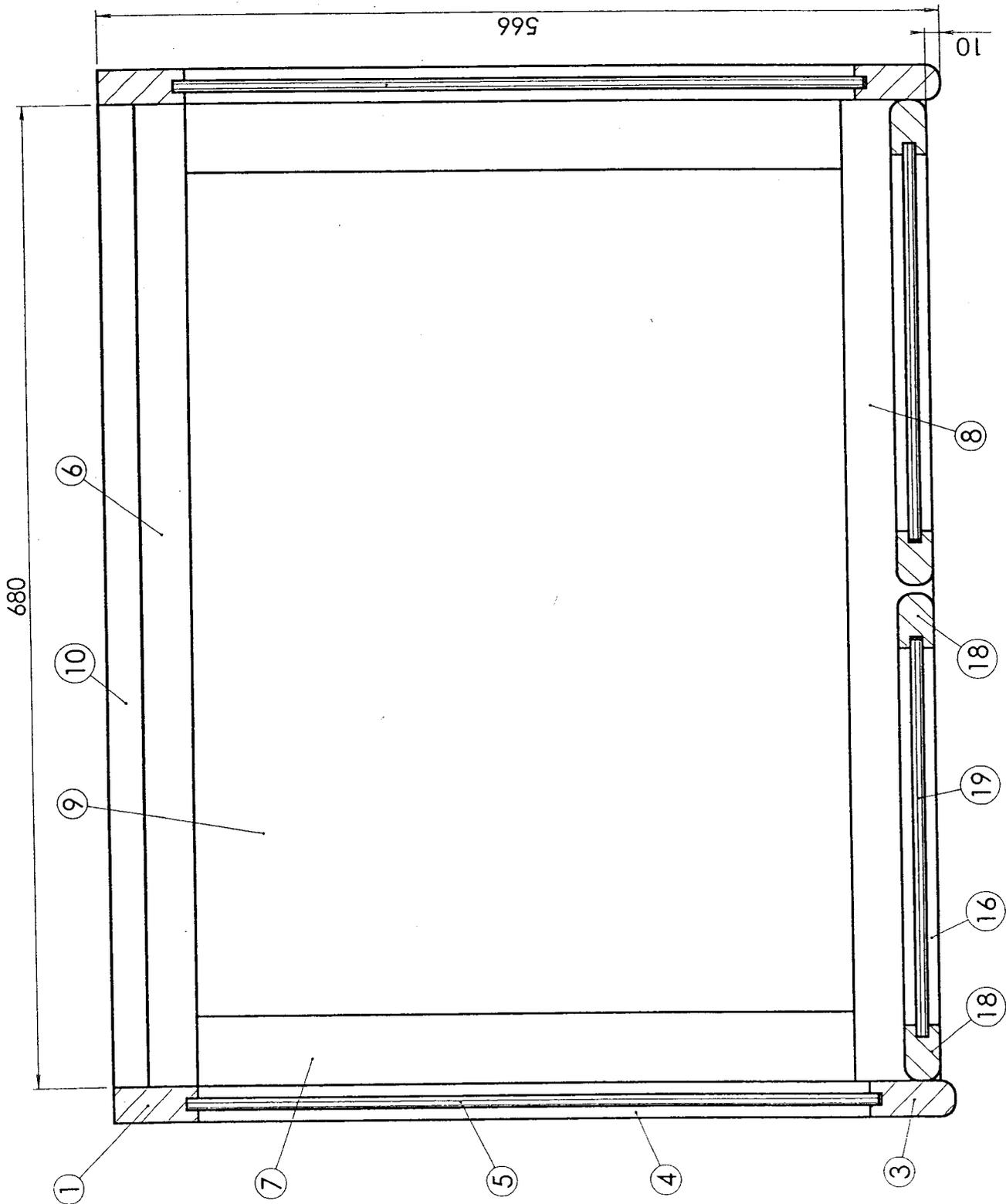
Echelle 1:5	SECRETARE MULTIMEDIA
	Coupe A-A
A3	BAC STI BMA

DT3



B-B

Echelle 1:5	SECRETAIRE MULTIMEDIA	DT4
	Coupe B-B	
A3	BAC STI BMA	



SECRETAIRE MULTIMEDIA

Echelle 1:4

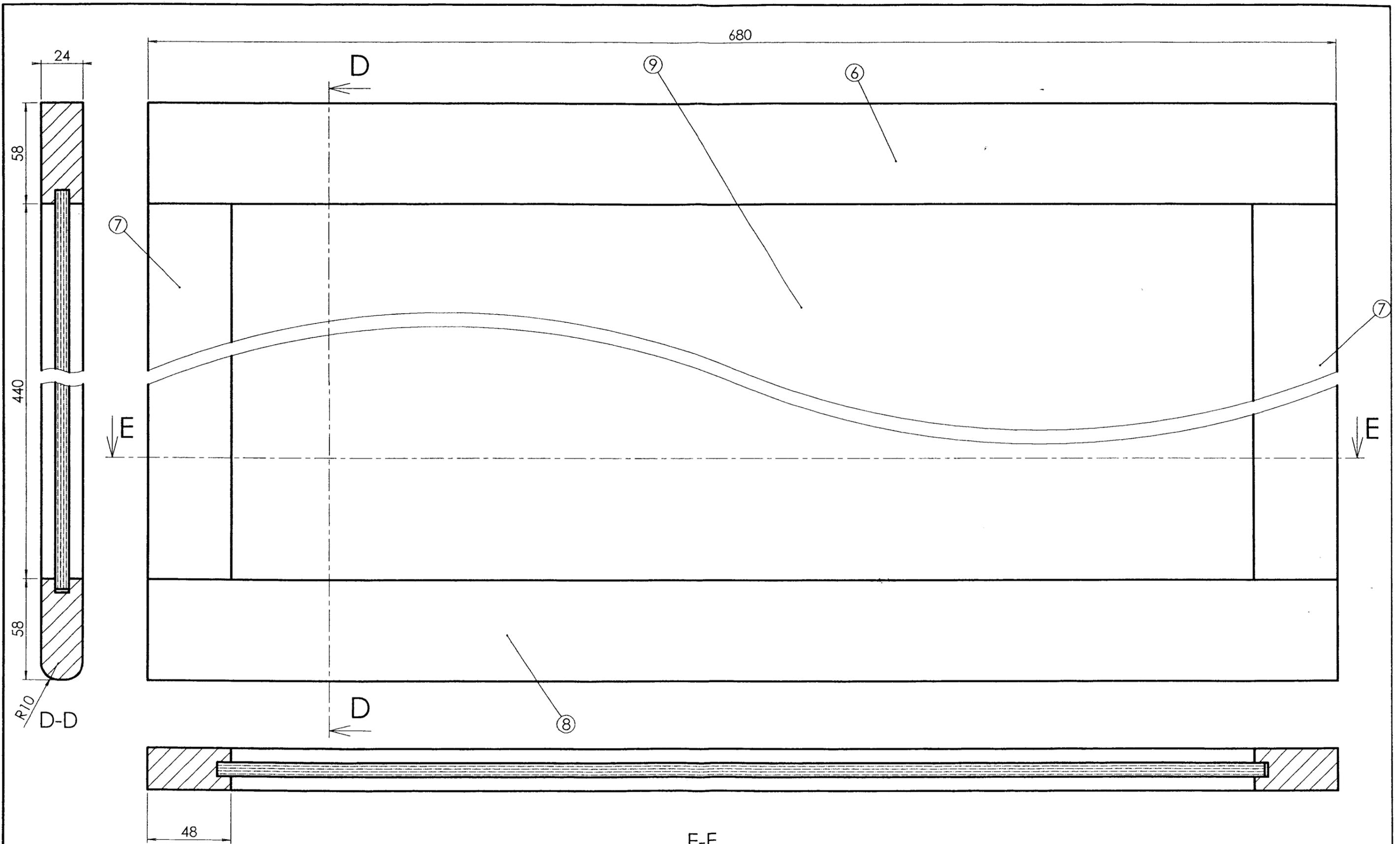
Coupe C-C

A4

BAC STI BMA

DT5

Page 5/22



680

24

58

440

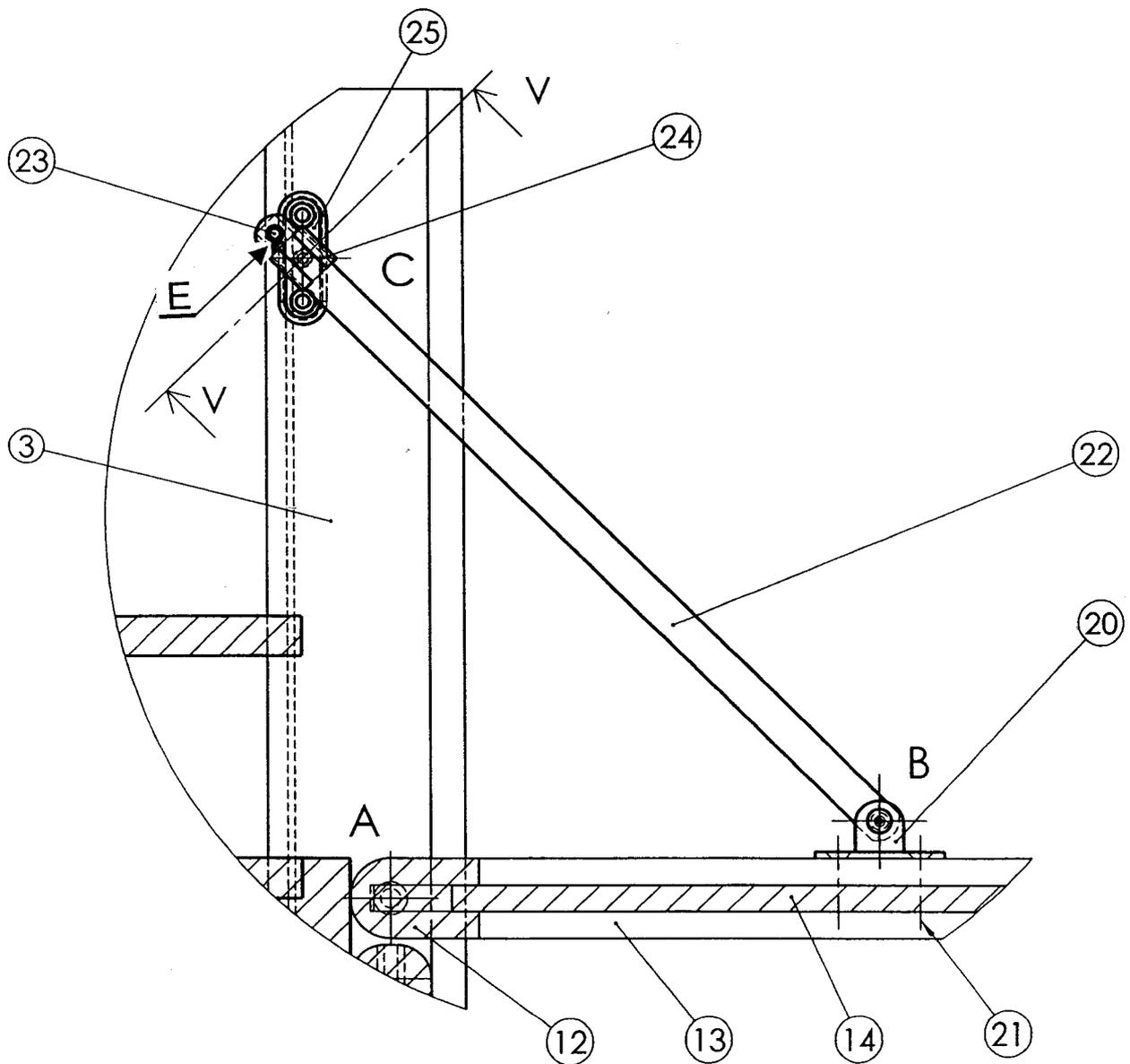
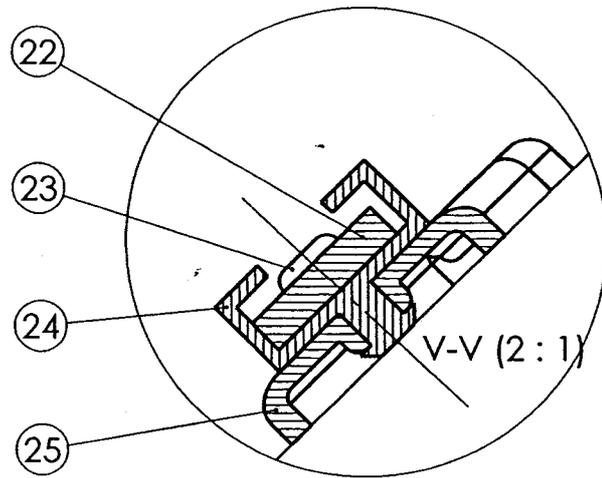
58

R10
D-D

48

E-E

Echelle 1:2	SECRETARE MULTIMEDIA	DT6
	Cadre du dessus	
A3	BAC STI BMA	



SECRETAIRE MULTIMEDIA

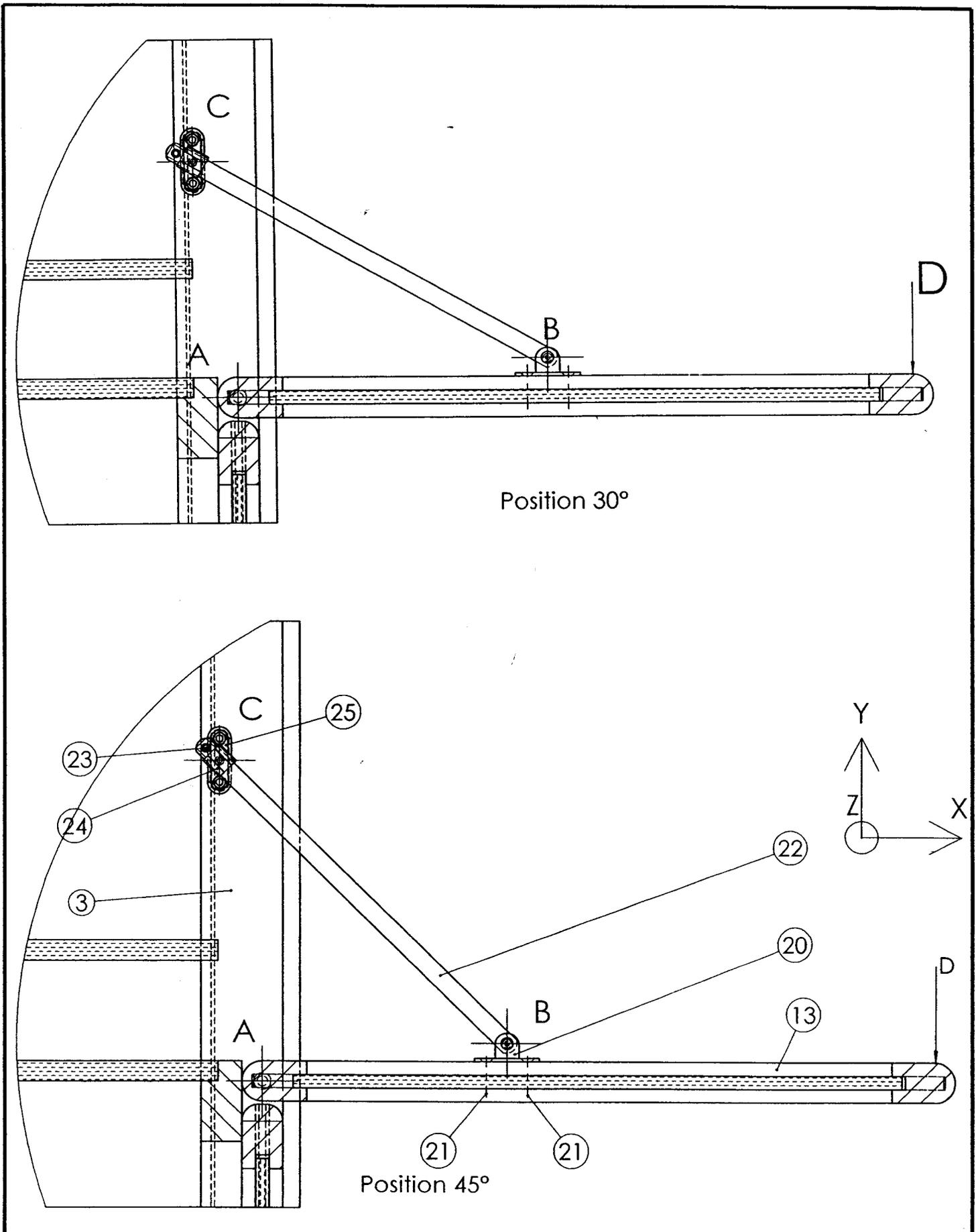
Echelle 1:2

Détail du coulisseau

DT7

A4

BAC STI BMA



 	SECRETARE MULTIMEDIA	DT8
Echelle 1:3	Coulisseau d'abattant	
A4	BAC STI BMA	

Repère	Quantité	Nom de la pièce
1	2	montant arrière coté
2	2	traverse coté haute
3	2	montant avant coté
4	2	traverse de coté basse
5	2	panneau de coté
6	2	montant arrière dessus et dessous
7	4	traverse dessus et dessous
8	2	montant avant dessus et dessous
9	2	panneau dessus et dessous
10	3	renfort-arrière
11	2	renfort avant
12	2	montant abattant
13	2	traverse abattant
14	1	panneau d'abattant
15	4	montant porte haut
16	8	traverse porte
17	2	panneau porte haut
18	4	montant porte bas
19	2	panneau porte bas
20	2	Embase
21	2	Vis
22	2	Glissière
23	2	Butée
24	2	Coulisse
25	2	Embase glissière
26	2	étagère percée (CP 12 mm)
27	2	étagère (CP 12mm)
28	5	poignée

	SECRETARE MULTIMEDIA	DT9
	Nomenclature	
A4	BAC STI BMA	

SECRETAIRE MULTIMEDIA

DOSSIER MÉCANIQUE

Ce dossier comprend :

- étude cinématique et statique

DM1, DM2, DM3

Objectif 1 :

Dans cette 1^{ière} partie, on veut vérifier que l'extrémité de la coulisse (22) ne rentre pas en contact avec le meuble lors de la fermeture de l'abattant (12+13+14).

Vos réponses aux questions 1.1) 1.2) et 1.4) seront entièrement rédigées sur le document **DR1**.

1.1) A partir de **DT7** et **DR1**, déterminer les mouvements entre les différentes pièces permettant l'ouverture et la fermeture de l'abattant (12+13+14).

1.2) A partir de **DT7** et **DR1**, déterminer le nom et les caractéristiques des liaisons entre les différentes pièces permettant l'ouverture et la fermeture de l'abattant (12+13+14).

1.3) Sur le document **DR2**, l'abattant est en position ouverte.

Tracer la trajectoire du point B nommée $T_{B \in (12+13+14)/3}$ sur le document **DR2**.

Après avoir décomposé $T_{B \in (12+13+14)/3}$ en 8 parts égales, tracer la trajectoire du point E appelée $T_{E \in 22/3}$.

1.4) La coulisse entre-t-elle en contact avec l'étagère ? Justifier votre réponse.

Objectif 2 :

Dans cette 2^{ème} partie, on se propose de vérifier la résistance de la coulisse (22).

On exerce sur l'abattant (12+13+14) au point D une force verticale dirigée vers le bas de 20 daN modélisant le poids de l'abattant et un effort appliqué à l'extrémité de ce dernier.

Hypothèses : - Les charges sont dans le plan de symétrie du meuble.
- Les frottements sont négligés.

Vos réponses seront rédigées sur le document **DR3** pour les repères des pièces voir **DT7**.

2.1) Isoler la coulisse (22) et compléter le tableau bilan des actions mécaniques.

2.2) Isoler l'abattant (12+13+14) et l'embase (20), compléter le tableau bilan des actions mécaniques.

2.3) En appliquant une méthode graphique, tracer le dynamique et en déduire les efforts dans les liaisons en A, B, E.

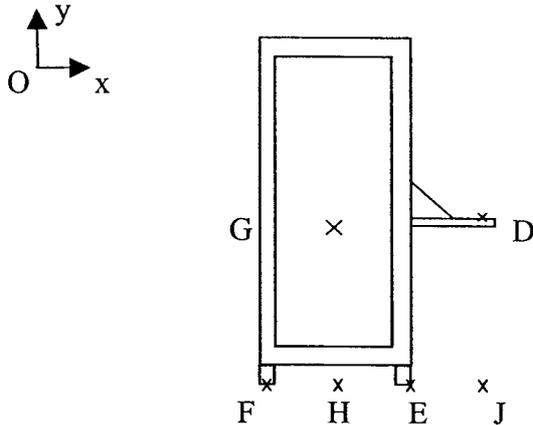
2.4) Sachant qu'il y a 2 coulisses qui maintiennent l'abattant en déduire les efforts dans une seule coulisse ?

2.5) Conclure sur la résistance d'une seule coulisse sachant que la contrainte normale maximale d'une coulisse est de 20 Mpa et que la surface soumise à cette contrainte est de 24 mm². (Rappel: $\sigma = N / S$)

Objectif 3 :

Dans cette 3^{ème} partie, on se propose de déterminer l'effort maximal que l'on peut appliquer sur l'abattant sans basculement du meuble et vérifier ainsi que le secrétaire ne bascule pas lorsqu'on y pose un écran de 19 pouces de 15 kg.

Le schéma ci-dessous représente le meuble vu de côté avec l'abattant ouvert.



Le poids de l'écran est considéré appliqué au point D.

F et E les Points de contact des pieds sur le sol.

Masse de l'écran : $m = 15 \text{ kg}$ ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

Le poids du meuble est de 200 N.

$FE = 566 \text{ mm}$ $HE = 283 \text{ mm}$ $EJ = 350 \text{ mm}$

H et J sont les projections sur le sol de G et D.

- 3.1) Que se passe-t-il en F lors du début du basculement du meuble ?
- 3.2) Déterminer le moment résultant des efforts extérieurs appliqués au meuble au point E lors du début du basculement du meuble.
- 3.3) En déduire l'effort maximal que l'on peut appliquer sur l'abattant (12+13+14) ?
- 3.4) Calculer le poids de l'écran à partir de m et g .
- 3.5) Le meuble bascule-t-il dans les conditions de cette étude ?

Objectif 4 :

Dans cette 4^{ème} partie, on se propose de vérifier la résistance à l'arrachement du bois en contact avec les vis de l'articulation (20) pour 2 positions différentes (Voir DT8).

Hypothèses :

- D est dans le plan de symétrie du meuble.
- Les frottements sont négligés.

On exerce sur l'abattant (12+13+14) au point D une force verticale dirigée vers le bas de 20 daN modélisant le poids de l'abattant et l'effort extérieur dirigé vers le bas appliqué sur ce dernier.

- 4.1) Ecrire les torseurs des actions extérieures issues de l'isolement de la coulisse (22) dans la position 45°.
- 4.2) Ecrire les torseurs des actions extérieures issues de l'isolement de l'abattant (12+13+14) et l'embase (20) dans la position 45°.

4.3) Expliquer précisément la démarche qui permettraient de déterminer les actions mécaniques en A,B,E.

Après modélisation sur un logiciel de calcul, on obtient les normes suivantes :

$$\begin{aligned} \text{Pour la position } 30^\circ : \quad X_{B20 \rightarrow 22} &= 692 \text{ N} \\ Y_{B20 \rightarrow 22} &= 400 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pour la position } 45^\circ : \quad X_{B20 \rightarrow 22} &= 565 \text{ N} \\ Y_{B20 \rightarrow 22} &= 565 \text{ N} \end{aligned}$$

4.4) Sachant qu'il y a 2 coulisses pour maintenir l'abattant, en déduire les actions en B au niveau d'une seule articulation pour les 2 positions.

4.5) Sachant qu'il y a 2 vis pour maintenir la liaison, en déduire les efforts dans une seule vis pour les 2 positions.

4.6) Sachant que le bois en contact avec le filet des vis ne peut pas supporter un effort normal d'arrachement supérieur à 100 N, en déduire la configuration la plus adaptée.

4.7) Si les 2 positions ne convenaient pas quelle modification technologique proposeriez-vous pour avoir une résistance à l'arrachement plus importante ?

SECRETAIRE MULTIMEDIA

DOSSIER CONSTRUCTION

Ce dossier comprend :

- DC1, DC2

1. Choix des matériaux.

Le designer impose un bois massif indigène pour les montants et traverses ainsi que des surfaces colorées pour les panneaux.

1.1. Proposer trois essences de feuillus et deux de résineux appropriées. (DR4)

1.2. Proposer deux types de matériaux dérivés du bois pour les panneaux. (DR4)

2. Modification de l'arrière du meuble.

On souhaite fermer l'arrière du meuble pour protéger son contenu de la poussière.

Afin d'avoir un accès aisé aux câbles reliant les périphériques à l'ordinateur, on décide que l'arrière sera facilement démontable.

Cet arrière sera réalisé en MDF fin de 3 mm. Pour des raisons de maniabilité il sera réalisé en deux parties (une pour la partie haute, l'autre pour la partie basse).

Proposer une solution simple répondant à ces exigences. (DR4)

2.1. Exprimer la solution retenue par un ou des schémas à main levée.

2.2. Noter précisément la référence des pièces qu'il faudra modifier.

2.3. Indiquer ces modifications par des schémas à main levée avec les cotes d'usinage.

2.4. Donner les cotes précises du panneau arrière supérieur.

3. Dessin de l'assemblage montant-traverse d'un cadre.

Les montants et traverses des cadres sont assemblées à tenon-mortaise.

Les panneaux des cadres sont montés dans une rainure de 8 mm de profondeur.

Réaliser sur le document réponse DR5 le dessin de définition de la pièce 7 (DT6) à l'échelle 1:1 (dessin coté).

4. Recherche de dimensions.

4.1. Les dimensions des différentes pièces n'ont pas encore toutes été déterminées. A partir des différents documents techniques, vous êtes chargés de calculer celles-ci.

Compléter la nomenclature partielle du document réponse DR6 en détaillant le calcul de la longueur de la traverse 2.

4.2. Afin d'assurer une bonne rotation des portes, on fixe un jeu de fonctionnement entre les différentes pièces $A = 1_{+0}^{+1}$
Ces jeux ont été cumulés pour le calcul de la cote entre arasements des traverses des portes inférieures : $B = 3 \times A = 3_{+0}^{+3}$

Déterminer la cote tolérancée entre arasements de la traverse de porte inférieure.

4.2.1. *Tracer la chaîne de cotes relative au jeu B sur le document réponse DR7.*

4.2.2. *Effectuer les calculs sur le DR6.*

5. Rotation de l'abattant.

Pour assurer la rotation de l'abattant, l'entreprise dispose des quincailleries représentées sur le DR8, ainsi que de rondelles, tiges filetées et écrous de tous diamètres.
La solution retenue devra permettre le montage et démontage de l'abattant.

5.1. *Choisir parmi les quincailleries représentées ou non celles qui répondent à ces exigences.*

5.2. *Compléter le schéma de la solution retenue avec les références des diverses pièces utilisées sur le DR8.*

5.3. *Quels seront les usinages à réaliser sur le montant de l'abattant et sur le montant avant du côté ?*

SECRETAIRE MULTIMEDIA

DOSSIER RÉPONSES

Ce dossier comprend :

- documents réponses de mécanique
- documents réponses de construction

DR1, DR2, DR3
DR4, DR5, DR6, DR7, DR8

Objectif 1

1.1) Mouvements entre les différentes pièces permettant l'ouverture et la fermeture de l'abattant (12+13+14) (DT7).

1.1.1) Quel le mouvement de (12+13+14) par rapport à (3) ?

1.1.2) Quel est le mouvement de (22) par rapport à (24) ?

1.1.3) Quel est le mouvement de (22) par rapport à (20) ?

1.1.4) Quel est le mouvement de (24) par rapport à (25) ?

1.2) Noms et caractéristiques des liaisons entre les différentes pièces permettant l'ouverture et la fermeture de l'abattant (12+13+14) (DT7).

1.2.1) Déterminer le nom et les caractéristiques de la liaison entre (12+13+14) et (3).

1.2.2) Déterminer le nom et les caractéristiques de la liaison entre (22) et (24).

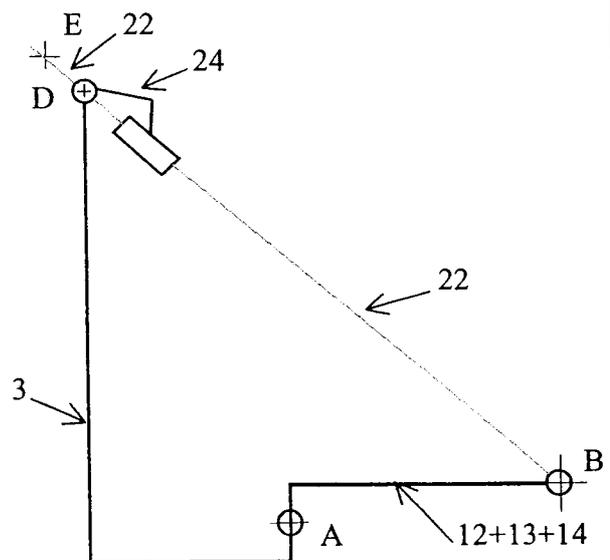
1.2.3) Déterminer le nom et les caractéristiques de la liaison entre (22) et (20).

1.2.4) Déterminer le nom et caractéristiques de la liaison entre (24) et (25).

1.3) Voir DR2.

1.4) Conclusion sur la collision entre la coulisse (22) et le meuble.

 Etagère du meuble



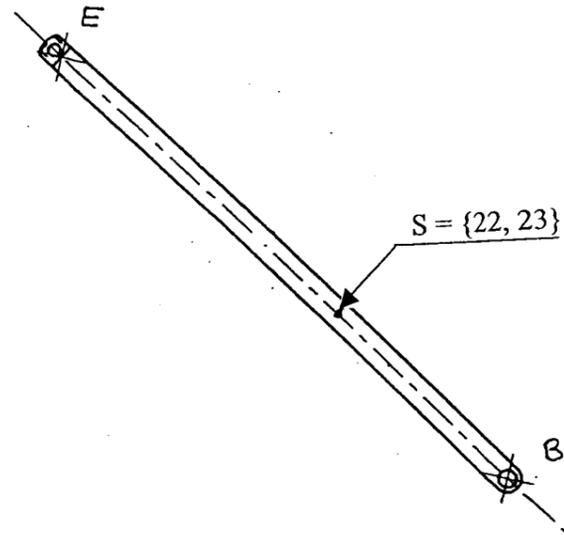
A4

Schéma cinématique du coulisseau

BAC STI BMA

Objectif 2 :

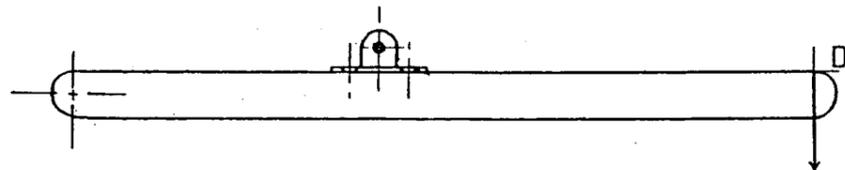
2.1)



Bilan des actions mécaniques :

Actions	Point d'application	Direction	Sens	Intensité

2.2)



Bilan des actions mécaniques :

Actions	Point d'application	Direction	Sens	Intensité

2.3) Dynamique des forces :

Echelle des forces : 1cm → 50 N

+

Résultats :

$$\begin{aligned} \parallel \vec{A}_{3 \rightarrow (12+13+14+20)} \parallel &= \dots\dots\dots N \\ \parallel \vec{B}_{22 \rightarrow (12+13+14+20)} \parallel &= \dots\dots\dots N \\ \parallel \vec{E}_{\text{ext} \rightarrow (22+23)} \parallel &= \dots\dots\dots N \end{aligned}$$

2.4) Effort dans une seule coulisse.

2.5) Conclusion sur la résistance de la coulisse.

1. Choix des matériaux.

1.1. _____

1.2. _____

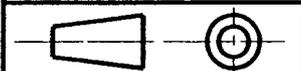
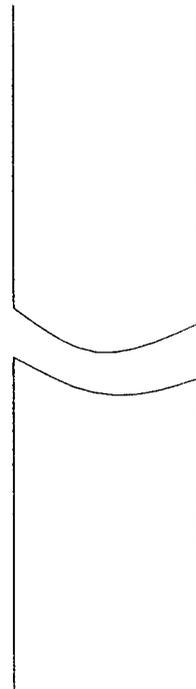
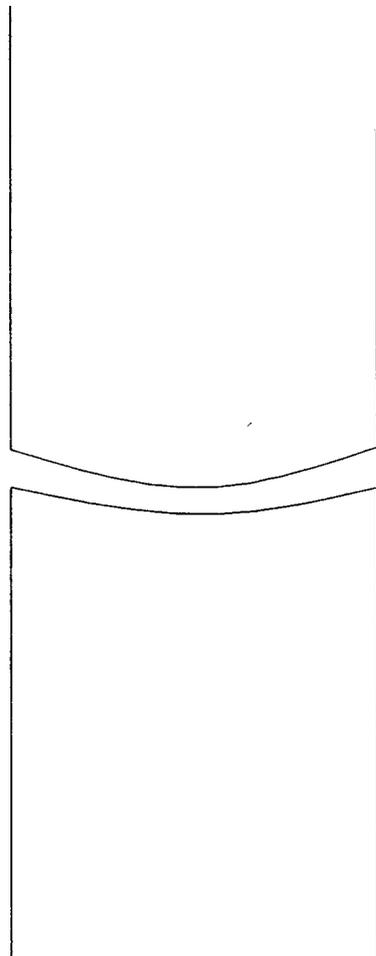
2. Modification de l'arrière du meuble.

2.1. schéma(s) à main levée :

2.2. pièces à modifier :

2.3. schémas à main levée des pièces modifiées :

2.4. cotes de l'arrière supérieur :



SECRETAIRE MULTIMEDIA

Echelle 1:1

Traverse 7

A4

BAC STI GMBMA

DR5

Page 19/22

4. Recherche de dimensions.

4.1. tableau à compléter.

Repère	Quantité	Nom de la pièce	L	l	e
1	2	Montant arrière côté			
2	2	Traverse côté haute			
15	4	Montant porte haute			

détail du calcul de la longueur de la traverse 2 : _____

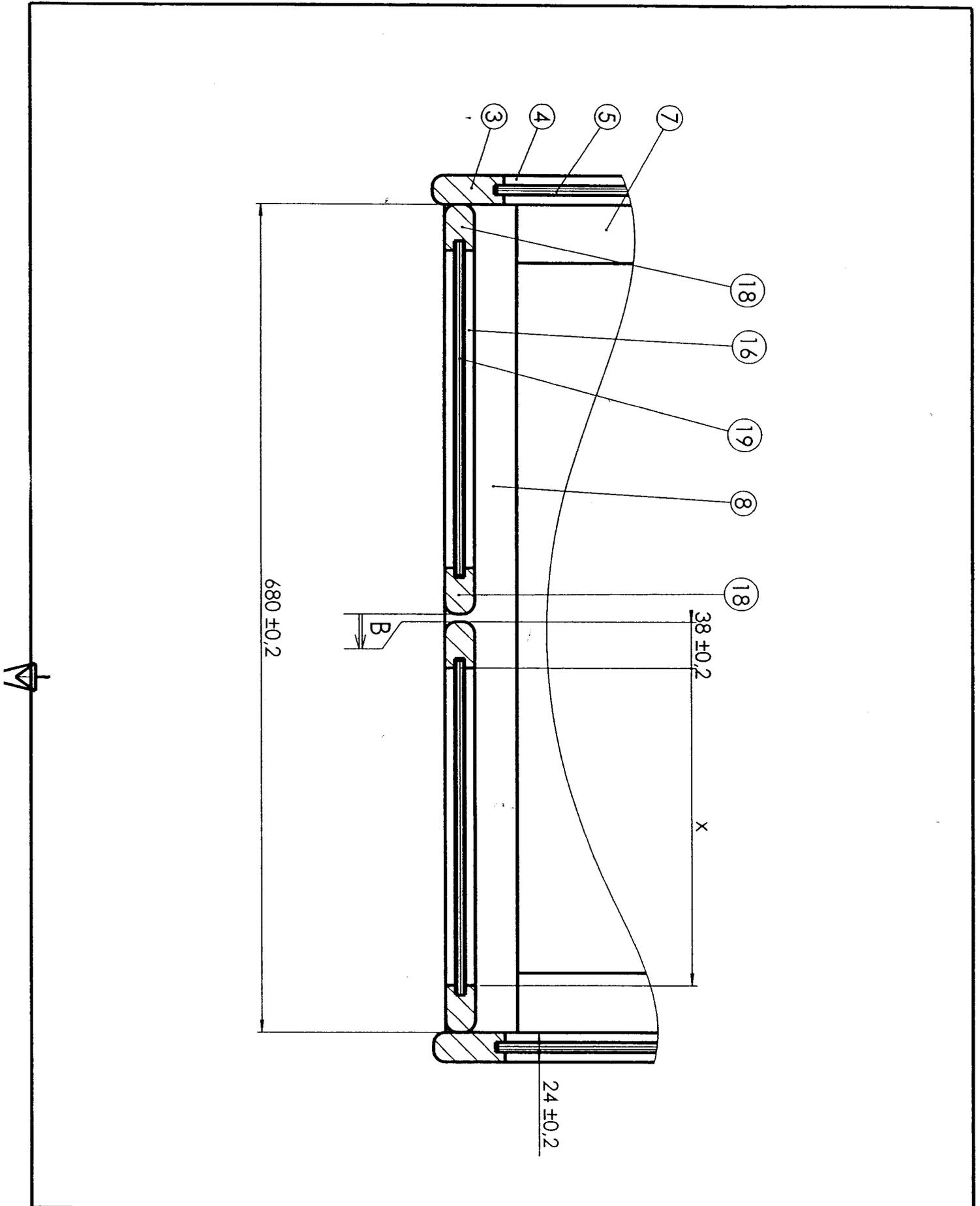
4.2. Calcul de la cote x.

B = _____

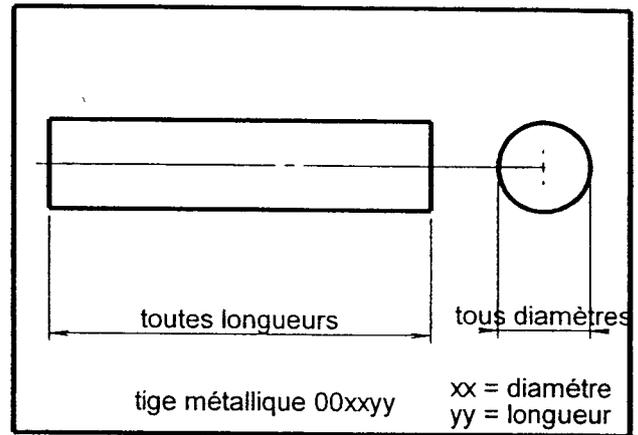
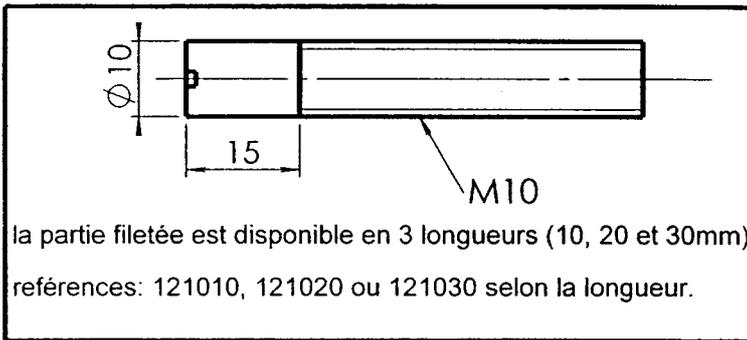
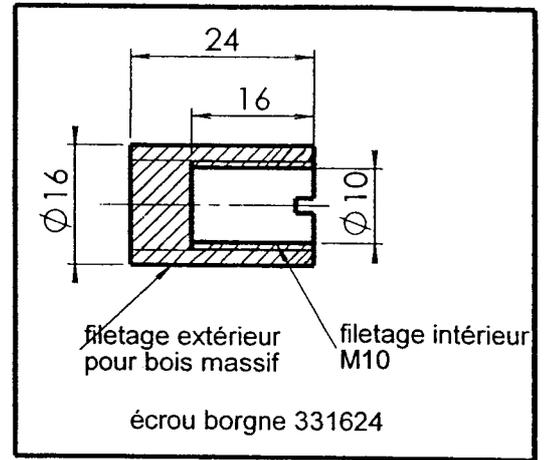
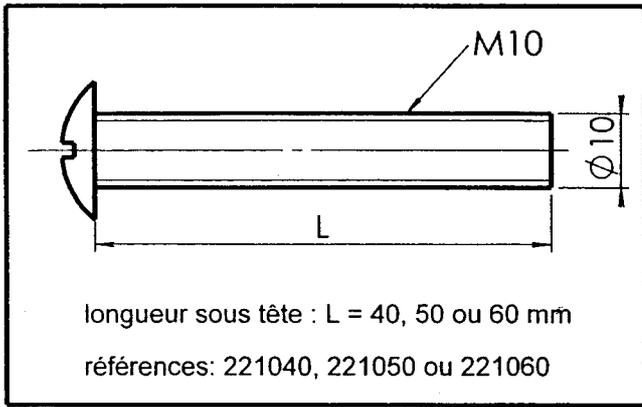
B_{maxi} = _____

B_{mini} = _____

$x =$



	SECRETARE MULTIMEDIA	DR7 Page 21/22
Echelle 1:4	Cotation de la traverse 16	
A4	BAC STI GMBMA	



Quincailleries retenues: _____

Usinages à réaliser: _____

