

## Caisse ou tamponnage ?

Galeristes ou collectionneurs, vous voulez faire fabriquer une caisse qui ne servira qu'une fois : quel budget êtes-vous prêt à y consacrer ? Organisateur d'expositions, les normes d'emballage préconisées par les musées prêteurs seront-elles compatibles avec votre budget d'exposition ?

Comment, pour une œuvre et un transport donnés, trouver l'emballage le mieux adapté et au meilleur prix ?

Et comment limiter éventuellement les coûts liés à la fabrication de caisses ?

Dans la pratique, le type d'emballage résulte :

- du budget et des consignes du payeur ;
- des exigences du prêteur considérées comme acceptables ;
- de la proposition technique faite par l'emballeur lors de « l'aller-voir ».

En matière d'emballage, il n'est pas toujours facile de faire le bon choix. L'éventail de solutions techniques est très large.

A défaut de recette absolue, nous proposons une grille d'analyse.

Elle vous aidera à mieux décider.

# Techniques et matériaux d'emballage

## LA THÉORIE DES « TROIS COUCHES »

Un emballage complet, qu'il s'agisse de caisse ou de tamponnage, comprend trois épaisseurs :

**La première couche**, au contact de l'œuvre, protège sa surface de la poussière, des éraflures ou des traces de doigt.

**La deuxième couche**, comme un coussin intermédiaire, réduit les vibrations, amortit les heurts, atténue les variations de température et d'hygrométrie.

**La troisième couche**, sorte de coquille rigide, est faite pour résister aux chocs et pour faciliter les manipulations. Selon les œuvres et selon le type de transport, nous verrons plus loin si ces trois couches sont toujours nécessaires.

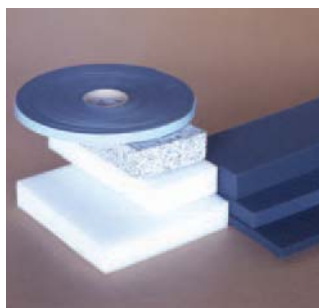
## LES MATÉRIAUX UTILISÉS

**En première couche** (celle qui protège la surface), les fournitures qui viennent au contact de l'œuvre doivent être chimiquement neutres ; dites-vous par exemple qu'un papier de soie de qualité moyenne sera acide et, qui plus est, une fois froissé ne sera plus aussi « soyeux ». La transparence du matériau est également appréciée pour voir l'œuvre sous cette première couche. Selon les cas et les budgets, nous utilisons le papier de soie, le papier cristal, le mélinox ou des composés à base de fibres polyester comme le tyvek.

**En deuxième couche** (celle qui tient lieu de coussin), le produit-roi est la mousse de polyuréthane ou polyéthylène sous toutes ses formes, épaisseurs et densités. La mousse est surtout utilisée pour garnir les caisses. Les autres matériaux utilisés pour le tamponnage sont principalement : le bullpack, le bullkraft et le bulkamousse, mais aussi l'élastok ou le papier-filet (pour les meubles par exemple).



*Bulkamousse et bullkraft.*



*Mousse de polyuréthane étafom, aglocel, joint d'étanchéité.*



*Bullpack et mousse polyéthylène.*

# Techniques et matériaux d'emballage

**En troisième couche** (celle qui donne la rigidité et la résistance à la pénétration), le matériau de référence pour la fabrication des caisses et cadres de voyage est le bois, principalement le contre-plaqué ; l'aluminium et les composés plastiques sont également très présents aujourd'hui. En matière de tamponnage, le carton reste un produit sans égal pour terminer la troisième couche : il est pratique, économique et facile à travailler.

## QU'EST-CE QU'UN TAMPONNAGE SOIGNÉ ?

Le tamponnage désigne toutes les formes de protection et d'emballage à l'exception d'une caisse. Ce type d'emballage concerne la plupart des objets manipulables manuellement. Il est souvent suffisant pour des trajets par camion en France et en Europe. Encore faut-il qu'il soit « soigné », c'est-à-dire qu'une juste répartition soit assurée entre les trois couches.

Un tableau, par exemple, sera tamponné dans l'ordre suivant :

1. Mélinex sur la couche picturale.
2. Tour de bullpack et bande de bulkamousse sur le cadre.
3. Carton devant et derrière, et ceinturage.

### L'atelier LP ART

La fabrication de caisses sur mesure exige un atelier de menuiserie complet et efficace :

- machines spécialisées : scie à panneau, scie à ruban, dégauchisseuse, raboteuse, toupie,
- système d'aspiration performant,
- matériel de protection,
- vérification annuelle de conformité aux normes.

# Les caisses LP ART

## QUELLES CAISSES FABRIQUONS-NOUS ?

La caisse regroupe les trois couches en une seule unité et permet un emballage simple et rapide. Selon le type d'œuvre et selon sa fragilité, LP ART propose différents types de caisses répondant aux utilisations les plus fréquentes :

- caisses à tableaux (avec ou sans cuvette),
- caisses pour sculptures (emballage au banc ou emballage-écrin),
- caisses à glissières pour photos et dessins encadrés,
- caisses pour objets et petites sculptures (à caisson ou à compartiments),
- caisses-mallettes pour bagages accompagnés.

La qualité de ces caisses varie selon la demande de nos clients ; ils peuvent notamment nous demander des caisses isothermes.



# Les caisses LP ART

## Caisse « musée standard »

Fermeture avec vis sur platine fraisée et équerre taraudée

Barres en sapin 25 mm

Couvercle en contre-plaqué 15 mm

Carton

Mousse

Mousse

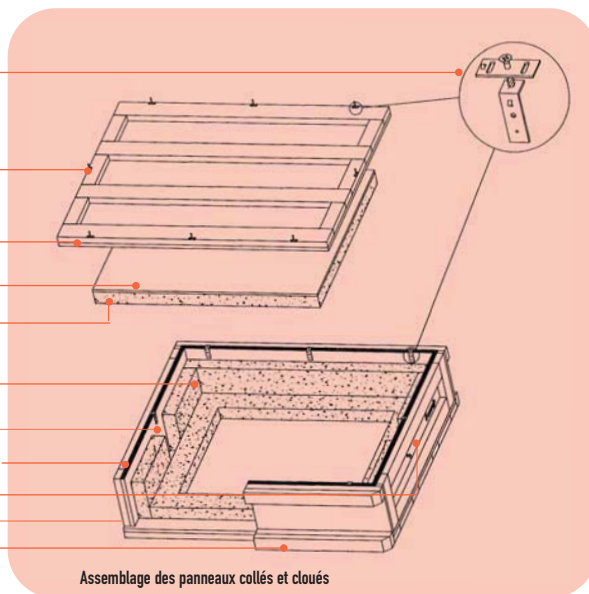
Papier pare-vapeur

Joint d'étanchéité entre caisse et couvercle

Poignées en métal

Corps

Patins en sapin 25mm



## Caisse « super-isotherme »

Vis sur platine fraisée et équerre taraudée

Deux couches de peinture acrylique à l'extérieur

Barres en sapin 25 mm

Couvercle en contre-plaqué 15 mm

Mousse

Pare-vapeur

Joint d'étanchéité

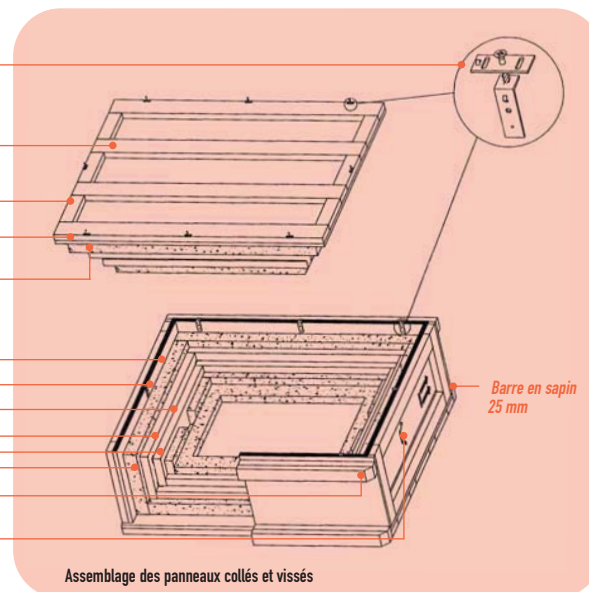
Vide d'air

Polystyrène extrudé

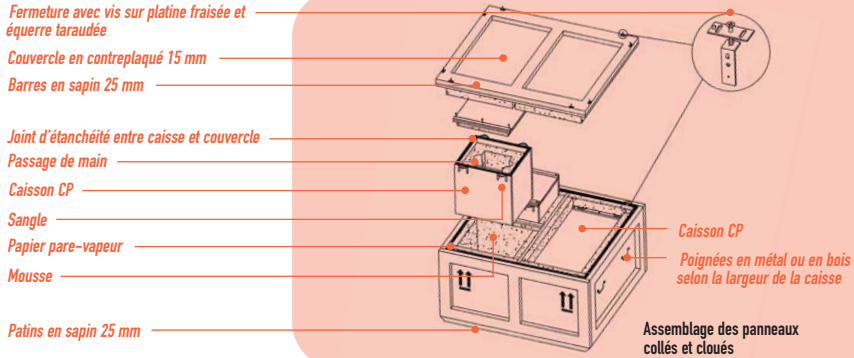
Mousse pleine

Patins en sapin 25 mm.

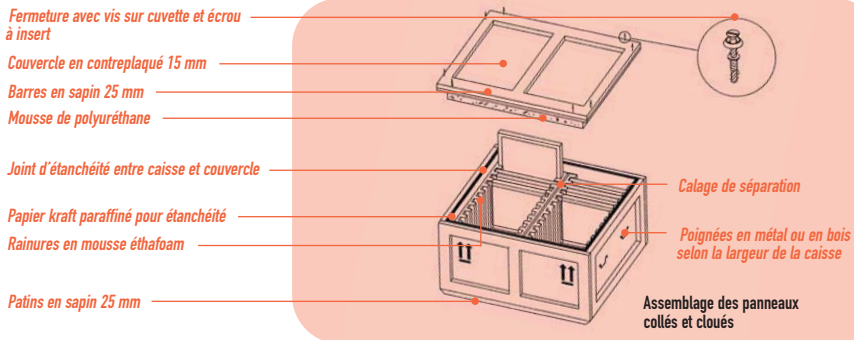
Poignées en métal



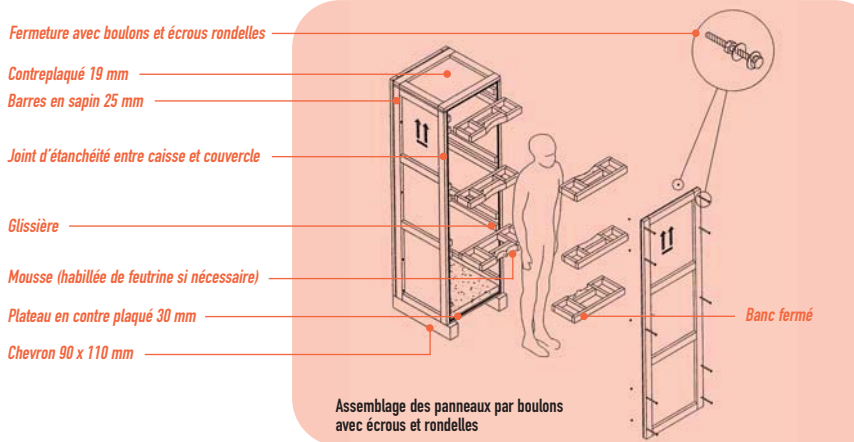
## Caisse écriin mousse et feutrine avec 3 caissons



## Caisse à glissières



## Caisse sculpture calages aux bancs fermés



## Les caisses LP ART

### Que penser des caisses de location modulables ?

Plusieurs fournisseurs proposent des caisses modulables (conçues pour s'adapter à des œuvres de dimensions différentes) :

- l'une possède un système de sanglage qui permet de régler facilement le calage aux dimensions de l'œuvre,
- l'autre possède un cadre métallique dont les quatre angles peuvent être réglés aux dimensions de l'œuvre par un système de crémaillère,
- une dernière propose un système de coins réglables en épaisseur dont la position peut être déplacée dans la caisse grâce à des attaches Velcros.

Compte tenu de leur prix de revient élevé, ces caisses ne nous semblent pas aujourd'hui vraiment compétitives, sinon dans quelques cas de figure très particuliers. Nous ne pouvons cependant pas les passer sous silence dans ce Guide.

# Comment nos caisses résistent-elles ?

## CHOCs, TEMPÉRATURE, HYGROMÉTRIE : COMMENT RÉsISTENT NOS CAISSES ?

### Un test réalisé par LP ART

C'est pour une sculpture en tilleul du 15<sup>e</sup> siècle que nous avons conçu notre première caisse « super-isotherme ». Compte tenu du prix de la caisse, il nous a paru important de vérifier son comportement pendant le transport.

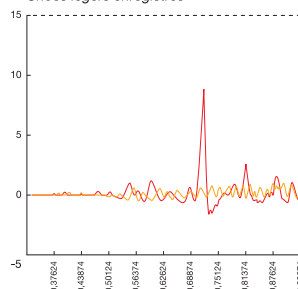
Pendant l'hiver 1996, nous avons testé en conditions réelles les performances de trois caisses LP ART : une caisse « musée standard », une caisse de type « Carrousel » et la caisse « super-isotherme ».

L'expérience a porté sur l'amortissement des chocs et vibrations, la résistance aux variations de température et la résistance aux variations d'hygrométrie.

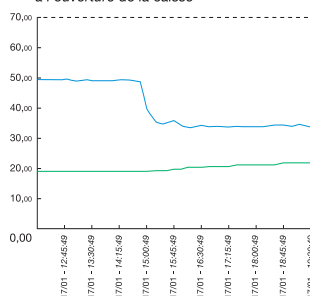
La « boîte noire » utilisée était paramétrée et réglée pour mesurer la température et l'hygrométrie toutes les 15 minutes et enregistrer tous les chocs d'une intensité supérieure à 1,5 g dans les trois directions (verticale, horizontale et latérale).

Nous avons choisi trois voyages aller-retour classiques avec ouverture et fermeture des caisses à l'arrivée : un vol Paris-New York, un trajet en camion Paris-Londres et un vol Paris-Tokyo.

Chocs légers enregistrés



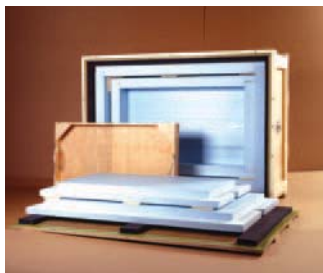
Baisse brutale d'hygrométrie constatée à l'ouverture de la caisse



**Résultats :** Cette expérience a confirmé que, pour les trois facteurs étudiés, la résistance d'une caisse est proportionnelle à son degré de sophistication : la caisse super-isotherme est plus performante que la caisse « Carrousel » qui, elle-même, l'est plus que la caisse standard.



## Comment nos caisses résistent-elles ?



Caisse « Super-Isotherme ».



Caisse « Carrousel ».

Plus intéressants sont les enseignements tirés de l'analyse des enregistrements :

- l'avion, ainsi que le Shuttle (pour la traversée de la Manche), n'ont produit aucun choc de plus de 1,5 g (même au décollage ou à l'atterrissage),
- les seuls chocs, de faible intensité, qui ont été enregistrés, proviennent des opérations de chargement/déchargement et des mouvements du camion,
- les attentes à l'aéroport, au départ ou à l'arrivée en zone non-climatisée, peuvent occasionner, en fonction de la température extérieure, une baisse rapide de température à l'intérieur de la caisse (sauf pour la caisse super-isotherme),
- à notre surprise, c'est à l'ouverture des caisses que nous avons constaté des variations d'hygrométrie plus importantes et plus brutales que nous ne l'avions imaginé : phénomène de condensation ou d'évaporation dû à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur de la caisse au moment de l'ouverture. D'où la nécessité de laisser les caisses s'acclimater au moins 48 heures, et davantage pour les caisses super-isothermes !

# Tamponnage ou caisse, quel emballage choisir ?

Pour choisir un emballage, deux séries de facteurs doivent être pris en considération : d'une part les caractéristiques de l'œuvre et sa fragilité dans le lieu où elle se trouve ; d'autre part les caractéristiques du ou des moyens de transport envisagés.

Comment faire la synthèse de tous ces facteurs ? A défaut de recette absolue, nous vous proposons simplement une grille d'analyse assortie d'un jeu de notation.

## UNE GRILLE D'ÉVALUATION PRATIQUE

Le but est d'examiner et de mesurer l'incidence des principaux paramètres qui conditionnent le choix d'un emballage. S'il est très difficile, voire impossible, d'en avoir une approche totalement rationnelle, il est néanmoins possible de rechercher un minimum de cohérence. Il faut pour cela se poser les bonnes questions et tenter d'avoir une vue d'ensemble.

C'est ce que nous vous proposons de faire à l'aide d'un questionnaire accompagné d'une synthèse graphique.

## VOICI COMMENT NOUS VOUS INVITONS À PROCÉDER :

- imaginez une situation réelle de votre choix : vous devez faire voyager une œuvre et vous voulez décider de l'emballage approprié,
- analysez votre cas à travers les deux séries de questions que nous avons retenues : 10 paramètres de « fragilité » et 10 paramètres liés au transport et aux manutentions,
- notez de 1 à 10 chaque paramètre dans chaque série,
- additionnez les 10 notes dans chaque série,
- reportez-vous au graphique dont les échelles horizontale et verticale, graduées de 0 à 100, représentent respectivement la fragilité de l'œuvre et le risque de transport,
- le point d'intersection s'inscrit dans une zone qui indique un niveau ou type d'emballage.



« Centaure mourant », Antoine Bourdelle.



# Quel emballage choisir ?



« Lion du Serapeum », Louvre, antiquités égyptiennes.

## ANALYSEZ ET NOTEZ LES DIX PARAMÈTRES DE « FRAGILITÉ »

(de 1 : peu fragile, à 10 : très fragile)

### 1. Type d'objet et de technique

S'agit-il d'une peinture ou d'une sculpture ? D'une médaille ou d'un manuscrit ? Tout le monde s'accordera à dire qu'une sculpture de Calder ne nécessite pas le même traitement qu'un pastel de Degas.

### 2. Matières

Il faut bien les connaître et savoir comment elles réagissent. L'albâtre est plus fragile que le marbre qui l'est moins que le granit. Le tilleul est plus fragile que le chêne. Des panneaux sur bois du XVI<sup>e</sup> pourront être moins fragiles que certaines œuvres de Tapiés.

### 3. Age de l'œuvre

En général, plus un objet est ancien, plus il est réputé fragile : au fil du temps, l'humidité, le gel, la lumière et la pollution fragilisent les œuvres exposées en plein air ; ailleurs, la chaleur sèche d'une bibliothèque municipale aura fragilisé un meuble en noyer malgré la qualité de sa facture.

### 4. Environnement physique et climatique de l'œuvre

Les boulets de canon du San Diego, en parfait état après quatre siècles par plusieurs dizaines de mètres de fond au large des Philippines, se sont révélés extrêmement fragiles une fois sortis de l'eau. A l'inverse, des conditions de conservation parfaite (en termes d'humidité, de température et de luminosité) peuvent aussi devenir un facteur de fragilisation lors d'un transport dans un autre lieu. Il arrive que des prêts soient refusés pour cette raison.

### 5. Environnement politico-culturel

Paramètre à ne pas sous-estimer, l'œuvre devient fragile et source d'inquiétude au moment d'être prêtée, alors qu'elle ne l'est pas forcément physiquement. Telle terre-crue, d'un intérêt muséologique moyen et en bon état de conservation, une fois sortie du musée d'une capitale africaine, devra bel et bien être considérée comme « fragile ». De la même façon, une modeste peinture de David accrochée derrière le bureau d'un édile, deviendra une « Joconde ».

## Quel emballage choisir ?

### 6. L'historique du transport

Quel est l'historique des déplacements précédents ? Certaines œuvres passent presque plus de temps en avion que sur les cimaises et ne semblent pas en souffrir. D'autres n'ont pas cette chance : un incident ou deux, et les voilà classées « fragiles », même si par ailleurs leur état de conservation ne le justifie pas.



### 7. Etat de conservation

C'est le principal paramètre pris en considération. Non sans difficulté. Que penser de la fragilité de cette œuvre récemment restaurée : sa zone de craquelures peut-elle s'étendre ? Faute de réponse précise et rapide, bien des rigidités ou blocages peuvent advenir.

### 8. Valeur financière

Une œuvre agréée ou estimée à plusieurs millions d'euros devient très vite « fragile ». Mais faut-il absolument une caisse ? Est-ce une exigence de la compagnie d'assurance ?

### 9. Valeur patrimoniale

Patrimoine mondial, national, régional... Qu'il s'agisse de la Victoire de Samothrace ou d'un reliquaire paroissial en Corrèze, il faudra tenir compte de cette valeur supplémentaire attachée à l'œuvre.

### 10. Valeur affective

Volonté de faire partager sa passion dans le monde entier ou amour jaloux ? L'attachement personnel à une œuvre peut porter à l'un ou l'autre excès, quel que soit par ailleurs l'état objectif de conservation.

C'est au régisseur ou à l'emballeur de l'apprécier.

Total

# Quel emballage choisir ?

## ANALYSEZ ET NOTEZ LES DIX PARAMÈTRES LIÉS AU TRANSPORT ET AUX MANUTENTIONS

(de 1 : transport « facile », à 10 : opération « compliquée »)

### 1. Manutention manuelle ou mécanique

Si telle sculpture peut être acheminée sur un chariot poussé au pas par quatre hommes, une bonne protection sous couverture sera probablement suffisante ; en revanche, si son poids exige un chariot élévateur ou une grue, une caisse à claire-voie sera recommandée. Tel grand tableau pourra descendre l'escalier sous simple protection ; s'il faut une grue pour le passer par la fenêtre, une caisse sera nécessaire, ou au moins un cadre protecteur.

### 2. Transport direct ou rupture de charge

Un voyage entre le Louvre et la Tate Gallery se fera-t-il porte à porte en camion climatisé, ou bien par avion avec camionnage à Roissy et Heathrow ? Les durées totales de transport seront au bout du compte comparables, mais les conditions ne seront pas les mêmes du point de vue de l'emballage : chargement et déchargement aux aéroports, variations de température... Pour des destinations plus lointaines, il faudra tenir compte des escales et prévoir des caisses permettant une manipulation aisée.

### 3. Durée totale du transport

Plus la durée du voyage est longue, plus le risque est élevé : les variations de température et d'hygrométrie seront plus difficiles à prévoir. Pour un vol européen d'une heure, une caisse standard « musée » sera probablement suffisante ; pour un vol Bruxelles-Tokyo, une caisse climatisée sera nécessaire.

### 4. Transport terrestre exclusif ou groupé

Si le voyage se fait par voie terrestre de bout en bout, s'agit-il d'un transport exclusif, ou groupé ? Un excellent emballage pourra dans certains cas vous faire profiter des tarifs très avantageux des transporteurs européens en groupage d'œuvres d'art ou en groupage ordinaire. Mais qui dit groupage dit en général « dégroupage » et passage en magasin.

### 5. Transport aérien direct ou en groupage

Si vous optez pour une opération « directe », vous serez informé du vol choisi, de l'heure de départ, de l'heure d'arrivée.



## Quel emballage choisir ?

Mais si vous choisissez une opération « groupée », vous n'aurez alors qu'une date d'arrivée indicative et peu d'information sur l'itinéraire, les escales et ruptures de charge. Il faudra donc avoir prévu une caisse en consé-quence.

### 6. Transport maritime

Le bateau est presque exclusivement utilisé pour les transports trans-océaniques de grosses sculptures peu fragiles. Il faudra avoir à l'esprit les inconvénients propres à ce mode de transport : difficulté, sinon impossibilité de contrôle de l'embarquement ou du débarquement des conteneurs ; brutalité des manutentions mécaniques ; risque de corrosion par l'air marin (même dans des conteneurs spéciaux).



### 7. Environnement physique pendant le transport

L'état des routes en Mongolie, les pluies des Philippines, l'enneigement de la route entre Vienne et Munich, ou tout simplement la température d'un camion circulant sur autoroute en plein été entre Bruxelles et Marseille sont autant d'éléments à prévoir dans le choix de l'emballage.

### 8. Conditions de travail et réglementations à l'étranger

S'il est possible de retirer une caisse de l'aéroport de Roissy en moins de trois heures, il en faudra au moins huit à l'aéroport de Lima. Si, à Roissy, on peut accompagner un convoyeur et son bagage à main jusqu'à l'avion, à son arrivée à Washington, il faut l'attendre comme tout le monde après le « contrôle de police ».

### 9. Présence d'un convoyeur

C'est un paramètre essentiel pour limiter le risque global. A condition toutefois que le convoyeur possède la rigueur et la personnalité requises pour sa mission... et que la société de transport spécialisée l'assiste avec sérieux et efficacité.

### 10. Itinérance

S'agit-il d'emballer une œuvre pour un simple aller et retour ou pour une exposition itinérante de plusieurs étapes à travers le monde ? Généralement, plus les étapes sont nombreuses, plus le risque s'accroît. Ce paramètre est très important d'un point de vue technique : il faudra prévoir un système adapté à des ouvertures et fermetures répétées.

Total

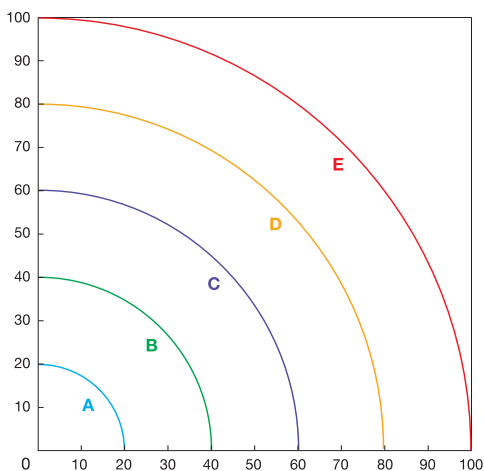
## Quel emballage choisir ?



Mise en caisse d'une sculpture de Houdon.

### FAITES UNE SYNTHÈSE GRAPHIQUE DE TOUTES LES NOTES

Après avoir analysé puis noté l'ensemble des paramètres dans les deux séries, vous pouvez reporter la somme des notes de chaque série dans le graphique ci-après :



Chaque zone A, B, C, D, E correspond à un niveau et à un type d'emballage :

- **Zone A** : simple protection (par exemple : couverture, ou papier de soie et bullpack).
- **Zone B** : tamponnage soigné (par exemple : papier cristal, mélinex ou tyvek en première couche ; bullkraft et bulkamousse en deuxième couche ; carton et ceinturage en troisième couche).
- **Zone C** : caisse simple (par exemple caisse « musée standard »).
- **Zone D** : caisse améliorée (par exemple double-caisse « musée standard » ou caisse type « Carrousel »).
- **Zone E** : caisse super-isotherme (par exemple double-caisse climatisée avec deux épaisseurs de polystyrène extrudé de 8 cm, séparées par un vide d'un centimètre entre caisse et caisson).