

mallettes
MERITE



itinéraires
en sciences
et techniques :
expérimenter
et comprendre

GUIDE DE DUPLICATION

CYCLE 3 / CM1, CM2, 6^e

mallette

Lutherie sauvage, musique et acoustique

Liste du matériel

Outils nécessaires

Protocoles de
fabrication

Clé en main

Conçu pour enseignants, formateurs,
animateurs...

pour tout amateur !

mallettes
MERITE

itinéraires
en sciences
et techniques :
expérimenter
et comprendre



La collection



Itinéraires en sciences et techniques : expérimenter et comprendre

Conçues pour les enseignants du CM1 jusqu'à la classe de 3^e, les mallettes MERITE sont des ressources pédagogiques abordant plusieurs disciplines et laissant une grande part à l'expérimentation par les élèves. Apprendre en se confrontant au réel, utiliser du matériel approprié, réfléchir et progresser en groupe sur des questions ouvertes issues du quotidien, s'entraîner à raisonner sur des faits et des observations, s'approprier des concepts scientifiques et des savoir-faire techniques, tout cela est au cœur de la collection MERITE.

Des progressions clés en mains pour les enseignants

Chaque mallette MERITE est composée d'un guide pour l'enseignant détaillant l'itinéraire pédagogique réparti en modules et séances et du matériel nécessaire pour réaliser les expériences. Elle constitue ainsi une ressource complète pouvant être utilisée en autonomie et de façon flexible par l'enseignant. Les contenus s'inscrivent dans les programmes scolaires et ouvrent sur la découverte des métiers.

Une approche concrète s'appuyant sur la démarche d'investigation

Les activités de classe s'appuient sur la démarche d'investigation pour encourager l'apprentissage progressif des élèves par l'action. Le matériel fourni est adapté au niveau des élèves et permet de réaliser des activités scientifiques et techniques pour toute une classe, disposée le plus souvent en îlots.

Une collection conçue par des scientifiques et testée en classe

Riche de 12 thématiques, cette collection de mallettes pédagogiques a été conçue par des scientifiques de 7 établissements d'enseignement supérieur, en co-construction avec des enseignants, et testée dans des classes de cycle 3 et 4 durant trois années scolaires.

Une collection au service de la diffusion de la culture scientifique et technique

La collection MERITE encourage la diffusion et la diversification de la culture scientifique et technique et s'adresse à tous. Les thématiques proposées se font parfois écho en utilisant des outils communs (outils mathématiques, utilisation de protocoles d'expérimentation...), démontrant ainsi que les disciplines ne sont pas cloisonnées. L'approche proposée permet de construire des apprentissages utiles au citoyen : réflexion, esprit critique, confiance en soi, créativité et innovation pour devenir capable de choix éclairés par des connaissances et compétences scientifiques et techniques bien comprises.

Cette collection est le fruit du projet MERITE (2015-2020) coordonné par IMT Atlantique en partenariat avec 7 établissements d'enseignement supérieur du Grand Ouest et le Rectorat de l'Académie de Nantes. MERITE a été financé au titre du Programme d'Investissements d'Avenir lancé par l'Etat, ainsi que par le Fonds européen de développement régional, la Région des Pays de la Loire et le groupe Assystem.

Lutherie sauvage, musique et acoustique

Sommaire

Introduction	9
Matériel	13
Vue d'ensemble	14
Catalogue du matériel	18
Synthèse des achats	49
Fabrication	53
Réf. 1 Solid-body en bois	56
 Plan général de l'instrument	58
 Photographies de l'instrument	59
Réf. 2 Chevalet-crayon	60
Réf. 3 Caisse à bords pleins (& 7. Couvercle à bords pleins)	60
Réf. 6 Chevalet rectangulaire	61
Réf. 11 Cloche à barre courte (& 12. Cloche à barre longue)	62
Réf. 13 Marteau métallique	63
Réf. 15 Barres métallique	64
Réf. 17 Solid-body en bois et PVC	65
 Plan général de l'instrument	68
Réf. 18 Archet	69
Réf. 19 Chevalet arqué	71
Réf. 22 Boîte avec encoches (& 22. Couvercle à bords percés)	71
Réf. 24 Cône plastique	73
Réf. 25 Solid-body clouté	73
Réf. 26 Boîte avec encoches (& 27. Tube intérieur, 28. Tube extérieur, 36. Tube en plastique)	74
Réf. 27 Tourillon central	75
Réf. 30 Tube court bleu (& 31. Tube long rouge)	75
Réf. 32 Coulisse métallique	76
Réf. 33 Sifflet-CD	77
Réf. 34 Résonateur	77
Réf. 40 Anche battante	78
Réf. 41 Montage tube-paille	78
Réf. 43 Trompe	79
Réf. 44 Tube courbe	80

Guide de duplication du matériel pédagogique

Lutherie sauvage, musique et acoustique

CLASSES DE CYCLE 3

CM1 CM2 6^e

Matériel pédagogique conçu
par l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans



ENSIM
École d'ingénieurs
Le Mans Université







Lutherie sauvage, musique et acoustique



Introduction

Lutherie sauvage, musique et acoustique

Les sons sont omniprésents dans notre environnement. Ils peuvent être plaisants ou dérangeants, faibles ou puissants, graves ou aigus. Certains sons peuvent être utilisés pour produire de la musique ou un discours chargé de sens et d'émotion. D'autres sons, non musicaux, nous informent sur la nature des objets et des actions qui les produisent. La mallette pédagogique « Lutherie sauvage, musique et acoustique » propose de fabriquer et d'expérimenter des instruments de musique élémentaires afin d'en observer le fonctionnement.

Tout comme il existe une préhistoire avant l'histoire, il existe un pré-instrument avant l'instrument de musique. Un instrument de musique est une source acoustique, robuste et ergonomique, adaptée à la production d'un langage musical. Le pré-instrument n'est ni robuste ni ergonomique mais contient les caractéristiques essentielles de l'instrument.

Les instruments - ou plutôt les pré-instruments - de la mallette sont choisis de façon à illustrer des phénomènes physiques clairs, indépendants les uns des autres. Pour chaque instrument, une correspondance entre sa hauteur sonore et sa géométrie peut être établie.

Quel est l'objectif de ce guide ?

Permettre aux acteurs de l'enseignement scientifique (Éducation Nationale, structures de médiation scientifique...) de fabriquer le matériel pour **se constituer leur propre mallette MERITE** ou bien remplacer ou réparer un élément d'une mallette déjà existante.

À qui s'adresse-t-il ?

Aux acteurs de l'Éducation Nationale (rectorat, inspection académique, INSPÉ, enseignants...),

Aux centres-pilotes, maisons pour la science, ateliers Canopé,

Aux centres de ressources au service de la culture scientifique,

Aux collectivités (régions, départements, communautés de communes...)

Et à toute personne intéressée !

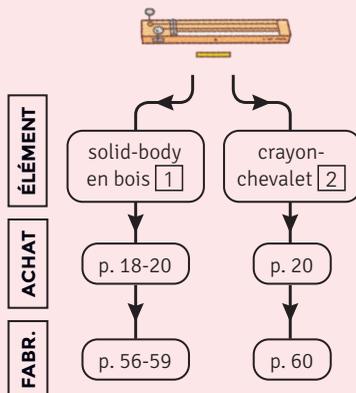
Comment utiliser ce guide ?

MATÉRIEL

Une **vue d'ensemble** du matériel rappelle les éléments inclus dans la mallette et leur intérêt pédagogique. Un **tableau (p. 16)** donne, pour chaque élément du matériel, un **renvoi de page** vers la partie du catalogue du matériel correspondante et les protocoles de fabrication associés.

EXEMPLE

Je veux fabriquer le **bi-cordes**.



Le **catalogue du matériel** consiste en une liste exhaustive du matériel et des achats associés. Chaque élément présent dans la mallette porte un numéro de référence [X] réutilisant celui du guide pour l'enseignant. Les items à acheter pour fabriquer chacun de ces éléments sont précisés (quantité, dimensions, liens vers des sites de fournisseurs, points importants...). Chacun de ces items porte également un numéro de référence [X.X].

Ces informations sont résumées dans le tableau de **synthèse des achats** en fin de catalogue.

FABRICATION

Les pages **Fabrication** (liseré jaune) contiennent tous les détails nécessaires à la fabrication de chaque élément du matériel :

- une liste du matériel et des outils
- un protocole de fabrication richement illustré

X La numérotation des protocoles de fabrication associés reprend celle du catalogue du **guide pour l'enseignant**.

XXX Une **durée de fabrication** est donnée à titre indicatif.

Le **type d'actions à réaliser** pour fabriquer chaque élément du matériel est précisé :

- Achat ou récup'
- Fabrication simple
- Fabrication avancée
- Fabrication par un prestataire
- Impression

Des **post-it kraft** expliquent l'utilité de certaines étapes de fabrication.

DES ENCARTS JAUNES

donnent des conseils et attirent l'attention sur des points importants des protocoles de fabrication.

Des **FICHES Annexe** viennent compléter les protocoles de fabrication en présentant des photographies ou des plans détaillés du matériel.

Les **ressources numériques** (fichiers 3D, fichiers de découpe...) utiles aux différentes étapes de fabrication sont accessibles en hyperlien (version numérique) et depuis le site du projet MERITE (www.projetmerite.fr).





Lutherie sauvage, musique et acoustique

Matériel



Vue d'ensemble

Contenu de la mallette

La mallette **Lutherie sauvage, musique et acoustique** contient le matériel nécessaire pour assembler une vingtaine d'instruments sauvages, créés à partir d'objets du quotidien ou de récupération détournés. Un instrument est formé à partir de plusieurs éléments portant chacun un **numéro de référence**. Ces éléments sont listés dans le catalogue du matériel du guide enseignant accompagnant chaque mallette et listés dans la suite de ce document. Un même élément peut servir à l'assemblage de plusieurs instruments.

vents

bois

à biseau



ex: la flûte sauvage



ex: la flûte CD

à anche double



ex: l'anche double

à anche simple



ex: le clapet oscillant



ex: la clarinette sauvage

cuivres



ex: le buzzer à membrane



ex: la trompette sans pavillon (variante du cor sauvage)



ex: le cor sauvage



ex: le buzzer à ballon

cordes

frottées



ex: le violon sauvage

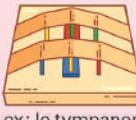
pincées



ex: le bi-cordes

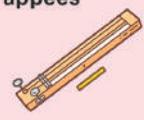


ex: la guitare à élastiques



ex: le tympanon à scotch

frappées



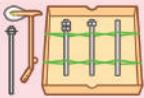
ex: le bi-cordes

percussions

hauteur déterminée



ex: les cloches tubulaires

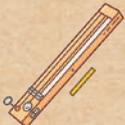
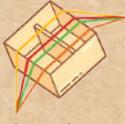
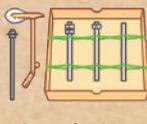
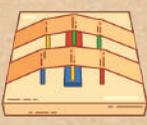


ex: le métalophone

Les instruments de la mallette sont assez représentatifs de la diversité des instruments de musique classiques. On retrouve à la fois des instruments à vent (bois, cuivres), des instruments à corde (frottées, pincées et frappées) et des percussions. Certains instruments peuvent être assimilés à des versions simplifiées d'instruments classiques (la clarinette sauvage, le violon sauvage, le cor sauvage, le bi-cordes qui est une proto-guitare...).

Classification des instruments

Outre la classification suivant celle des instruments classique (figure ci-contre), il est possible de classer les instruments de la mallette selon **l'action réalisée** pour produire le son (pincer, frapper, frotter, siffler, canarder, buzzer). Cette classification est reprise dans le guide enseignant accompagnant la mallette et dans la progression pédagogique menée avec les élèves.

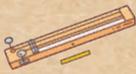
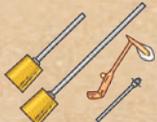
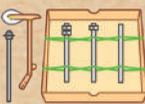
PINCER	FRAPPER	FROTTER	SIFFLER	CANARDER	BUZZER
 le bi-cordes	 les cloches tubulaires	 le violon sauvage	 la flûte sauvage	 l'anche double	 le buzzer à membrane
 la guitare à élastiques	 le métallophone	 le violon à clous	 la flûte CD	 la clarinette sauvage	 la trompette sans pavillon (variante du cor sauvage)
 le tympanon à scotch				 le clapet oscillant	 le cor sauvage
					 le buzzer à ballon

Organisation du document

Dans la suite de ce document, les éléments nécessaires à l'assemblage de chaque instrument sont précisés (tableau p. 16-17). Le **catalogue du matériel** (p. 18 à 48) liste l'ensemble de ces éléments (classés par leur numéro de référence) et précise pour chacun d'eux le matériel à se procurer pour le fabriquer ainsi que des conseils (points d'attention, exemples de fournisseurs, alternatives...). Le tableau de **synthèse des achats** (p. 49 à 52) résume ces informations en fin de catalogue.

La seconde partie du document est dédiée à la phase de fabrication du matériel. Les outils nécessaires sont résumés dans un tableau (p. 54). Des **protocoles de fabrication** détaillés et illustrés (p. 56-80) précisent ensuite toutes les étapes de construction des divers éléments de la mallette.



Instrument	Matériel (n° de référence)	Quantité	Conseils pour l'achat	Protocole de fabrication	
	Bi-cordes	Solid-body en bois [1]	x1	p. 18-20	p. 56-59
		Crayon-chevalet [2]	x1	p. 20	p. 60
	Guitare à élastiques	Caisse à bords pleins [3]	x1	p. 20-21	p. 60-61
		Ballons-élastiques [4]	x4		-
		Pincès serre-joint [5]	x2	p. 22	-
		Chevalet rectangulaire [6]	x1		p. 61
	Tympanon à scotch	Couvercle à bords pleins [7]	x1	p. 23-24	p. 60-61
		Rectangles non biseautés [8]	x7	p. 24	-
		Rectangle biseauté [9]	x1		-
		Ruban adhésif [10]	x1	p. 25	-
	Cloches tubulaires	Cloche à barre courte [11]	x1	p. 25-26	p. 62
		Cloche à barre longue [12]	x1	p. 26-27	
		Marteau métallique [13]	x1	p. 27	p. 63
		Marteau de piano [14]	x1	p. 28	-
	Métallophone	Couvercle à bords pleins [7]	x1	p. 23-24	p. 60-61
		Marteau métallique [13]	x1	p. 27	p. 63
		Marteau de piano [14]	x1	p. 28	-
		Barres métalliques [15]	x3		p. 64
		Élastiques souples [16]	x4	p. 29	-
	Violon sauvage (version 1)	Solid-body en bois et PVC [17]	x1	p. 29-30	p. 65-68
		Archet [18]	x1	p. 31	p. 69-70
		Chevalet arqué [19]	x1	p. 32	p. 71
		Disque vinyle [20]	x1		-
		Colophane [21]	x1	p. 33	-
	Violon sauvage (version 2)	Solid-body en bois et PVC [17]	x1	p. 29-30	p. 65-68
		Archet [18]	x1	p. 31	p. 69-70
		Chevalet arqué [19]	x1	p. 32	p. 71
		Colophane [21]	x1	p. 33	-
		Boîte avec encoches [22]	x1	p. 33-34	p. 71-72
		Couvercle à bords percés [23]	x1	p. 35-36	
	Violon à clous	Archet [18]	x1	p. 31	p. 69-70
		Colophane [21]	x1	p. 33	-
		Cône en plastique [24]	x1	p. 37	p. 73
		Solid-body clouté [25]	x1	p. 37-38	

Instrument	Matériel (n° de référence)	Quantité	Conseils pour l'achat	Protocole de fabrication	
	Sifflet creux	Biseau 26	x1	p. 38	p. 74
		Tube intérieur 27	x1	p. 39	
		Tube extérieur 28	x1		
	Sifflet à tourillon central	Biseau 26	x1	p. 38	p. 74
		Tube extérieur 28	x1	p. 39	p. 75
		Tourillon central 29	x1		
	Flûte sauvage Flûte à coulisse	Biseau 26	x1	p. 38	p. 74
		Tube extérieur 28	x1	p. 39	
		Tube intérieur 27 ou tourillon central 29	x1	p. 39 p. 40	p. 74 p. 75
		Tube court bleu 30 ou tube long rouge 31 ou coulisse métallique 32	x1	p. 40 p. 40 p. 41	p. 75-76
	Flûte CD	Sifflet-CD 33	x1	p. 42	p. 77
		Résonateur 34	x1		p. 77
	Clarinette sauvage	Tube court bleu 30	x1	p. 40	p. 75-76
		Élastiques rigides 35	x2	p. 42	-
		Tube en plastique gris 36	x1	p. 43	p. 74
		Bec en plastique 37	x1		-
		Anche en roseau 38	x1		-
		Couvre-bec 39	x1	p. 44	-
	Clapet oscillant	Tube long rouge 31	x1	p. 40	p. 75-76
		Anche battante 40	x1	p. 44-45	p. 78
	Anche double	Tube court bleu 30 (ou 31 ou 32)	x1	p. 40-41	p. 75-76
		Montage tube-paille 41	x1	p. 45	p. 78-79
	Buzzer à ballon	Tube long rouge 31	x1	p. 40	p. 75-76
		Ballon de baudruche 42	x1	p. 46	-
	Buzzer à membrane	Tube court bleu 30 (ou 31 ou 32)	x1	p. 40-41	p. 75-76
		Trompe 43	x1	p. 46-47	p. 79
	Cor sauvage	Cône en plastique 24	x1	p. 37	p. 73
		Tube court bleu 30	x1	p. 40	p. 75-76
		Tube long rouge 31	x1		
		Tube courbe 44	x1	p. 47-49	p. 80
		Embouchure 45	x1	p. 48	-

Catalogue du matériel

Comment utiliser ce catalogue du matériel ?

Ce catalogue présente l'ensemble du matériel inclus dans la mallette, ainsi que des conseils sur les **achats à réaliser** (nombre d'exemplaires, exemples de références avec hyperliens, points d'attention). À la fin de ce catalogue, un **tableau de synthèse** (pages 49-52) résume ces informations. Les **outils** nécessaires à la fabrication des différents éléments de la mallette sont quant à eux listés dans la partie *Fabrication* (p. 55). Les **actions** pour réaliser chaque instrument sont résumées selon le code couleur ci-dessous. Le cas échéant, des renvois de page vers les **protocoles de fabrication** associés sont donnés.

Ce chiffre rappelle le **nombre d'exemplaire(s)** de la référence dans la mallette.

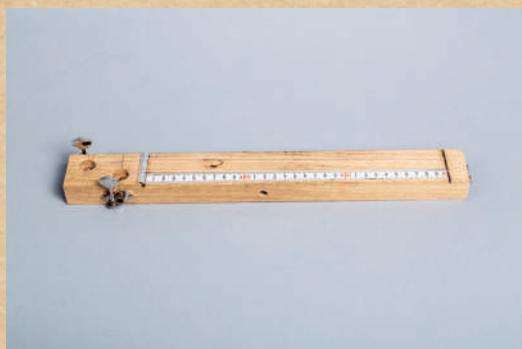
Ce numéro de référence est rappelé dans le listing matériel des séances dans le guide enseignant. Il est également utilisé dans la suite de ce guide, notamment dans la partie *Fabrication*.

Légende (actions à réaliser) :

- Achat ou récup'
- Fabrication simple
- Fabrication avancée
- Fabrication par un prestataire
- Impression

1 x Solid-body en bois	Réf. 1
------------------------	--------

● ● Protocole de fabrication : pages 56-57



Ce solid-body est formé d'un tasseau en chêne sur lequel sont montées deux cordes de guitare.

Il est utilisé dans le montage du bi-cordes. Le **crayon-chevalet** [2] est placé sous l'une des 2 cordes pour en faire varier la longueur (et ainsi la hauteur du son). Une graduation permet de figurer la position du crayon-chevalet et favorise les comparaisons de sons lors de l'expérimentation par les élèves.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

1.1 Tasseau en chêne (de section 46*26 mm)

Pour fabriquer un solid-body en bois, il suffit d'une longueur de 400 mm. La même section de tasseau est utilisée pour fabriquer deux autres éléments : le **solid-body clouté** [25] (longueur : 200 mm) et le **tube courbe** [44] (longueur : 55 mm). La longueur minimale du tasseau en chêne de 46*26 mm à acheter est donc de 655 mm pour avoir suffisamment de matière pour fabriquer un exemplaire de chaque instrument de la mallette concerné. En général, ces tasseaux sont vendus avec des longueurs de 2 m ou 2,40 m.

Quantité pour 1 solid-body en bois	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
400 mm	655 mm	CASTORAMA / 3663602858874 MOULURES DU NORD / MTAMCHB2700442401C

1.2 Clés de guitare folk

La fabrication d'un solid-body en bois nécessite l'achat de 2 clés de guitare (une gauche et une droite). La conception du solid-body (le diamètre des perçages notamment) a été pensée pour des clés de guitare d'un modèle particulier (clés de guitare Grover H97N, généralement vendues par 6). Si un autre modèle est acheté, des adaptations seront à effectuer. Les clés sont vendues avec leurs vis de fixation.

Quantité pour 1 solid-body en bois	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	2	THOMANN / 189711

1.3 Vis à bois (Ø 3,5 mm et L = 16 mm)

Il faut 2 vis à bois pour fabriquer un solid-body en bois. Elles entrent dans la conception de plusieurs autres éléments de la mallette (le **solid-body en bois et PVC** [17], l'**archet** [18], le **solid-body clouté** [25] et le **tube courbe** [44]). Une douzaine de vis suffisent pour fabriquer un exemplaire de chaque instrument de la mallette concerné. Le diamètre et la longueur de la vis peuvent être adaptés, mais doivent rester proches des dimensions fournies. Il est conseillé d'utiliser des vis autoforeuses pour faciliter leur entrée dans le bois. L'empreinte de la vis (cruiforme, Pozidriv...) n'est pas importante. Des vis à empreinte Torx (en étoile) ont été utilisées pour la conception des instruments des mallettes MERITE.

Quantité pour 1 solid-body en bois	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	12	SETIN / BAL351

1.4 Cornière en métal (4,75*4,75 mm)

La conception du solid-body en bois nécessite deux tronçons de 46 mm. Une longueur de 92 mm de cornière métallique est donc suffisante (la référence fournie ci-dessous est vendue par tronçons de 300 mm). Les largeurs des deux faces de la cornière peuvent différer légèrement mais doivent rester proches de 5 mm. Il est conseillé de privilégier un métal plutôt ductile (aluminium, laiton...) pour faciliter la découpe et le creusement de sillons sur la cornière.

Quantité pour 1 solid-body en bois	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
92 mm	92 mm	PB MODELISME / 9881

1.5 Mètre-ruban adhésif

Cet élément, collé sur le solid-body en bois, sert de guide pour placer le chevalet et connaître ainsi la longueur de la corde que l'on va pincer. L'idéal est d'acheter un mètre-ruban de couturier adhésif, ce qui facilitera grandement le collage. Les mètres-rubans plus classiques, en métal et généralement bombés, seront difficiles à faire adhérer au tasseau. Une longueur de 300 mm suffit pour la fabrication d'un exemplaire du solid-body en bois.

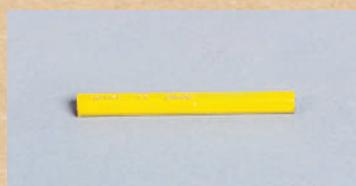
Quantité pour 1 solid-body en bois	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
300 mm	300 mm	RASCOL / 11106

1.6 Cordes de guitare classique (MI 6)

Comme son nom l'indique, le bi-cordes est muni de deux cordes de guitare. Il est conseillé d'acheter des cordes de guitare classique MI 6 (deux cordes identiques par instrument). La finition (or, blanc) importe peu.

Quantité pour 1 solid-body en bois	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	2	LA MAISON DE LA CORDE / 526R ACCORDA / MI6BLEUFILE

1 x Crayon-chevalet	Réf. 2
---------------------	--------



● ● **Protocole de fabrication** : page 60

Il est placé sous les cordes du **solid-body en bois** [1] dans le montage du bi-cordes et peut être déplacé pour faire varier le son.

La récupération (ou l'achat) d'un simple crayon à papier ou crayon de couleur suffit pour la réalisation de cet élément.

1 x Caisse à bords pleins	Réf. 3
---------------------------	--------

Il existe 2 options possibles pour fabriquer cette référence :

OPTION 1 Achat d'une boîte et découpe manuelle

● ● **Protocole de fabrication** : page 60



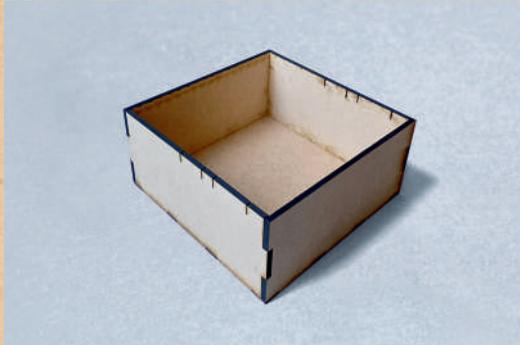
La première option consiste à essayer de se procurer une boîte en bois aux dimensions similaires à celle présente dans les mallettes MERITE (L : 236 mm, l : 236 mm, H : 100 mm) puis à réaliser des fentes sur les côtés à l'aide d'une scie. Il est préférable dans ce cas d'opter pour une boîte avec couvercle qui constituera le **couvercle à bords pleins** [7].

Quantité pour 1 caisse à bords pleins	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 boîte	1 boîte	Pas de référence connue



OPTION 2 Fabrication à la découpeuse laser

  **Protocole de fabrication** : page 61



La seconde option consiste à fabriquer sa propre boîte à l'aide d'une découpeuse laser (fichiers de découpe disponibles sur www.projetmerite.fr) et de colle à bois. Cette deuxième option nécessite l'achat de planches de médium de 3 mm et de 6 mm d'épaisseur. L'achat de ces planches peut être couplé à la réalisation de 3 autres références de la mallette : le **couvre-cadre à bords pleins** [7], la **boîte avec encoches** [22] et le **couvre-cadre à bords percés** [23]. Le nombre de planches à acheter dépend des options choisies (la surface nécessaire peut se calculer en s'aidant des fichiers de découpe fournis).

3.2.1 **Panneau de médium** (épaisseur 3 mm)

Ces panneaux se trouvent dans la plupart des grands magasins de bricolage et se vendent généralement au format 2440*1220 mm. L'épaisseur (3 mm) a son importance et doit être respectée (les fichiers de découpe sont conçus pour). Le panneau doit être bien plat et ne pas présenter d'ondulations qui rendraient la découpe au laser plus difficile.

Quantité pour 1 caisse à bords pleins	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 surface d'environ 240*240 mm	1 surface de 500*500 mm environ	LEROY MERLIN / 67458552

3.2.2 **Panneau de médium** (épaisseur 6 mm)

Ces panneaux se trouvent dans la plupart des grands magasins de bricolage et se vendent généralement au format 2440*1220 mm. L'épaisseur (6 mm) a son importance et doit être respectée (les fichiers de découpe sont conçus pour). Le panneau doit être bien plat et ne pas présenter d'ondulations qui rendraient la découpe au laser plus difficile.

Quantité pour 1 caisse à bords pleins	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 surface d'environ 220*500 mm	1 surface de 600*600 mm environ	CASTORAMA / 3663602839538 LEROY MERLIN / 70797972



4 x Ballon-élastique	Réf. 4
-----------------------------	--------



Ces quatre ballons, étirés à l'aide des pinces serre-joint, jouent le rôle de cordes dans la guitare à élastiques. Ils doivent être de forme allongée.

Des ballons à modeler (utilisés pour faire des sculptures de ballons par exemple) s'avèrent particulièrement adaptés.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
4	4	10DOIGTS / 01469 CARREFOUR / 3614614001031

2 x Pince serre-joint	Réf. 5
------------------------------	--------



Ces pinces serviront à étirer les ballons-élastiques dans le montage de la guitare à élastiques. L'ouverture doit être assez grande pour accueillir l'épaisseur d'un bureau ou d'une table scolaire (les mallettes MERITE sont équipées de pinces serre-joint avec une capacité de serrage maximum de 40 mm). On les trouve dans tous les magasins de bricolage (parfois sous l'appellation pince à ressort).

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	2	CONRAD / 468323 CASTORAMA / 3663602819714

1 x Chevalet rectangulaire	Réf. 6
-----------------------------------	--------

Protocole de fabrication : page 61



Le chevalet rectangulaire présent dans la mallette mesure environ 110*150*15 mm. Il peut être construit à partir de n'importe quelle planche de bois d'épaisseur 15 mm (environ). Les chevalets fabriqués pour les mallettes MERITE l'ont été à partir d'une volige traitée en sapin de 105*3000*14 mm.

Quantité pour 1 chevalet	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 volige	1 longueur de 150 mm	CASTORAMA / 3663602863519

1 x Couvercle à bords pleins	Réf. 7
-------------------------------------	--------

Il existe 2 options possibles pour fabriquer cette référence :

OPTION 1 Achat d'un couvercle ●



La première option consiste à essayer de se procurer une boîte en bois aux dimensions similaires à celle présente dans les malles (L : 236 mm, l : 236 mm, H : 100 mm) et d'en récupérer le couvercle (voir § **Caisse à bords pleins** [3], page 20). Les dimensions de ce couvercle sont d'environ L : 256 mm, l : 256 mm, H : 30 mm.

Quantité pour 1 caisse à bords pleins	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 couvercle	1 couvercle	Pas de référence connue

OPTION 2 Fabrication à la découpeuse laser

● ● **Protocole de fabrication** : page 61



La seconde option consiste à fabriquer son propre couvercle à l'aide d'une découpeuse laser (fichiers de découpe disponibles sur www.projetmerite.fr) et de colle à bois. Cette deuxième option nécessite l'achat de planches de médium de 3 mm et de 6 mm d'épaisseur. L'achat de ces planches peut être couplé avec la réalisation de 3 autres références de la mallette : la **caisse à bords pleins** [3], la **boîte avec encoches** [22] et le **couvercle à bords percés** [23]. Le nombre de planches à acheter dépend des options choisies (la surface nécessaire peut se calculer en s'aidant des fichiers de découpe fournis).

7.2.1 **Panneau de médium** (épaisseur 3 mm)

Ces panneaux se trouvent dans la plupart des grands magasins de bricolage et se vendent généralement au format 2440*1220 mm. L'épaisseur (3 mm) a son importance et doit être respectée (les fichiers de découpe sont conçus pour). Le panneau doit être bien plat et ne pas présenter d'ondulations qui rendraient la découpe au laser plus difficile.

Quantité pour 1 caisse à bords pleins	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 surface d'environ 260*260 mm	1 surface de 500*500 mm environ	LEROY MERLIN / 67458552

7.2.2 Panneau de médium (épaisseur 6 mm)

Ces panneaux se trouvent dans la plupart des grands magasins de bricolage et se vendent généralement au format 2440*1220 mm. L'épaisseur (6 mm) a son importance et doit être respectée (les fichiers de découpe sont conçus pour). Le panneau doit être bien plat et ne pas présenter d'ondulations qui rendraient la découpe au laser plus difficile.

Quantité pour 1 caisse à bords pleins	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 surface d'environ 260*130 mm	1 surface de 600*600 mm environ	CASTORAMA / 3663602839538 LEROY MERLIN / 70797972

7 x **Rectangle non-biseauté** Réf. 8



Ces pièces en bois colorées servent à tendre le ruban adhésif dans le montage du tympanon à scotch. Il s'agit de dominos en bois de dimensions 5,00*2,50*0,50 cm. Il faudra se procurer un 8° domino afin de réaliser le **rectangle biseauté** [8], mais cette étape est facultative car les 8 dominos présents dans les mallettes MERITE sont finalement non-biseautés.

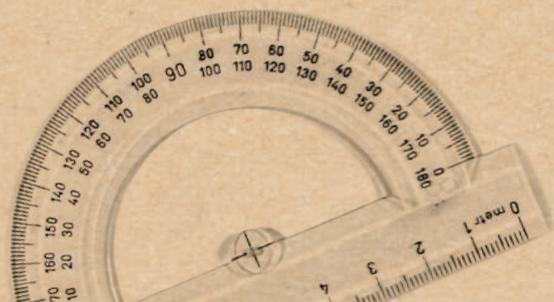
Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
7	8	OXYBUL / 339287

1 x **Rectangle biseauté** Réf. 9



Cette pièce en bois colorée sert de chevalet mobile dans le montage du tympanon à scotch. Il s'agit d'un domino en bois de dimensions 5,00*2,50*0,50 cm. Initialement, il était prévu de créer un biseau sur cet élément, mais au final, les 8 dominos présents dans les mallettes sont non-biseautés. La création du biseau est donc facultative.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	8	OXYBUL / 339287



1 x Ruban adhésif Réf. 10



Le ruban adhésif est tendu sur les rectangles de bois (**rectangles non-biseautés** [7] et **rectangle biseauté** [8]) dans le montage du tympanon à scotch. Même s'il ressemble à une membrane, il joue le rôle d'une corde.

N'importe quel ruban adhésif de déménagement peut faire l'affaire. Il ne doit être adhésif que sur une face et avoir une largeur de 50 mm.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	CASTORAMA / 3663602932116 LEROY MERLIN / 82306710

1 x Cloche à barre courte Réf. 11

Protocole de fabrication : page 62



Cette cloche est une percussion. On peut produire des sons en tenant la boîte de conserve dans la main et en frappant la barre avec le **marteau métallique** [13] ou le **marteau de piano** [14]. Elle est identique à la **cloche à barre longue** [12], à l'exception de la longueur de la barre.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

11.1 Boîte de conserve

La boîte de conserve qui a servi à la fabrication de cet instrument dans les mallettes MERITE a un diamètre de 55 mm et une hauteur de 68 mm. Elle a été achetée en lot (voir référence ci-après), il n'est donc pas très intéressant de prendre la même référence si l'on n'envisage la duplication que d'une mallette. Il est tout à fait possible d'utiliser à la place une boîte de conserve de récupération de dimensions similaires.

Quantité pour 1 cloche à barre courte	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	2	QUINCAILLERIE ANGLES / DFA09010

11.2 Tige filetée (Ø 10 mm)

La barre est constituée d'une tige filetée zinguée de Ø 10 mm et de longueur 175 mm. Les tiges filetées sont couramment vendues au mètre. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, une tige filetée de diamètre 10 mm et de longueur 1000 mm permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments concernés (les **cloches à barre courte** [11] et **longue** [12] et les 3 **barres métalliques** [15]).

Quantité pour 1 cloche à barre courte	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
175 mm	1000 mm	CASTORAMA / 3663602754459 LEROY MERLIN / 35737030

11.3 Écrous M10

Deux écrous hexagonaux de Ø 10 mm viennent compléter le montage de la cloche à barre courte. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, en tout, 8 écrous hexagonaux de ce diamètre sont nécessaires pour fabriquer tous les instruments concernés (la **cloche à barre courte** [11], la **cloche à barre longue** [12] et les 3 **barres métalliques** [15]).

Quantité pour 1 cloche à barre courte	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	8	CASTORAMA / 3663602744689 LEROY MERLIN / 82583007

1 X Cloche à barre longue	Réf. 12
---------------------------	---------

● ● **Protocole de fabrication** : page 62



Cette cloche est une percussion. On peut produire des sons en tenant la boîte de conserve dans la main et en frappant la barre avec le **marteau métallique** [13] ou le **marteau de piano** [14]. Elle est identique à la **cloche à barre courte** [11], à l'exception de la longueur de la barre.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

12.1 Boîte de conserve

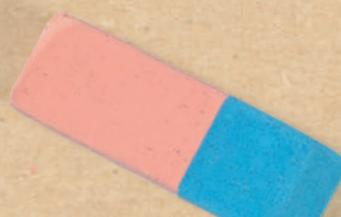
La boîte de conserve qui a servi à la fabrication de cet instrument dans les mallettes MERITE a un diamètre de 55 mm et une hauteur de 68 mm. Elle a été achetée en lot (voir référence ci-après), il n'est donc pas très intéressant de prendre la même référence si l'on n'envisage la duplication que d'une mallette. Il est tout à fait possible d'utiliser à la place une boîte de conserve de récupération de dimensions similaires.

Quantité pour 1 cloche à barre longue	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	2	QUINCAILLERIE ANGLES / DFA09010

12.2 Tige filetée (Ø 10 mm)

La barre est constituée d'une tige filetée zinguée de Ø 10 mm et de longueur 350 mm. Les tiges filetées sont couramment vendues au mètre. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, une tige filetée de diamètre 10 mm et de longueur 1000 mm permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments concernés (les **cloches à barre courte** [11] et **longue** [12] et les 3 **barres métalliques** [15]).

Quantité pour 1 cloche à barre longue	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
350 mm	1000 mm	CASTORAMA / 3663602754459 LEROY MERLIN / 35737030



12.3 Écrous M10

Deux écrous hexagonaux de Ø 10 mm viennent compléter le montage de la cloche à barre longue. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, en tout 8 écrous hexagonaux de ce diamètre sont nécessaires pour fabriquer tous les instruments concernés (la **cloche à barre courte** [11], la **cloche à barre longue** [12] et les 3 **barres métalliques** [15]).

Quantité pour 1 cloche à barre longue	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	8	CASTORAMA / 3663602744689 LEROY MERLIN / 82583007

1 x Marteau métallique	Réf. 13
------------------------	---------

 **Protocole de fabrication** : page 63



Cet élément est utilisé pour frapper les cloches tubulaires ou les barres métalliques du métalophone. La surface est en métal et produit ainsi un son métallique puissant et durable.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

13.1 Tige filetée (Ø 6 mm)

Le marteau est constitué d'une tige filetée zinguée de diamètre 6 mm et de longueur 150 mm.

Quantité pour 1 marteau métallique	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
150 mm	150 mm	LEROY MERLIN / 35737023

13.2 Rondelle (Ø 6 mm)

La fabrication du marteau nécessite l'achat d'une rondelle plate de Ø int. 6 mm et Ø ext. 25 mm.

Quantité pour 1 marteau métallique	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	CASTORAMA / 3663602753995 LEROY MERLIN / 82583113

13.3 Écrous M6

Deux écrous hexagonaux de Ø 6 mm viennent compléter le montage du marteau métallique. Cette taille d'écrous n'est pas utilisée dans la fabrication d'autres éléments de la mallette.

Quantité pour 1 marteau métallique	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	2	CASTORAMA / 3663602744665 LEROY MERLIN / 83222050

1 x **Marteau de piano** Réf. 14



Cet élément est à récupérer sur un vieux piano. Pour vous en procurer, nous vous conseillons de contacter des magasins de piano, des antiquaires ou de consulter les sites de petites annonces.

3 x **Barre métallique** Réf. 15

Protocole de fabrication : page 64



Elles sont utilisées dans le montage du métalophone. La modification de la position des écrous sur deux des barres permet de faire varier la longueur de la barre qui résonne et ainsi de faire varier la hauteur du son produit. On peut utiliser le marteau métallique ou le marteau de piano pour les frapper.

La fabrication de cette référence - en 3 exemplaires dans la mallette - nécessite l'achat de plusieurs éléments :

15.1 Tige filetée (Ø 10 mm)

Chaque barre est constituée d'une tige filetée zinguée de Ø 10 mm et de longueur 150 mm. Les tiges filetées sont couramment vendues au mètre. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, une tige filetée de diamètre 10 mm et de longueur 1000 mm permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments concernés (les **cloches à barre courte** ^[11] et **longue** ^[12] et les 3 **barres métalliques** ^[15]).

Quantité pour 3 barres métalliques	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
450 mm	1000 mm	CASTORAMA / 3663602754459 LEROY MERLIN / 35737030

15.2 Écrous M10

Quatre écrous hexagonaux de Ø 10 mm viennent compléter le montage des barres métalliques (deux des barres sont dotées de deux écrous et la dernière barre reste nue). Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, en tout 8 écrous hexagonaux de ce diamètre sont nécessaires pour fabriquer tous les instruments concernés (la **cloche à barre courte** ^[11], la **cloche à barre longue** ^[12] et les 3 **barres métalliques** ^[15]).

Quantité pour 3 barres métalliques	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	8	CASTORAMA / 3663602744689 LEROY MERLIN / 82583007



4 x **Élastique souple** Réf. 16



Ces élastiques sont utilisés pour le montage du métalophone. Étirés sur le **couvercle à bords pleins** [7], ils permettent de maintenir les **barres métalliques** [15] en équilibre. Il y en a 6 à acheter pour chaque mallette (deux d'entre eux servent à fabriquer le **couvercle à bords percés** [23]). Privilégier des élastiques assez solides mais plutôt fins. Ils doivent pouvoir être étirés autour du couvercle à bords pleins dont les dimensions sont L : 236 mm, l : 236 mm et H : 100 mm.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
4	6	LYRECO / 109.346

1 x **Solid-body en bois et PVC** Réf. 17

Protocole de fabrication : pages 65-67



Cet élément est utilisé dans le montage du violon sauvage. Il est constitué de deux cordes, tendues grâce à deux chevilles en bois et reposant sur un appui appelé sillet. Les cordes sont pincées avec le doigt ou frottées par l'**archet** [18].

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

17.1 Tube transparent (Ø ext. 16 mm)

Ce tube en plastique (transparent ou non) doit mesurer 350 mm de long et avoir un Ø ext. de 16 mm (et intérieur de 12 mm). Il peut être en PVC, PLA ou PETG. Cette dernière option a été retenue pour les violons sauvages des mallettes MERITE ; il s'agit d'un tube initialement destiné au refroidissement des ordinateurs (watercooling).

Quantité pour 1 solid-body en bois et PVC	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
350 mm	350 mm	ALTERNATE / 1349693 LDLC / BA2819

17.2 Tasseau en chêne (de section 27*27 mm)

Pour fabriquer un solid-body en bois, il faut trois sections de cet élément : une de 70 mm de long et deux de 100 mm de long (soit 270 mm en tout). Ce genre de tasseaux sont généralement vendus dans des longueurs de 2000 ou 2400 mm. Cette section de tasseau ne rentre dans la fabrication que du solid-body en bois et PVC.

Quantité pour 1 solid-body en bois et PVC	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
270 mm	270 mm	CASTORAMA / 3519639000123 LEROY MERLIN / 64258474

17.3 Corde de violon (Mi / E)

La fabrication du violon sauvage nécessite l'achat de 2 cordes de violon, de deux hauteurs différentes (idéalement Mi et Sol). La corde Mi sur les violons des mallettes MERITE est en acier.

Quantité pour 1 solid-body en bois et PVC	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	THOMANN / 122968

17.4 Corde de violon (Sol / G)

La fabrication du violon sauvage nécessite l'achat de 2 cordes de violon, de deux hauteurs différentes (idéalement Mi et Sol). La corde Sol sur les violons des mallettes MERITE est en aluminium poli.

Quantité pour 1 solid-body en bois et PVC	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	THOMANN / 123810

17.5 Vis à bois (Ø 3,5 mm et L16 mm)

Il faut 4 vis à bois pour fabriquer un solid-body en bois. Elles entrent dans la conception de plusieurs autres éléments de la mallette (le **solid-body en bois** [1], l'**archet** [18], le **solid-body clouté** [25] et le **tube courbe** [44]). Une douzaine de vis suffisent pour fabriquer un exemplaire de chaque instrument de la mallette concerné.

Quantité pour 1 solid-body en bois et PVC	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	12	SETIN / BAL351

17.6 Tige métallique (Ø 3 mm)

Un tronçon de 25 mm est nécessaire pour former le sillet sur lequel les cordes reposent. Privilégier un métal plutôt ductile (aluminium, laiton...) pour faciliter la découpe et le creusement de sillons sur la tige.

Quantité pour 1 solid-body en bois et PVC	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
25 mm	25 mm	PB MODELISME / LA30

17.7 Chevilles de violon

La fabrication d'un solid-body en bois et PVC nécessite l'achat de 2 chevilles. La conception du solid-body (le diamètre des perçages notamment) a été pensée pour des chevilles de violon d'un modèle particulier (cheville ébène, Ø des axes au niveau du col = 8,3 mm, longueur des axes = 45 mm, Ø des axes au niveau de la pointe = 6,8 mm). Si un autre modèle est acheté, des adaptations seront à effectuer.

Quantité pour 1 solid-body en bois et PVC	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	2	THOMANN / 400525

1 x Archet	Réf. 18
------------	---------

Protocole de fabrication : pages 69-70



L'archet est utilisé pour frotter les cordes du violon sauvage ou du violon à clous. Sa tension peut être ajustée au moyen du taquet. Les cordes doivent être enduites de colophane.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

18.1 Fil en nylon (Ø 0,4 mm)

Un fil de pêche en nylon de diamètre 0,4 mm convient tout à fait pour la fabrication de l'archet. Une longueur d'environ 8 m est suffisante pour un archet (ce type de référence est souvent vendue en rouleau de 100 m).

Quantité pour 1 archet	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
8000 mm	8000 mm	CASTORAMA / 3663602919711 LEROY MERLIN / 70626640

18.2 Tasseau en pin (de section 15*10,5 mm)

La section donnée est approximative (à un centimètre près). Pour fabriquer un archet, il faut 2 tronçons de cet élément : un de 380 mm de long et un de 20 mm de long (soit 400 mm en tout). Ce type de tasseaux est généralement vendu dans des longueurs de 2000 ou 2400 mm.

Quantité pour 1 archet	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
400 mm	400 mm	CASTORAMA / 3663602857846 BRICO DÉPÔT / 64258474

18.3 Vis à bois (Ø 3,5 mm et L16 mm)

Il faut 2 vis à bois pour fabriquer un archet. Elles entrent dans la conception de plusieurs autres éléments de la mallette (le **solid-body en bois** [1], le **solid-body en bois et PVC** [17], le **solid-body clouté** [25] et le **tube courbe** [44]). Une douzaine de vis suffisent pour fabriquer un exemplaire de chaque instrument de la mallette concerné. Le diamètre et la longueur de la vis peuvent être adaptés, mais doivent rester proches des dimensions fournies. Il est conseillé d'utiliser des vis autoforeuses pour faciliter leur entrée dans le bois. L'empreinte de la vis (cruciforme, Pozidriv...) n'est pas importante. Des vis à empreinte Torx (en étoile) ont été utilisées pour la conception des instruments des mallettes MERITE.

Quantité pour 1 archet	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	12	SETIN / BAL351

1 x Chevalet arqué	Réf. 19
--------------------	---------

● ● **Protocole de fabrication** : page 71



Cet élément repose sur le **disque vinyle** ^[20] (ou sur le **couvercle à bords percés** ^[23]) dans le montage du violon sauvage. Il est placé sous les cordes. Il est à fabriquer à l'aide d'une découpeuse laser (fichier de découpe disponible sur www.projetmerite.fr). Il mesure 30*26 mm, avec une épaisseur de 9 mm environ. Les chevalets arqués des mallettes MERITE ont été découpés dans deux plaques de contreplaqué collées à la colle à bois : une d'épaisseur 5 mm et une d'épaisseur 3,6 mm.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

19.1 Panneau de contreplaqué (épaisseur 5 mm)

Seule une toute petite surface est nécessaire pour réaliser le chevalet arqué. L'idéal est de récupérer une chute de contreplaqué. Sinon, il est possible d'en acheter dans la plupart des grandes enseignes de bricolage.

Quantité pour 1 chevalet arqué	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 rectangle de 35*30 mm	1 rectangle de 35*30 mm	BRICO DÉPÔT / 360259 LEROY MERLIN / 62022835

19.2 Panneau de contreplaqué (épaisseur 3,6 mm)

Seule une toute petite surface est nécessaire pour réaliser le chevalet arqué. L'idéal est de récupérer une chute de contreplaqué. Sinon, il est possible d'en acheter dans la plupart des grandes enseignes de bricolage.

Quantité pour 1 chevalet arqué	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 rectangle de 35*30 mm	1 rectangle de 35*30 mm	CASTORAMA / 3663602840626 BRICO DÉPÔT / 302638

1 x Disque vinyle	Réf. 20
-------------------	---------



Cet élément est utilisé dans le montage du violon sauvage (version 1). Il est placé sous les cordes et sur les deux chevilles en bois.

L'idéal est de recycler un vieux disque vinyle 45 tours (diamètre 17 cm). Le disque n'a pas besoin d'être en état de fonctionnement (mais il doit être dans un bon état général malgré tout).

1 x **Colophane** Réf. 21



La colophane est une résine appliquée sur l'**archet** [18] et qui permet le phénomène de friction à l'origine du son produit par le violon.

On la trouve dans le commerce sous forme de bloc sur lequel on vient frotter les crins (ici le fil nylon) de l'archet.

N'importe quel bloc de colophane pourra faire l'affaire ici.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	LUGDIVINE / 9037 THOMANN / 382363

1 x **Boîte avec encoches** Réf. 22

Il existe 2 options possibles pour fabriquer cette référence :

OPTION 1 Fabrication à la découpeuse laser

Protocole de fabrication : pages 71-72



La première option consiste à fabriquer sa propre boîte à l'aide d'une découpeuse laser (fichiers de découpe disponibles sur www.projetmerite.fr) et de colle à bois. Cette option nécessite l'achat de panneaux de médium de 3 mm et de 6 mm d'épaisseur. L'achat de ces panneaux peut être couplé à la réalisation de 3 autres références de la mallette : la **caisse à bords pleins** [3], le **couvercle à bords pleins** [7] et le **couvercle à bords percés** [23]. Le nombre de panneaux à acheter dépend des options choisies (la surface nécessaire peut se calculer en s'aidant des fichiers de découpe fournis).

22.1.1 **Panneau de médium** (épaisseur 3 mm)

Ces panneaux se trouvent dans la plupart des grands magasins de bricolage et se vendent généralement au format 2440*1220 mm. L'épaisseur (3 mm) a son importance et doit être respectée (les fichiers de découpe sont conçus pour). Le panneau doit être bien plat et ne pas présenter d'ondulations qui rendraient la découpe au laser plus difficile.

Quantité pour 1 boîte avec encoches	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 surface d'environ 205*205 mm	1 surface de 500*500 mm environ	LEROY MERLIN / 67458552

22.1.2 Panneau de médium (épaisseur 6 mm)

Ces panneaux se trouvent dans la plupart des grands magasins de bricolage et se vendent généralement au format 2440*1220 mm. L'épaisseur (6 mm) a son importance et doit être respectée (les fichiers de découpe sont conçus pour). Le panneau doit être bien plat et ne pas présenter d'ondulations qui rendraient la découpe au laser plus difficile.

Quantité pour 1 boîte avec encoches	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 surface d'environ 220*420 mm	1 surface de 600*600 mm environ	CASTORAMA / 3663602839538 LEROY MERLIN / 70797972

22.1.3 Petites vis à bois (Ø 2,5 mm, L 10 mm)

Deux vis sont nécessaires. Pour ne pas traverser le médium, il est conseillé de choisir des vis de longueur 10 mm et de diamètre 2,5 mm.

Quantité pour 1 boîte avec encoches	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	2	CASTORAMA / 3663602759270

OPTION 2 Achat d'une boîte et découpe manuelle

 **Protocole de fabrication** : page 72



La seconde option consiste à essayer de se procurer une boîte en bois aux dimensions similaires à celle présente dans les mallettes MERITE (L : 197 mm, l : 197 mm, H : 100 mm) puis à réaliser les encoches avec des outils simples (perceuse, scie manuelle...) et planter 2 vis. Il est préférable dans ce cas d'opter pour une boîte avec couvercle qui constituera le **couvercle à bords percés** ^[23].

22.2.1 Boîte (L 197 mm, l 197 mm, H 100 mm)

Quantité pour 1 boîte avec encoches	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 boîte	1 boîte	Pas de référence connue

22.2.2 Petites vis à bois (Ø 2,5 mm, L 10 mm)

Deux vis sont nécessaires. Pour ne pas traverser le médium, il est conseillé de choisir des vis de longueur 10 mm et de diamètre 2,5 mm.

Quantité pour 1 boîte avec encoches	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	2	CASTORAMA / 3663602759270

1 x Couvercle à bords percés	Réf. 23
-------------------------------------	---------

Il existe 2 options possibles pour fabriquer cette référence :

OPTION 1 Fabrication à la découpeuse laser

  **Protocole de fabrication** : page 71-72



La première option consiste à fabriquer son propre couvercle à l'aide d'une découpeuse laser (fichiers de découpe disponibles sur www.projetmerite.fr) et de colle à bois. Cette option nécessite l'achat de panneaux de médium de 3 mm et de 6 mm d'épaisseur. L'achat de ces panneaux peut être couplé avec la réalisation de 3 autres références de la mallette : la **caisse à bords pleins** [3], le **couvercle à bords pleins** [7] et la **boîte avec encoches** [22]. Le nombre de panneaux à acheter dépend des options choisies (la surface nécessaire peut se calculer en s'aidant des fichiers de découpe fournis).

23.1.1 **Panneau de médium** (épaisseur 3 mm)

Ces panneaux se trouvent dans la plupart des grands magasins de bricolage et se vendent généralement au format 2440*1220 mm. L'épaisseur (3 mm) a son importance et doit être respectée (les fichiers de découpe sont conçus pour). Le panneau doit être bien plat et ne pas présenter d'ondulations qui rendraient la découpe au laser plus difficile.

Quantité pour 1 couvercle	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 surface d'environ 220*220 mm	1 surface de 500*500 mm environ	LEROY MERLIN / 67458552

23.1.2 **Panneau de médium** (épaisseur 6 mm)

Ces panneaux se trouvent dans la plupart des grands magasins de bricolage et se vendent généralement au format 2440*1220 mm. L'épaisseur (6 mm) a son importance et doit être respectée (les fichiers de découpe sont conçus pour). Le panneau doit être bien plat et ne pas présenter d'ondulations qui rendraient la découpe au laser plus difficile.

Quantité pour 1 couvercle	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 surface d'environ 140*225 mm	1 surface de 600*600 mm environ	CASTORAMA / 3663602839538 LEROY MERLIN / 70797972



23.1.3 Élastiques

Ces élastiques permettront de maintenir la boîte fermée. Il n'en faut que 2 pour le couvercle à bords percés. Dans le cadre d'une duplication entière de la mallette, il y en a 6 à acheter en tout. Privilégier des élastiques assez solides mais plutôt fins.

Quantité pour 1 couvercle	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	6	OPITEC / 730727

OPTION 2 Achat d'un couvercle et découpe manuelle

 **Protocole de fabrication** : page 72



La seconde option consiste à essayer de se procurer une boîte en bois aux dimensions similaires à celle présente dans les mallettes (L : 197 mm, l : 197 mm, H : 100 mm) et d'en récupérer le couvercle (voir § **Boîte avec encoches** [22](#), page 34). Les dimensions de ce couvercle sont d'environ (L : 214 mm, l : 214 mm, H : 32 mm).

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

23.2.1 Couvercle (L 214 mm, l 214 mm, H 32 mm)

L'idéal est de trouver une boîte aux mêmes dimensions que celles incluses dans les mallettes MERITE (L : 197 mm, l : 197 mm, H : 100 mm) et équipée de son propre couvercle.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 couvercle	1 couvercle	Pas de référence connue

23.2.2 Élastiques

Ces élastiques permettront de maintenir la boîte fermée. Il n'en faut que 2 pour le couvercle à bords percés. Dans le cadre d'une duplication entière de la mallette, il y en a 6 à acheter en tout. Privilégier des élastiques assez solides mais plutôt fins.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	6	OPITEC / 730727



1 x Cône en plastique	Réf. 24
------------------------------	---------

Protocole de fabrication : page 73



Le cône en plastique sert dans le montage du violon à clous et du cor sauvage. Il doit pouvoir être vissé dans les bouchons de bouteille utilisés dans la fabrication du **solid-body clouté** [25] et du **tube courbe** [44].

Dans les malles MERITE, il est fabriqué à partir d'un pulvérisateur en polypropylène dont le fond a été découpé.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	IKEA / 403.712.54

1 x Solid-body clouté	Réf. 25
------------------------------	---------

Protocole de fabrication : pages 73-74



Cet élément est utilisé dans le montage du violon à clous. Il est constitué d'un tasseau de bois, de clous et d'un goulot (formé à partir d'un bouchon en plastique) permettant de visser le **cône en plastique** [24].

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

25.1 Tasseau en chêne (de section 46*26 mm)

Pour fabriquer un solid-body en bois, il suffit d'une longueur de 200 mm. La même section de tasseau est utilisée pour fabriquer deux autres éléments : le **solid-body en bois** [1] (longueur : 400 mm) et le **tube courbe** [44] (longueur : 55 mm). La longueur minimale du tasseau en chêne de 46*26 mm à acheter est donc de 655 mm pour avoir suffisamment de matière pour fabriquer un exemplaire de chaque instrument de la mallette concerné. En général, ces tasseaux sont vendus avec des longueurs de 2 m ou 2,40 m.

Quantité pour 1 solid-body clouté	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
200 mm	655 mm	CASTORAMA / 3663602858874

25.2 Bouchon en plastique

L'idéal est de recycler de vieux bouchons en plastique de bouteilles du commerce. L'important est que le **cône en plastique** [24] puisse se visser correctement à l'intérieur. Si l'on fabrique le cône en plastique en détournant le même pulvérisateur que décrit au § 24. **Cône en plastique**, alors un bouchon de bouteille de marque *Coca-Cola*® ou *San Pellegrino*® s'avère idéal.

25.3 Vis à bois (Ø 3,5 mm et L16 mm)

Il faut 2 vis à bois pour fabriquer un solid-body clouté. Elles entrent dans la conception de plusieurs autres éléments de la mallette (le **solid-body en bois** [1], le **solid-body en bois et PVC** [17], l'**archet** [18], et le **tube courbe** [44]). Une douzaine de vis suffisent pour fabriquer un exemplaire de chaque instrument de la mallette concerné.

Quantité pour 1 solid-body clouté	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	12	SETIN / BAL351

25.4 Clous à tête d'homme (Ø 2,2 mm et L45 mm)

Il faut 5 clous à tête d'homme pour compléter la fabrication du solid-body clouté. Des clous de longueur 45 mm et de Ø 2,2 mm sont idéaux pour reproduire au mieux les sonorités du solid-body clouté des mallettes MERITE.

Quantité pour 1 solid-body clouté	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
5	5	LEROY MERLIN / 68532415

2 x Biseau	Réf. 26
------------	---------

● ● **Protocole de fabrication** : page 74



Cet élément est utilisé dans le montage du sifflet creux et du sifflet à tourillon central. Le **tube intérieur** [27] ou le **tourillon central** [29] peuvent être insérés à l'intérieur. Il s'insère dans le **tube extérieur** [28].

Cette pièce est découpée dans un **tube isolant rigide lisse (IRL) en PVC gris** de Ø ext. 16 mm. Il y a 2 biseaux dans chaque mallette MERITE, et chaque biseau représente un tronçon de 60 mm de long percé et découpé. De nombreux autres éléments de la mallette sont à découper dans un tube IRL en PVC. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, un tube IRL de longueur 500 mm environ permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments utilisant ce matériau (les 2 biseaux, le **tube intérieur** [27], les 2 **tubes extérieurs** [28], la **coulisse métallique** [32], le **tube en plastique gris** [36], l'**anche battante** [40] et le **montage tube-paille** [41]).

Quantité pour 2 biseaux	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
120 mm de tube IRL	500 mm	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583

1 x Tube intérieur	Réf. 27
---------------------------	---------

 **Protocole de fabrication** : page 74



Cet élément est utilisé dans le montage du sifflet creux. Il s'insère dans le **biseau** [26]. Cette pièce est découpée dans un **tube isolant rigide lisse (IRL) en PVC gris** de Ø ext. 16 mm. Il y a 1 tube intérieur dans chaque mallette MERITE et il représente un tronçon de 24 mm de long découpé.

De nombreux autres éléments de la mallette sont à découper dans un tube IRL en PVC. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, un tube IRL de longueur 500 mm environ permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments utilisant ce matériau (les 2 **biseaux** [26], le tube intérieur, les 2 **tubes extérieurs** [28], la **coulisse métallique** [32], le **tube en plastique gris** [36], l'**anche battante** [40] et le **montage tube-paille** [41]).

Quantité pour 1 tube intérieur	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
24 mm de tube IRL	500 mm	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583

2 x Tube extérieur	Réf. 28
---------------------------	---------

 **Protocole de fabrication** : page 74



Cet élément est utilisé dans le montage du sifflet creux et du sifflet à tourillon central. Il s'insère autour du **biseau** [26]. Cette pièce est découpée dans un **tube isolant rigide lisse (IRL) en PVC gris** de Ø ext. 16 mm. Il y a 2 tubes extérieurs dans chaque mallette MERITE et ils représentent chacun un tronçon de 24 mm de long découpé.

De nombreux autres éléments de la mallette sont à découper dans un tube IRL en PVC. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, un tube IRL de longueur 500 mm environ permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments utilisant ce matériau (les 2 **biseaux** [26], le **tube intérieur** [27], les 2 tubes extérieurs, la **coulisse métallique** [32], le **tube en plastique gris** [36], l'**anche battante** [40] et le **montage tube-paille** [41]).

Quantité pour 2 tubes extérieurs	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2 x 24 mm de tube IRL	500 mm	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583



1 x Tourillon central	Réf. 29
------------------------------	---------

● ● **Protocole de fabrication** : page 75



Cet élément est utilisé dans le montage du sifflet à tourillon central. Il s'insère dans le **biseau** [26](#).

Cette pièce est découpée dans un tourillon en sapin de Ø 13 mm et a une longueur de 24 mm.

Quantité pour 1 tourillon central	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
24 mm	24 mm	LEROY MERLIN / 70177135

1 x Tube court bleu	Réf. 30
----------------------------	---------

● ● **Protocole de fabrication** : pages 75-76



Cet élément est utilisé dans le montage de plusieurs instruments (sifflet creux, sifflet à tourillon central, clarinette sauvage, anche double, buzzer à membrane, cor sauvage). Il mesure 200 mm et a un Ø ext. de 16 mm (et un Ø int. de 12 mm). Il est muni d'un embout de Ø intérieur 16 mm, permettant d'insérer un autre tube à cet emplacement. Il peut être en PVC, PLA ou PETG. Cette dernière option a été retenue pour les mallettes MERITE ; il s'agit d'un tube initialement destiné au refroidissement des ordinateurs (watercooling). Ces tubes sont vendus généralement dans des longueurs de 500 ou 1000 mm et sans embout. Ce dernier est à créer à l'aide d'un pistolet thermique.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
200 mm	200 mm	BARROW / PG1612-L

2 x Tube long rouge	Réf. 31
----------------------------	---------

● ● **Protocole de fabrication** : pages 75-76



Cet élément est utilisé dans le montage de plusieurs instruments (sifflet creux, sifflet à tourillon central, clapet oscillant, buzzer à ballon, cor sauvage). Il mesure 400 mm et a un Ø ext. de 16 mm (et un Ø int. de 12 mm). Il est muni d'un embout de Ø intérieur 16 mm, permettant d'insérer un autre tube à cet emplacement. Il peut être en PVC, PLA ou PETG. Cette dernière option a été retenue pour les mallettes MERITE ; il s'agit d'un tube initialement destiné au refroidissement des ordinateurs (watercooling). Ces tubes sont vendus généralement dans des longueurs de 500 ou 1000 mm et sans embout. Ce dernier est à créer à l'aide d'un pistolet thermique.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2 x 400 mm	800 mm	BARROW / PG1612-L

1 x Coulisse métallique	Réf. 32
-------------------------	---------

 **Protocole de fabrication** : page 76



Cet élément est utilisé dans le montage de la flûte à coulisse. Le coulissement permet de faire varier la hauteur du son.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

32.1 Tube en cuivre (Ø ext. 14 mm)

Cette pièce est découpée dans un tube en cuivre de plomberie de Ø ext. 14 mm et Ø int. 12 mm.

Quantité pour 1 coulisse métallique	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
180 mm	180 mm	CASTORAMA / 3506465167243 LEROY MERLIN / 69060894

32.2 Tube en cuivre (Ø ext. 16 mm)

Cette pièce est découpée dans un tube en cuivre de plomberie de Ø ext. 16 mm et Ø int. 14 mm.

Quantité pour 1 coulisse métallique	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
155 mm	155 mm	CASTORAMA / 3506465167298 LEROY MERLIN / 69060803

32.3 Tube IRL en PVC (Ø ext. 16 mm)

Cette pièce de 35 mm est découpée dans l'extrémité avec embout d'un tube IRL en PVC de Ø ext. 16 mm. Il est important de conserver la gaine d'encastrement ici car la coulisse métallique doit s'emboîter avec d'autres éléments de la mallette (sifflets, anche battante, montage tube-paille...). De nombreux autres éléments de la mallette sont à découper dans un tube IRL en PVC. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, un tube IRL de longueur 500 mm environ permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments utilisant ce matériau (les 2 **biseaux** [26](#), le **tube intérieur** [27](#), les 2 **tubes extérieurs** [28](#), la coulisse métallique, le **tube en plastique gris** [36](#), l'**anche battante** [40](#) et le **montage tube-paille** [41](#)).

Quantité 1 coulisse métallique	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
35 mm de tube IRL	500 mm	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583

1 x Sifflet-CD	Réf. 33
-----------------------	---------

● ● **Protocole de fabrication** : page 77



Cet élément est utilisé dans le montage de la flûte CD. Il est posé sur le **résonateur** [34](#) et l'utilisateur souffle dans l'orifice situé sur la tranche.

Pour fabriquer cet élément, il suffit de récupérer 3 CD-roms en bon état mais pas nécessairement en état de fonctionnement. L'un de ces CD sera découpé et les trois seront collés ensemble.

1 x Résonateur	Réf. 34
-----------------------	---------

● ● **Protocole de fabrication** : page 77



Cet élément est utilisé dans le montage de la flûte CD. Il sert de support au **sifflet-CD** [33](#) et joue le rôle de caisse de résonance.

Cet élément est formé à partir d'un pot à crayon hexagonal en bois percé d'un orifice. Ses dimensions peuvent varier mais doivent tourner autour d'une hauteur de 100 mm et d'un diamètre de 70 mm.

Quantité 1 résonateur	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1 pot	1 pot	OPITEC / 663521 CULTURA / 3700408598617

2 x Élastique rigide	Réf. 35
-----------------------------	---------



Ces deux élastiques (également appelés joints toriques) sont utilisés pour fixer l'**anche en roseau** [38](#) sur le **bec en plastique** [37](#) de la clarinette sauvage.

Ces éléments sont vendus avec le bec en plastique et le couvre-bec (voir § 37. **Bec en plastique**).

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	2	LUGDIVINE / BEC-CL

1 x Tube en plastique gris	Réf. 36
----------------------------	---------

● ● Protocole de fabrication : pages 74-75



Cet élément est utilisé dans le montage de la clarinette sauvage. Il est inséré dans le **bec en plastique** ^[37] et dans le **tube court bleu** ^[30] et permet ainsi d'assembler ces deux éléments.

Cette pièce est découpée dans un tube isolant rigide lisse (IRL) en PVC gris de Ø ext. 16 mm et fait 60 mm de long. De nombreux autres éléments de la mallette sont à découper dans un tube IRL en PVC. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, un tube IRL de longueur 500 mm environ permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments utilisant ce matériau (les 2 **biseaux** ^[26], le **tube intérieur** ^[27], les 2 **tubes extérieurs** ^[28], la **coulisse métallique** ^[32], le tube en plastique gris, l'**anche battante** ^[40] et le **montage tube-paille** ^[41]).

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
60 mm de tube IRL	500 mm	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583

1 x Bec en plastique	Réf. 37
----------------------	---------



Cet élément est utilisé dans le montage de la clarinette sauvage. L'**anche en roseau** ^[38] est fixée dessus grâce aux deux **élastiques rigides** ^[35]. Cet élément s'achète dans des magasins spécialisés dans les instruments de musique ou la pédagogie musicale. Ils sont vendus avec 2 élastiques rigides et un couvre-bec.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	LUGDIVINE / BEC-CL

1 x Anche en roseau	Réf. 38
---------------------	---------



Cet élément est utilisé dans le montage de la clarinette sauvage. Elle est fixée au **bec en plastique** ^[37] grâce aux **élastiques rigides** ^[35].

Cet élément s'achète dans des magasins spécialisés dans les instruments de musique ou la pédagogie musicale. De préférence, choisir une anche pour saxophone alto de force 1,5.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	LUGDIVINE / 7759 THOMANN / 147855

1 x Couvre-bec	Réf. 39
-----------------------	---------



Cet élément sert à protéger l'**anche en roseau** [38](#) montée sur le **bec en plastique** [37](#) lors du rangement du matériel.

Cet élément s'achète dans des magasins spécialisés dans les instruments de musique ou la pédagogie musicale. Il est souvent vendu en kit avec le bec en plastique (voir § 37. **Bec en plastique**).

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	LUGDIVINE / BEC-CL

1 x Anche battante	Réf. 40
---------------------------	---------



Protocole de fabrication : page 78



Cet élément est utilisé dans le montage du clapet oscillant. Il est fixé au **tube long rouge** [31](#). Il peut être réalisé à l'aide d'une découpeuse laser (pour obtenir un contour plus régulier) ou simplement avec une paire de ciseaux.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

40.1 Tube IRL en PVC (Ø ext. 16 mm)

Cette pièce est découpée dans un tube isolant rigide lisse (IRL) en PVC gris de Ø ext. 16 mm et mesure 60 mm de long. De nombreux autres éléments de la mallette sont à découper dans un tube IRL en PVC. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, un tube IRL de longueur 500 mm environ permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments utilisant ce matériau (les 2 **biseaux** [26](#), le **tube intérieur** [27](#), les 2 **tubes extérieurs** [28](#), la **coulisse métallique** [32](#), le **tube en plastique gris** [36](#), l'**anche battante** et le **montage tube-paille** [41](#)).

Quantité pour 1 anche battante	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
60 mm	500 mm	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583

40.2 Feuille plastique

Une toute petite surface (quelques centimètres) est nécessaire pour fabriquer l'**anche battante**. Il est conseillé de récupérer du film transparent pour rétroprojecteur par exemple ou une feuille de couverture plastique pour reliure. Pour découper la forme voulue, il y a deux possibilités : à la découpeuse laser (fichier de découpe disponible sur www.projetmerite.fr) ou à la main en prenant le fichier de découpe comme modèle.

40.3 Ruban adhésif vinyle isolant

Seule une petite longueur est nécessaire ici (moins d'une dizaine de centimètres). Cet élément est également utilisé dans la fabrication de la **trompe** [43](#) (là encore, une dizaine de centimètres suffit). On le trouve dans toutes les grandes surfaces de bricolage, parfois sous les appellations « ruban d'isolation électrique » ou encore « barrière ».

Quantité pour 1 anche battante	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
10 mm	20 mm	CASTORAMA / 3663602931881 LEROY MERLIN / 86571099

1 x Montage tube-paille	Réf. 41
--------------------------------	---------

 **Protocole de fabrication** : pages 78-79



Cet élément est utilisé dans le montage de l'anche double. Il est fixé au **tube court bleu** [30](#).

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

41.1 Tube IRL en PVC (Ø ext. 16 mm)

Cette pièce est découpée dans un tube isolant rigide lisse (IRL) en PVC gris de Ø ext. 16 mm et mesure 60 mm de long. De nombreux autres éléments de la mallette sont à découper dans un tube IRL en PVC. Dans le cadre d'une duplication de l'intégralité des instruments de la mallette, un tube IRL de longueur 500 mm environ permettra d'avoir juste ce qu'il faut de matériau pour fabriquer tous les éléments utilisant ce matériau (les 2 **biseaux** [26](#), le **tube intérieur** [27](#), les 2 **tubes extérieurs** [28](#), la **coulisse métallique** [32](#), le **tube en plastique gris** [36](#) et l'**anche battante** [40](#)).

Quantité pour 1 montage tube-paille	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
60 mm	500 mm	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583

41.2 Paille en plastique

Nous conseillons de récupérer une petite paille en plastique. Le diamètre doit être autour de 5 mm environ.

41.3 Charnière

La charnière permet de maintenir la paille en plastique dans le tube IRL en PVC. Comme il s'agit d'une pièce faite sur mesure, l'idéal est d'utiliser une imprimante 3D pour la fabriquer (fichier de découpe disponible sur www.projetmerite.fr). Il peut être à légèrement adapter en fonction du diamètre effectif de la paille et du tube en PVC.

1 x Ballon de baudruche	Réf. 42
--------------------------------	---------



La récupération d'un ballon de baudruche classique fera parfaitement l'affaire. Dans le cadre d'une duplication de l'ensemble des instruments de la mallette, il faudra également se procurer un deuxième ballon pour la fabrication de la **trompe** [43](#) (voir § **43. Trompe**).

1 x Trompe	Réf. 43
-------------------	---------



Protocole de fabrication : page 79



Cet élément est utilisé dans le montage du buzzer à membrane. Il est fixé au **tube court bleu** [30](#).

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

43.1 Raccord PVC en T

Pour l'achat de cet élément, nous conseillons de choisir un raccord de plomberie en T égal, en PVC-U avec un angle de 90° et un diamètre de 25 mm.

Quantité pour 1 trompe	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	RADIOSPARE / 279-0727

43.2 Charnière

La charnière permet de maintenir parfaitement le **tube court bleu** [30](#) dans l'instrument lors de son montage. Comme il s'agit d'une pièce faite sur mesure, l'idéal est d'utiliser une imprimante 3D pour la fabriquer (fichier de découpe disponible sur www.projetmerite.fr). Il peut être à légèrement adapter en fonction du diamètre effectif du raccord PVC et du tube court bleu.

43.3 Ballon de baudruche

La récupération d'un ballon de baudruche classique fera parfaitement l'affaire. Dans le cadre d'une duplication de l'ensemble des instruments de la mallette, il faudra également se procurer un deuxième ballon (voir § **42. Ballon de baudruche**).

43.4 Ruban adhésif vinyle isolant

Seule une petite longueur est nécessaire ici (moins d'une dizaine de centimètres). Cet élément est également utilisé dans la fabrication de l'**anche battante** [40](#) (là encore, une dizaine de centimètres suffit). On le trouve dans toutes les grandes surfaces de bricolage, parfois sous les appellations « ruban d'isolation électrique » ou encore « barnier ».

Quantité pour 1 trompe	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
10 mm	20 mm	CASTORAMA / 3663602931881 LEROY MERLIN / 86571099

1 x Tube courbe	Réf. 44
-----------------	---------

 **Protocole de fabrication** : page 80



Cet élément est utilisé dans le montage du cor sauvage. Il est raccordé au **tube long rouge** [31] et au **cône en plastique** [24] au niveau du goulot.

La fabrication de cette référence nécessite l'achat de plusieurs éléments :

44.1 Tasseau en chêne (de section 46*26 mm)

Pour fabriquer un tube courbe, il suffit d'une longueur de 55 mm. La même section de tasseau est utilisée pour fabriquer deux autres éléments : le **solid-body en bois** [1] (longueur : 400 mm) et le **solid-body clouté** [25] (longueur : 200 mm). La longueur minimale du tasseau en chêne de 46*26 mm à acheter est donc de 655 mm pour avoir suffisamment de matière pour fabriquer un exemplaire de chaque instrument de la mallette concerné. En général, ces tasseaux sont vendus avec des longueurs de 2 m ou 2,40 m.

Quantité pour 1 tube courbe	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
55 mm	655 mm	CASTORAMA / 3663602858874 MOULURES DU NORD / MTAMCHB2700442401C

44.2 Bouchon en plastique

L'idéal est de recycler de vieux bouchons en plastique de bouteilles du commerce. L'important est que le **cône en plastique** [24] puisse se visser correctement à l'intérieur. Si l'on fabrique le cône en plastique en détournant le même pulvérisateur que décrit au § 24. **Cône en plastique**, alors un bouchon de bouteille de marque *Coca-Cola*® ou *San Pellegrino*® s'avère idéal.

44.3 Tuyau en plastique transparent souple

Il est important de choisir ici un tuyau en plastique souple pour pouvoir l'enrouler sur lui-même. Dans les mallettes MERITE, un tuyau cristal de Ø ext. 16 mm et Ø int. 12 mm a été choisi pour la fabrication de cet élément. Une longueur de 750 mm est suffisante.

Quantité pour 1 tube courbe	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
750 mm	750 mm	CASTORAMA / 8011963703886 LEROY MERLIN / 78921416

44.4 Vis à bois (Ø 3,5 mm et L16 mm)

Il faut 2 vis à bois pour fabriquer un solid-body clouté. Elles entrent dans la conception de plusieurs autres éléments de la mallette (le **solid-body en bois** [1], le **solid-body en bois et PVC** [17], l'**archet** [18] et le **solid-body clouté** [25]). Une douzaine de vis suffisent pour fabriquer un exemplaire de chaque instrument de la mallette concerné.

Quantité pour 1 tube courbe	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
2	12	SETIN / BAL351

1 x **Embouchure** Réf. 45



Cet élément est utilisé dans le montage du cor sauvage. Il est inséré dans le **tube court bleu** [30].

Il est conseillé ici d'acheter une embouchure de trompette et plastique. Cet élément s'achète dans des magasins spécialisés dans les instruments de musique ou la pédagogie musicale.

Ø hors tout = 28mm ; Ø pied = 10 mm ; L = 85 mm

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	LUGDIVINE / 7751

1 x **Diapason** Réf. 46



Cet outil produit un son dont la hauteur est fixe (généralement un *la*). Il permet ainsi aux musiciens d'accorder leurs instruments.

Le diapason inclus dans les mallettes MERITE est un diapason en La de fréquence 440 Hz. Il mesure 12 cm, ce qui lui permet de rentrer sans problème dans les boîtes de rangement.

Quantité	Quantité pour toute la mallette	Exemple(s) de référence(s)
1	1	LUGDIVINE / 2923 THOMANN / 101899

16 x **Fiches d'assemblage**



Ces fiches sont mises à disposition des élèves (voir fichiers d'impression sur www.projetmerite.fr). Elles ont été conçues pour une impression au format A5 (21,00 x 14,85 cm) paysage. Celles des mallettes MERITE ont été imprimées sur du papier Magno Satin 350g/cm² avec un pelliculage mat recto-verso.

1 x **Fiche de rangement**



Cette fiche rappelle la place de chaque élément dans la mallette (voir fichier d'impression sur www.projetmerite.fr). Elle a été imprimée de la même manière que les fiches d'assemblage (mais en A4).

Le tableau ci-dessous résume le matériel nécessaire. Le coût total des achats pour une mallette est estimé entre **300 et 350€** environ (hors mallette de rangement). Les éléments marqués d'un **astérisque** peuvent servir à la fabrication de plusieurs éléments (l'achat peut ainsi être groupé).

Rappel de la légende :

- Achat ou récup'
- Fabrication simple
- Fabrication avancée
- Fabrication par un prestataire
- Impression

Réf.	Action(s)	Élément	Matériel	Nb/ mallette	Lien fournisseur ou fichier	
1	● ●	Solid-body en bois	Tasseau en chêne (section 46*26 mm)*	1*	CASTORAMA / 3663602858874 MOULURES DU NORD	
			Clé de guitare folk	2	THOMANN / 189711	
			Vis à bois* (Ø3,5 mm ; L16 mm)	2*	SETIN / BAL351	
			Cornière en métal	1	PB MODELISME / 9881	
			Mètre-ruban adhésif	1	RASCOL / 11106	
			Corde de guitare	2	LA MAISON DE LA CORDE / 526R ACCORDA / MI6BLEUFILE	
2	● ●	Crayon-chevalet	Crayon à papier	1	Récup'	
3	● ●	Caisse à bords pleins	OPT. 1	Boîte	1	Pas de référence connue
			OPTION 2	Panneau de médium (3 mm)*	1*	LEROY MERLIN / 67458552 Fichier de découpe
				Panneau de médium (6 mm)*	1*	CASTORAMA / 3663602839538 Fichier de découpe
4	●	Ballon-élastique		4	10DOIGTS / 01469 CARREFOUR / 3614614001031	
5	●	Pince serre-joint		2	CONRAD / 468323 CASTORAMA / 3663602819714	
6	● ●	Chevalet rectangulaire	Volige en sapin (105*3000*14 mm)	1	CASTORAMA / 3663602863519	
7	● ●	Couvercle à bords pleins	OPT. 1	Couvercle	1	Pas de référence connue
			OPTION 2	Panneau de médium (3 mm)*	1*	LEROY MERLIN / 67458552 Fichier de découpe
				Panneau de médium (6 mm)*	1*	CASTORAMA / 3663602839538 Fichier de découpe
8	●	Rectangle non biseauté	Dominos en bois	7*	OXYBUL / 339287	
9	●	Rectangle biseauté	Domino en bois	1*		
10	●	Ruban adhésif		1	CASTORAMA / 3663602932116 LEROY MERLIN / 82306710	

Réf.	Action(s)	Élément	Matériel	Nb/ mallette	Lien fournisseur ou fichier
11	● ●	Cloche à barre courte	Boîte de conserve*	1*	Récup'
			Tige filetée* (Ø10 mm)	1*	CASTORAMA / 3663602754459 LEROY MERLIN / 35737030
			Écrou M10*	2*	CASTORAMA / 3663602744689 LEROY MERLIN / 82583007
12	● ●	Cloche à barre longue	Boîte de conserve*	1*	Récup'
			Tige filetée* (Ø10 mm)	1*	CASTORAMA / 3663602754459 LEROY MERLIN / 35737030
			Écrou M10*	2*	CASTORAMA / 3663602744689 LEROY MERLIN / 82583007
13	● ●	Marteau métallique	Tige filetée (Ø6 mm)	1	LEROY MERLIN / 35737023
			Rondelle (Ø6 mm)	1	CASTORAMA / 3663602753995 LEROY MERLIN / 82583113
			Écrou M6	2	CASTORAMA / 3663602744665 LEROY MERLIN / 83222050
14	●	Marteau de piano		1	Récup'
15	● ●	Barres métalliques	Tige filetée* (Ø10 mm)	1*	CASTORAMA / 3663602754459 LEROY MERLIN / 35737030
			Écrou M10*	4*	CASTORAMA / 3663602744689 LEROY MERLIN / 82583007
16	●	Élastique souple		4	LYRECO / 109.346
17	● ●	Solid-body en bois et PVC	Tube transparent	1	ALTERNATE / 1349693 LDLC / BA2819
			Tasseau en chêne (section 27*27 mm)	1	CASTORAMA / 3519639000123 LEROY MERLIN / 64258474
			Corde de violon MI	1	THOMANN / 122968
			Corde de violon SOL	1	THOMANN / 123810
			Vis à bois* (Ø3,5 mm ; L16 mm)	4*	SETIN / BAL351
			Tige métallique (Ø3 mm)	1	PB MODELISME / LA30
			Cheville de violon	2	THOMANN / 400525
18	● ●	Archet	Fil en nylon	1	CASTORAMA / 3663602919711 LEROY MERLIN / 70626640
			Tasseau en pin (section 15*10,5 mm)	1	CASTORAMA / 3663602857846 BRICO DÉPÔT / 64258474
			Vis à bois* (Ø3,5 mm ; L16 mm)	2*	SETIN / BAL351
19	● ●	Chevalet arqué	Panneau de contreplaqué (ép. 5 mm)	1	BRICO DÉPÔT / 360259 Fichier de découpe
			Panneau de contreplaqué (ép. 3,6 mm)	1	CASTORAMA / 3663602840626 Fichier de découpe
20	●	Disque vinyle		1	Récup'

Réf.	Action(s)	Élément	Matériel	Nb/ mallette	Lien fournisseur ou fichier		
21	●	Colophane		1	LUGDIVINE / 9037 THOMANN / 382363		
22	● ●	Boîte avec encoches	OPTION 1	Panneau de médium (3 mm)*	1*	LEROY MERLIN / 67458552 Fichier de découpe	
				Panneau de médium (6 mm)*	1*	CASTORAMA / 3663602839538 Fichier de découpe	
				Vis à bois (Ø2,5 ; L10 mm)	2	CASTORAMA / 3663602759270	
				OPTION 2	Boîte	1	Pas de référence connue
					Vis à bois (Ø2,5 ; L10 mm)	2	CASTORAMA / 3663602759270
23	● ●	Couvercle à bords percés	OPTION 1	Panneau de médium (3 mm)*	1*	LEROY MERLIN / 67458552 Fichier de découpe	
				Panneau de médium (6 mm)*	1*	CASTORAMA / 3663602839538 Fichier de découpe	
				Élastique	2	OPITEC / 730727	
			OPTION 2	Couvercle	1	Pas de référence connue	
				Élastique	2	OPITEC / 730727	
24	● ●	Cône en plastique	Pulvérisateur	1	IKEA / 403.712.54		
25	● ●	Solid-body clouté	Tasseau en chêne* (section 46*26 mm)	1*	CASTORAMA / 3663602858874 MOULURES DU NORD		
			Bouchon en plastique*	1*	Récup'		
			Vis à bois* (Ø3,5 mm ; L16 mm)	2*	SETIN / BAL351		
			Clous à tête d'homme (Ø2,2 mm ; 45 mm)	5	LEROY MERLIN / 68532415		
26	● ●	Biseau	Tube IRL en PVC* (Ø ext. 16 mm)	1*	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583		
27	● ●	Tube intérieur	Tube IRL en PVC* (Ø ext. 16 mm)	1*	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583		
28	● ●	Tube extérieur	Tube IRL en PVC* (Ø ext. 16 mm)	1*	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583		
29	● ●	Tourillon central	Tourillon en sapin (Ø13 mm)	1	LEROY MERLIN / 70177135		
30	● ●	Tube court bleu	Tube watercooling bleu (Ø ext. 16 mm)	1	BARROW / PG1612-L		
31	● ●	Tube long rouge	Tube watercooling rouge (Ø ext. 16 mm)	2	BARROW / PG1612-L		
32	● ●	Coulisse métallique	Tube en cuivre (Ø ext. 14 mm)	1	CASTORAMA / 3506465167243 LEROY MERLIN / 69060894		
			Tube en cuivre (Ø ext. 16 mm)	1	CASTORAMA / 3506465167298 LEROY MERLIN / 69060803		
			Tube IRL en PVC* (Ø ext. 16 mm)	1*	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583		

Synthèse des achats

Réf.	Action(s)	Élément	Matériel	Nb/ mallette	Lien fournisseur ou fichier
33	● ●	Sifflet-CD	CD-roms	3	Récup'
34	● ●	Résonateur	Pot à crayon en bois	1	OPITEC / 663521 CULTURA / 3700408598617
35	●	Élastique rigide		2	Vendu avec le bec en plastique (cf. 37)
36	● ●	Tube en plastique gris	Tube IRL en PVC* (Ø ext. 16 mm)	1*	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583
37	●	Bec en plastique		1	LUGDIVINE / BEC-CL
38	●	Anche en roseau		1	LUGDIVINE / 7759 THOMANN / 147855
39	●	Couvre-bec		1	Vendu avec le bec en plastique (cf. 37)
40	● ●	Anche battante	Tube IRL en PVC* (Ø ext. 16 mm)	1*	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583
			Feuille plastique	1	Récup'
			Ruban adhésif vinyle isolant*	1*	CASTORAMA / 3663602931881 LEROY MERLIN / 86571099
41	● ●	Montage tube- paille	Tube IRL en PVC* (Ø ext. 16 mm)	1*	CASTORAMA / 3545411003150 LEROY MERLIN / 65578583
			Paille en plastique	1	Récup'
			Charnière	1	Fichier d'impression 3D
42	●	Ballon de baudruche*		1*	Récup'
43	● ●	Trompe	Raccord PVC en T	1	RADIOSPARE / 279-0727
			Charnière	1	Fichier d'impression 3D
			Ballon de baudruche*	1*	Récup'
			Ruban adhésif vinyle isolant*	1*	CASTORAMA / 3663602931881 LEROY MERLIN / 86571099
44	● ●	Tube courbe	Tasseau en chêne* (section 46*26 mm)	1*	CASTORAMA / 3663602858874 MOULURES DU NORD
			Bouchon en plastique*	1*	Récup' Fichier de découpe de la cale
			Tuyau en plastique transparent souple	1	CASTORAMA / 8011963703886 LEROY MERLIN / 78921416
			Vis à bois* (Ø3,5 mm ; L16 mm)	2*	SETIN / BAL351
45	●	Embouchure		1	LUGDIVINE / 7751
46	●	Diapason		1	LUGDIVINE / 2923 THOMANN / 101899
-	●	Fiches d'assemblage		16	Fichiers d'impression
-	●	Fiche de rangement		1	Fichier d'impression

Lutherie sauvage, musique et acoustique

Fabrication



FABRICATION

Organisation du document

La suite du document est constituée de protocoles de fabrication des éléments du matériel. Pour chaque élément (identifié par son n° de référence), une liste du matériel et des outils est rappelée, suivie d'un protocole illustré pour vous guider pas à pas. Dans certains cas, un même protocole est applicable à la fabrication de plusieurs éléments (ex : p. 60-61, le protocole permet de fabriquer à la fois la **caisse à bords pleins** [3] et le **couvercle à bords pleins** [7]).

Protocoles de fabrication

PINCER



- [1] **Solid-body en bois** (p. 56-57)
- [2] **Crayon-chevalet** (p. 60)



- [3] **Caisse à bords pleins** (p. 60-61)
- [6] **Chevalet rectangulaire** (p. 61)



- [7] **Couvercle à bords pleins** (p. 60-61)

SIFFLER



- [26] **Biseau** (p. 74)
- [27] **Tube intérieur** (p. 74)
- [28] **Tube extérieur** (p. 74)
- [29] **Tourillon central** (p. 75)
- [30] **Tube court bleu** (p. 75-76)
- [31] **Tube long rouge** (p. 75-76)
- [32] **Coulisse métallique** (p. 76)

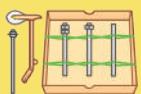


- [33] **Sifflet-CD** (p. 77)
- [34] **Résonateur** (p. 77)

FRAPPER



- [11] **Cloche à barre courte** (p. 62)
- [12] **Cloche à barre longue** (p. 62)
- [13] **Marteau métallique** (p. 63)



- [7] **Couvercle à bords pleins** (p. 60-61)
- [13] **Marteau métallique** (p. 63)
- [15] **Barres métalliques** (p. 64)

CANARDER



- [30] **Tube court bleu** (p. 75-76)
- [36] **Tube en plastique gris** (p. 74)
- [31] **Tube long rouge** (p. 75-76)
- [40] **Anche battante** (p. 78)



- [30] **Tube court bleu** (p. 75-76)
- [31] **Tube long rouge** (p. 75-76)
- [32] **Coulisse métallique** (p. 76)
- [41] **Montage tube-paille** (p. 78-79)

FROTTER



- [17] **Solid-body en bois et PVC** (p. 65-67)
- [18] **Archet** (p. 69-70)
- [19] **Chevalet arqué** (p. 71)
- [22] **Boîte avec encoches** (p. 71-72)
- [23] **Couvercle à bords percés** (p. 71-72)



- [18] **Archet** (p. 69-70)
- [24] **Cône plastique** (p. 73)
- [25] **Solid-body clouté** (p. 73-74)

BUZZER



- [30] **Tube court bleu** (p. 75-76)
- [31] **Tube long rouge** (p. 75-76)
- [32] **Coulisse métallique** (p. 76)
- [43] **Trompe** (p. 79)



- [24] **Cône plastique** (p. 73)
- [30] **Tube court bleu** (p. 75-76)
- [31] **Tube long rouge** (p. 75-76)
- [44] **Tube courbe** (p. 80)

23 protocoles de fabrication

Outils nécessaires

Les différents outils permettant de fabriquer les éléments de la mallette sont listés dans le tableau ci-dessous. Les protocoles de fabrication proposent parfois 2 options différentes qui ne requièrent pas les mêmes outils (ces cas sont identifiés par un astérisque dans le tableau).

	1	2	3	6	7	11	12	13	15	17	18	19	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	40	41	43	44				
Colle à bois	●		*		*							●	*	*																				
Coupe-tube en cuivre																							●											
Cutter																								●										
Découpeuse à fil chaud																*																		
Découpeuse laser			*		*							●	*	*														*						
Forets																																		
Bois	●																																	
Ø 2 mm																																		
Ø 4 mm																																		
Ø 6 mm	●																																	
Ø 7 mm																																		
Ø 8 mm																																		
Ø 16 mm	●																																	
Ø 18 mm														*	*																			
Métal Ø 10 mm						●	●																											
Imprimante 3D																																		
Lapidaire						●	●	●	●																									
Lime à bois																																		
Marteau																																		
Masse ou objet lourd (x2)	●																																	
Outil multi-usage (Dremel)																																		
Disques à tronçonner	●																																	
Meule à rectifier							●	●	●	●																								
Paire de ciseaux	●																																	
Papier corindon	●			●																														
Perceuse/visseuse	●						●	●						*	*																			
Perceuse à colonne	●																																	
Pince plate (x2)						●	●	●																										
Pince serre-joint																																		
Pistolet à air chaud																						●	●											
Règle métallique																																		
Scie à bois manuelle		●	*											*	*	*																		
Scie à onglet	●			●																														
Super glu																																		
Tournevis	●																																	

*dépend de l'option choisie

Solid-body en bois

**Matériel**

- **1 tasseau en chêne** ^{1.1}
section 46*26 mm
- **2 clés de guitare folk** ^{1.2}
- **2 vis à bois** ^{1.3}
Ø 3,5 mm, longueur 16 mm
- **1 cornière en métal** ^{1.4}
- **1 mètre-ruban adhésif** ^{1.5}
longueur : 30 cm
- **2 cordes de guitare classique MI 6** ^{1.6}

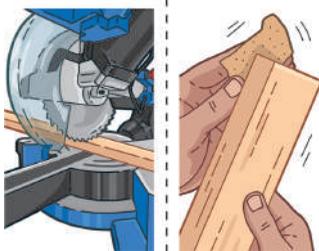
Outils & consommables

- **1 scie à onglet**
à défaut une scie sauteuse ou scie à bois manuelle
- **1 perceuse à colonne**
à défaut une perceuse à main, forets bois de Ø 16 et 6 mm (adapter le second diamètre si un autre modèle de clés de guitare a été acheté)
- **1 tournevis cruciforme**
pour vis à empreinte 2,5 mm
- **1 perceuse/visseuse**
avec embout compatible avec les vis à bois
- **1 outil multi-usage (de type Dremel®)**
avec disques à tronçonner
pour couper du métal fin et y creuser des sillons, à défaut une scie à métaux manuelle
- **1 paire de ciseaux**
- **du papier corindon**
pour ébavurer les arêtes
- **de la colle à bois**
- **2 masses ou un objet lourd**
optionnel, pour favoriser le collage

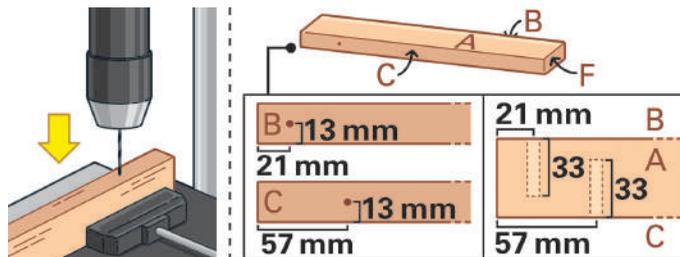
Protocole de fabrication

2h

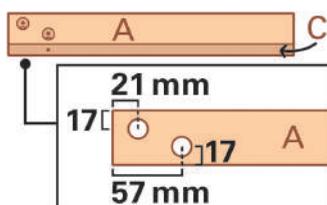
- 1** Découper un tronçon de 400 mm dans le tasseau en chêne. Ébavurer les arêtes.



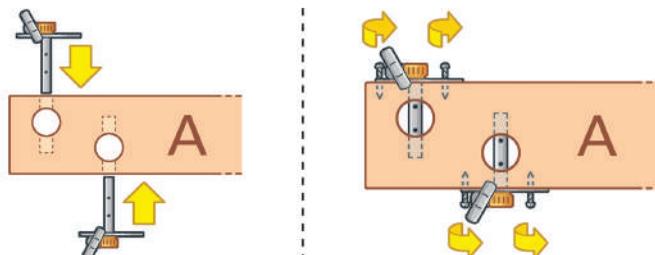
- 2** Avec une perceuse à colonne, percer 2 trous du diamètre de l'axe des clés de guitare (6 mm si même modèle) et d'une profondeur de 33 mm env. (la longueur de l'axe des clés) sur les faces C et B du tasseau selon le plan suivant :



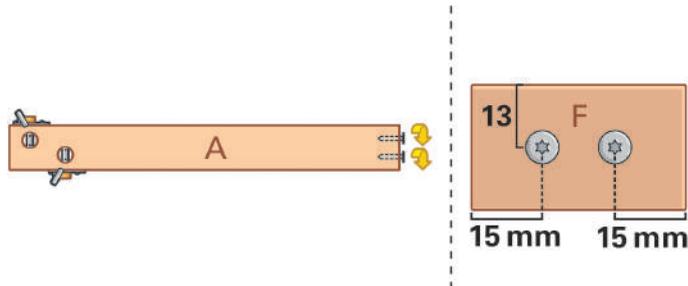
- 3** Percer 2 trous de Ø 16 mm sur la face supérieure A du tasseau selon le plan suivant :



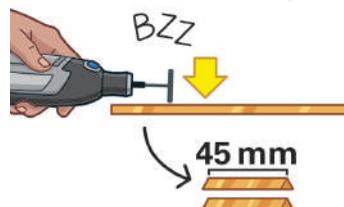
- 4** Insérer les 2 clés de guitare dans les trous percés à l'étape 2 et les fixer à l'aide des vis fournies.



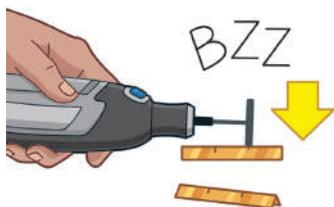
- 5** Planter les 2 vis à embout T15 sur l'extrémité opposée du tasseau (face F), selon le plan suivant :



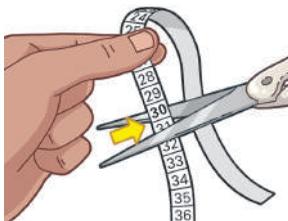
- 6** Découper 2 tronçons de 45 mm dans la cornière en métal à l'aide de l'outil multi-usage (ou d'une scie à métaux).



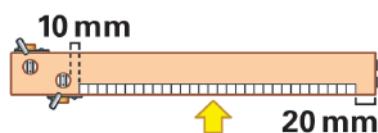
- 7** Créer 2 petits sillons à 15 et 30 mm sur chaque tronçon, à l'aide de l'outil multi-usage.



- 8** Découper le mètre-ruban pour obtenir un tronçon allant de 0 à 30 cm.



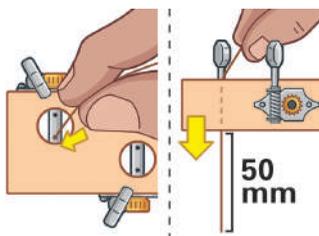
- 9** Coller le mètre-ruban sur la face supérieure du tasseau selon le plan suivant :



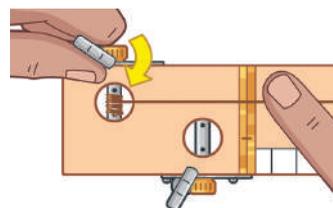
- 10** Coller les morceaux de cornière sur le tasseau et le mètre-ruban selon le plan suivant.



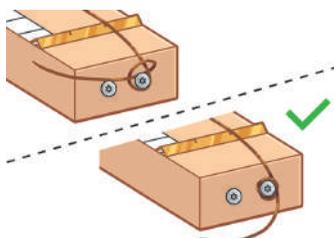
- 11** Faire passer l'extrémité d'une corde dans un des orifices de la clé de guitare et faire dépasser env. 50 mm de corde.



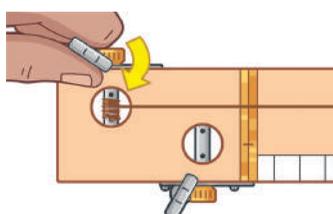
- 12** Garder la corde tendue et tourner la clé plusieurs fois dans le sens horaire afin que les 50 mm de corde s'enroulent autour de son axe.



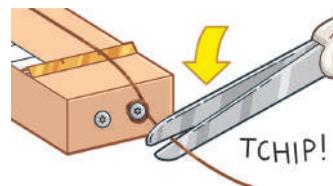
- 13** Aligner la corde sur les sillons des cornières, puis bien tirer le reste de la corde et faire 2 nœuds autour de la vis.



- 14** Tourner à nouveau la clé de guitare dans le sens horaire pour finir de tendre la corde. Pincer régulièrement la corde pour tester la tension.



- 15** Couper le reste de corde qui dépasse du nœud.

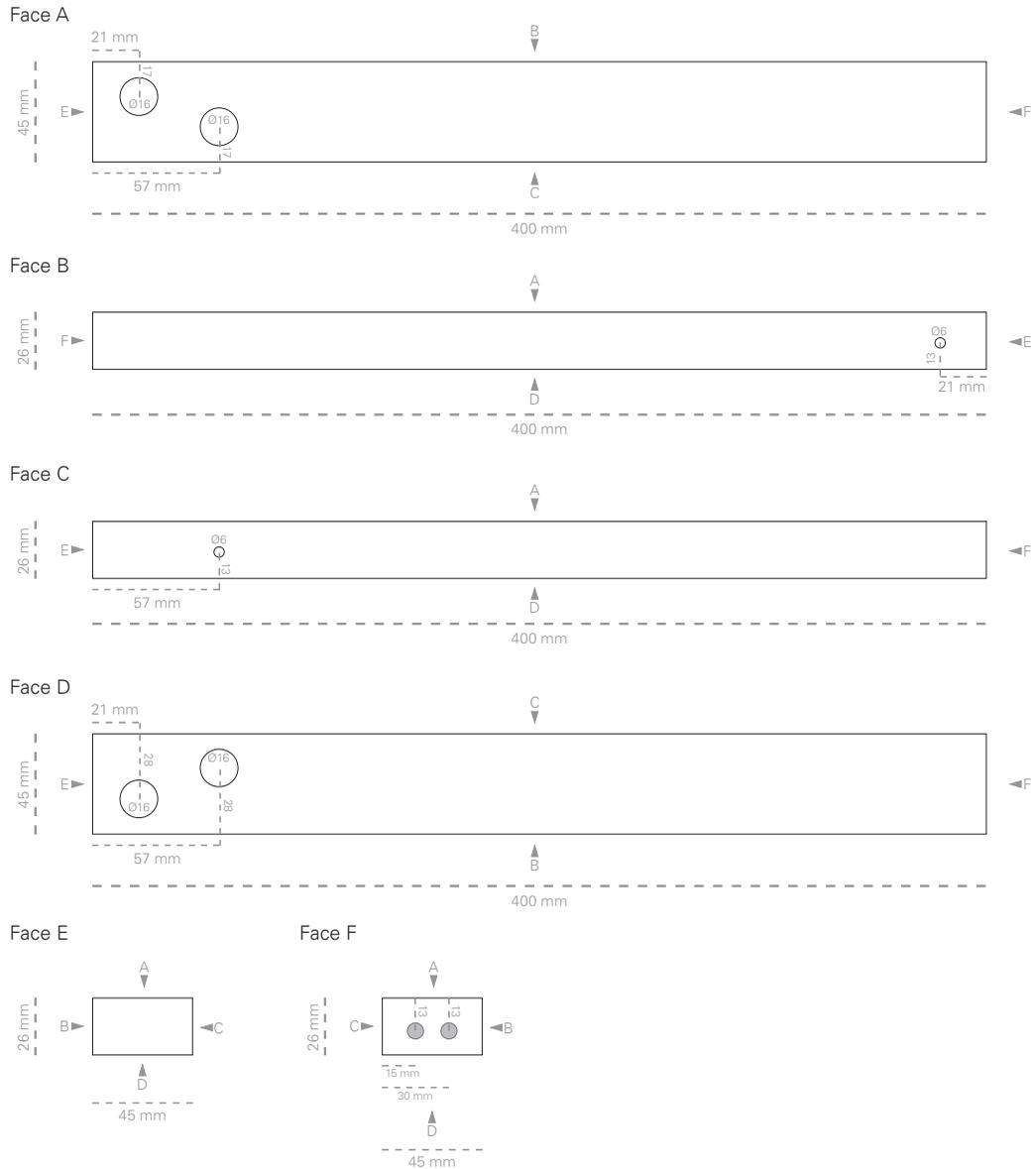


- 16** Répéter les étapes 11 à 15 avec la seconde corde.

1 Solid-body en bois

Plan général de l'instrument

Cette fiche présente un plan général du solid-body en bois, illustrant les principales cotes de l'instrument. Toutes ces mesures sont données dans les différentes étapes du protocole de fabrication (pages 56-57) et récapitulées ici. Le document reprend la nomenclature des faces (numérotées de A à F) utilisée dans le protocole.



Photographies de l'instrument

Cette fiche présente des photographies de l'instrument (sous différentes vues) afin d'aider l'utilisateur à comprendre sa structure.



Vue de côté avec les faces A (supérieure) et B (grand côté) visibles.



Vue de côté avec les faces A (supérieure) et C (grand côté) visibles.



Vue du dessus avec la face A (supérieure) visible.



Vue du dessous avec la face D (inférieure) visible.



Vue de $\frac{3}{4}$ avec les faces A, E et C visibles.



Vue de $\frac{3}{4}$ avec les faces A et C visibles. Détail des clés de guitare et d'une des cornières.



Vue de $\frac{3}{4}$ avec les faces A et C visibles. Détail d'une des cornières.



Vue de $\frac{3}{4}$ avec les faces A, C et F visibles. Détail de la fixation des cordes sur les vis.



Vue de dessus (face A). Détail de la fixation de la corde sur l'axe de la clé de gauche.



Vue de dessus (face A). Détail de la fixation de la corde sur l'axe de la clé de droite.

2

N° REF.

Crayon-chevalet



Matériel

- 1 crayon ² de papier ou de couleur

Outils & consommables

- 1 scie à bois manuelle ou 1 scie Varga

Protocole de fabrication

5'

- 1 Découper un tronçon d'environ 50 mm dans le crayon.

3

N° REF.

Caisse à bords pleins

& 7 Couvercle à bords pleins



OPTION 1 Achat d'une boîte et découpe manuelle

Matériel

- 1 boîte en bois et son couvercle ^{3.1}
dimensions idéales de la boîte :
L : 236 mm, l : 236 mm, H : 100 mm

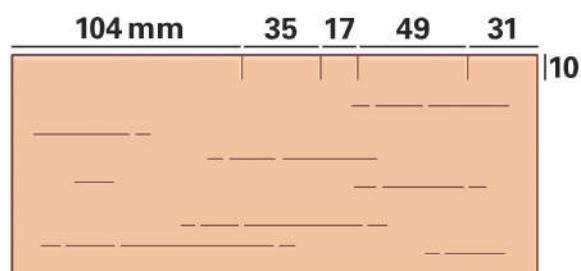
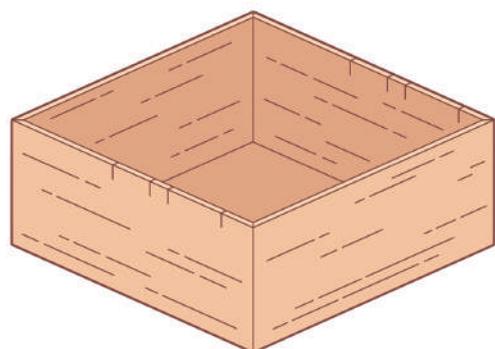
Outils & consommables

- 1 scie à bois manuelle

Protocole de fabrication

15'

- 1 Réaliser 8 fentes de 10 mm de long et d'environ 1 mm d'épaisseur dans deux côtés opposés de la boîte selon le plan suivant. Les 4 fentes d'une face doivent être en vis à vis des 4 fentes de la face opposée.



OPTION 2 Fabrication à la découpeuse laser**Matériel**

- 1 panneau de médium 6 mm 3.2.1
- 1 panneau de médium 3 mm 3.2.2

Outils & consommables

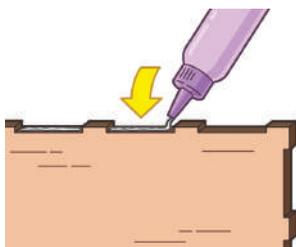
- 1 découpeuse laser
avec une zone de travail d'au moins 260*260 mm
- de la colle à bois

Protocole de fabrication

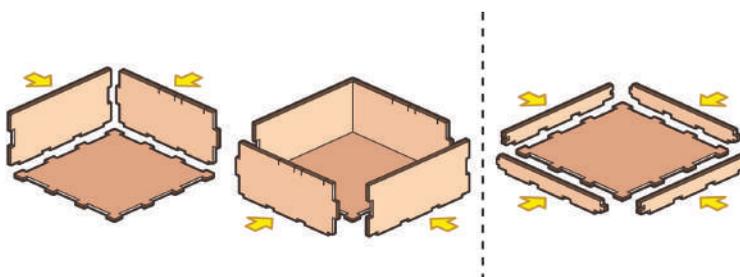
30'

- 1 Découper les 10 pièces fournies dans les [fichiers de découpe](#) à l'aide de la découpeuse laser.

- 2 Encoller les parties creuses des créneaux.



- 3 Assembler la boîte et le couvercle.


● ● **Chevalet rectangulaire**

N° RÉF.

6

Matériel

- 1 planche en bois 6
de type volige, section idéale : 15*105 mm

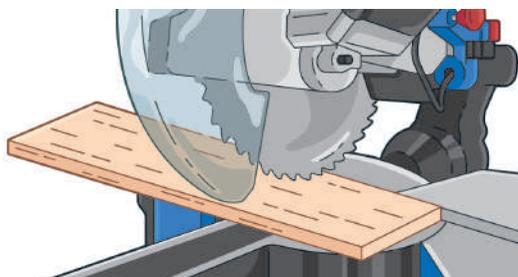
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
- du papier corindon

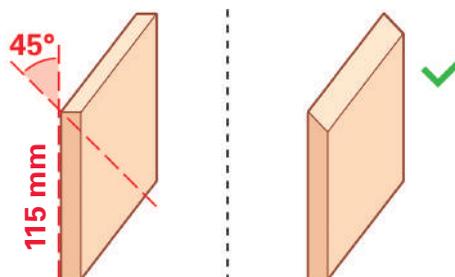
Protocole de fabrication

10'

- 1 Découper un rectangle de 105*115 mm dans la volige. Ébavurer.



- 2 À l'aide d'une scie à onglet, former un biseau de 45° sur un des longs côtés.



Cloche à barre courte & 12 Cloche à barre longue



Matériel

- 2 boîtes de conserve [11.1]
de Ø 55 mm environ et de hauteur 68 mm
- 1 tige filetée [11.2]
de Ø 10 mm
- 4 écrous hexagonaux M10 [11.3]
de Ø int. 10 mm

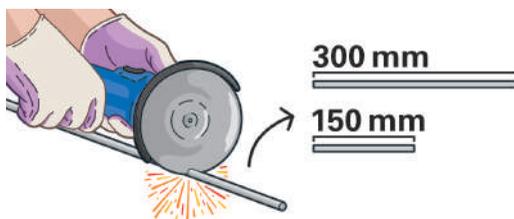
Outils & consommables

- 1 lapidaire
à défaut une scie à métaux manuelle
- 1 outil multi-usage (de type Dremel®) avec
meule à rectifier en oxyde d'aluminium
pour meuler/polir les extrémités des tiges filetées
- 1 perceuse à main
avec un foret métal de 10 mm
- 2 pinces plates
pour finir le vissage des écrous

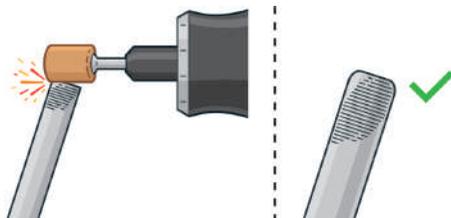
Protocole de fabrication

40'

- 1 Découper 2 tronçons (longueurs 150 et 300 mm) dans la tige filetée à l'aide d'un lapidaire.



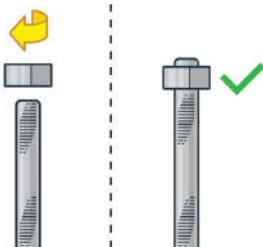
- 2 Meuler les extrémités des deux barres obtenues afin d'enlever les parties coupantes.



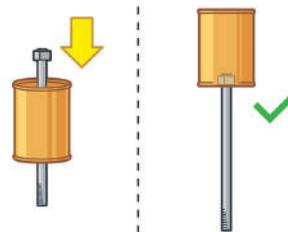
- 3 Percer en leur centre les fonds des deux boîtes de conserve (Ø 10 mm).



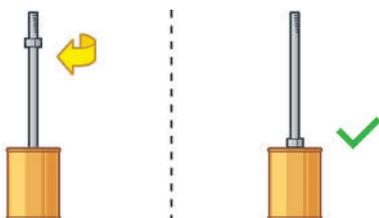
- 4 Visser un écrou sur l'extrémité d'une des tiges.



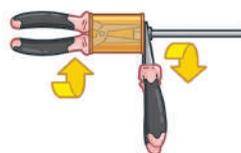
- 5 Insérer la tige dans le trou d'une boîte de conserve (boîte tournée vers le haut).



- 6 Visser le second écrou de l'autre côté de la tige filetée jusqu'à atteindre la boîte de conserve.



- 7 À l'aide de deux pinces plates, finir de serrer les deux écrous pour assurer le maintien de la boîte.



- 8 Répéter les étapes 4 à 7 avec la 2^e tige filetée.

Marteau métallique

Matériel

- 1 tige filetée ^{13.1}
de Ø 6 mm
- 1 rondelle métallique ^{13.2}
de Ø int. 6 mm et Ø ext. 25 mm environ
- 2 écrous hexagonaux M6 ^{13.3}
de Ø int. 6 mm

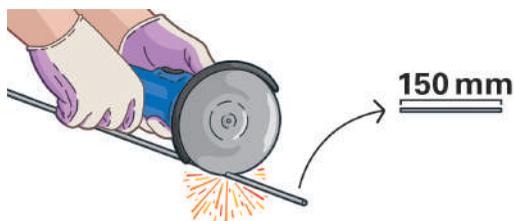
Outils & consommables

- 1 lapidaire
à défaut une scie à métaux manuelle
- 1 outil multi-usage (de type Dremel®) avec
meule à rectifier en oxyde d'aluminium
pour meuler/polir les extrémités des tiges filetées
- 2 pinces plates
pour finir le vissage des écrous

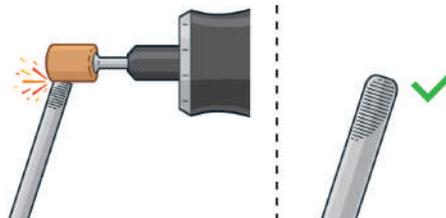
Protocole de fabrication

15'

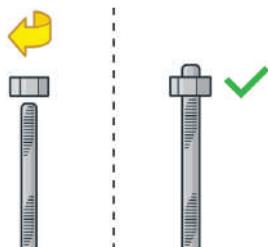
- 1** Découper 1 tronçon de longueur 150 mm dans la tige filetée.



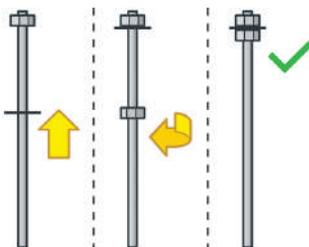
- 2** Meuler les extrémités afin d'enlever les parties coupantes.



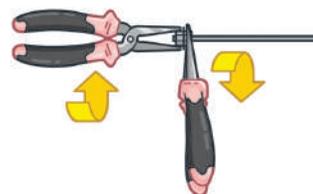
- 3** Visser un écrou sur l'extrémité d'une des tiges.



- 4** Insérer la rondelle puis visser le second écrou à la suite.



- 5** À l'aide de deux pinces plates, finir de serrer les deux écrous pour assurer le maintien de la rondelle.



Barres métalliques



Matériel

- 1 tige filetée 15.1
de Ø 10 mm
- 4 écrous hexagonaux M10 15.2
de Ø int. 10 mm

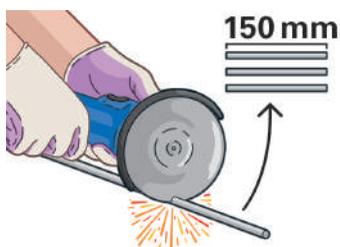
Outils & consommables

- 1 lapidaire
à défaut une scie à métaux manuelle
- 1 outil multi-usage (de type Dremel®) avec
meule à rectifier en oxyde d'aluminium
pour meuler/polir les extrémités des tiges filetées

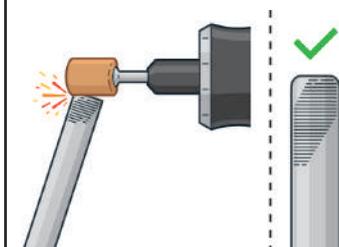
Protocole de fabrication

20'

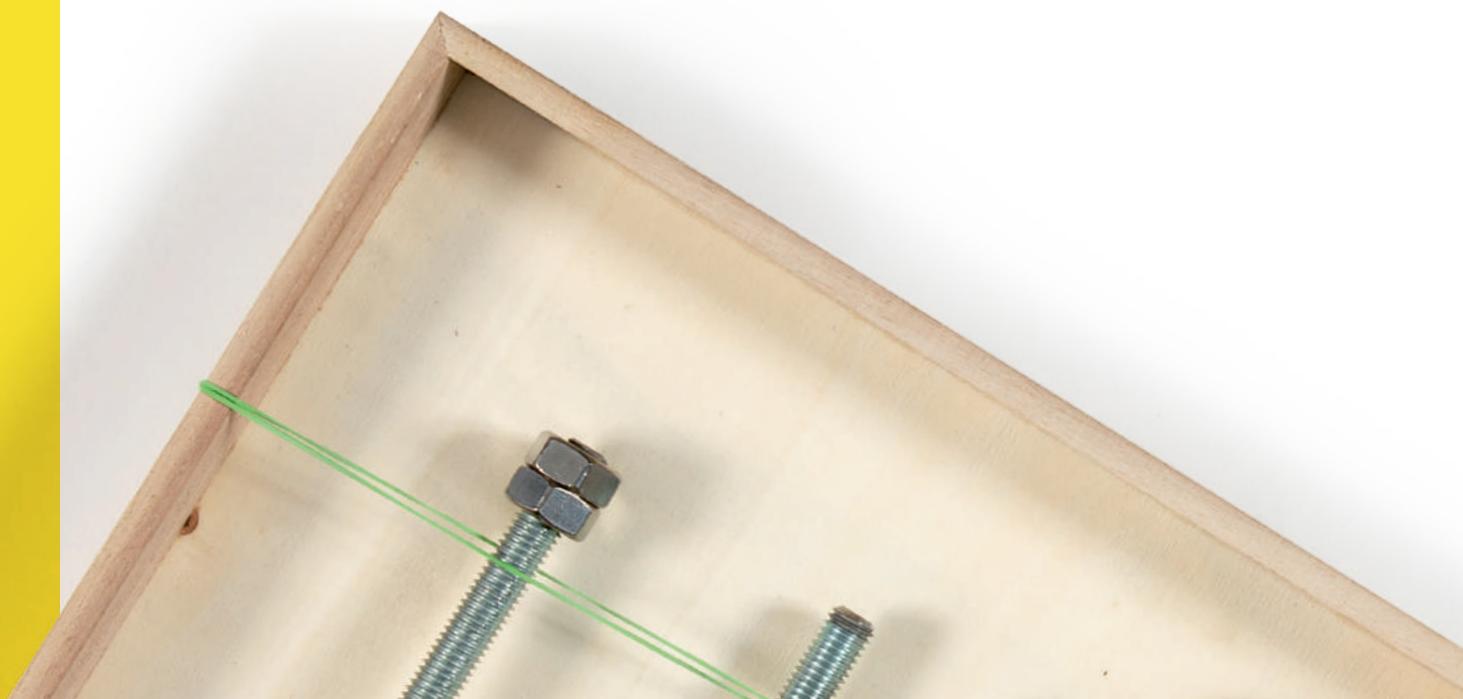
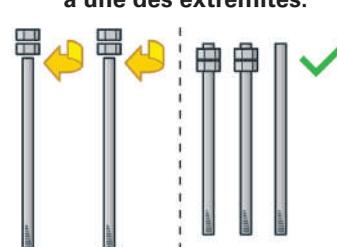
- 1** Découper 3 tronçons de longueur 150 mm dans la tige filetée.



- 2** Meuler les extrémités afin d'enlever les parties coupantes.



- 3** Sur deux des barres obtenues, visser sans forcer deux écrous à une des extrémités.



● ● Solid-body en bois et PVC

Matériel

- 1 tube transparent en PETG rigide 171
Ø ext. 16 mm, Ø int. 12 mm
- 1 tasseau en chêne 172
de section 27*27 mm
- 1 corde de violon Mi 173
- 1 corde de violon Sol 174
- 4 vis à bois 175
Ø 3,5 mm, longueur 16 mm
- 1 tige métallique (laiton) 176
Ø 3 mm
- 2 chevilles de violon 177

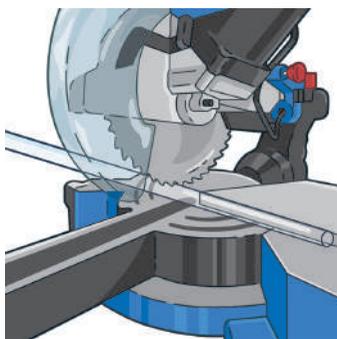
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
- 1 perceuse à colonne
avec forets bois de Ø 2, 7, 8 et 16 mm
- 1 outil multi-usage (de type Dremel®)
avec disques à tronçonner
- 1 lime à bois
- 1 perceuse/visseuse
embout à adapter à la tête de vis
- de la super-glu
- du papier corindon

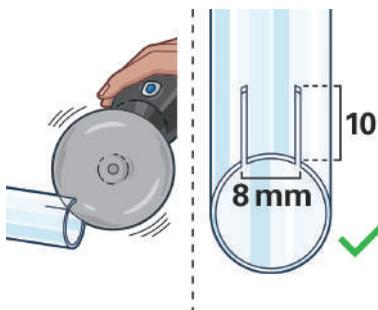
Protocole de fabrication

2h

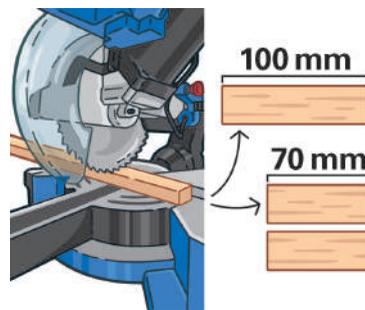
- 1** Découper un tronçon de 350 mm dans le tube transparent.



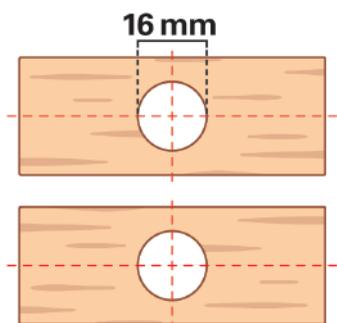
- 2** Créer 2 fines encoches d'env. 10 mm de long et espacées d'env. 8 mm à l'une des extrémités du tube.



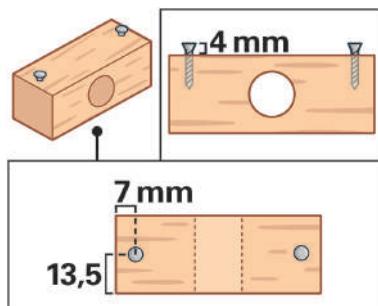
- 3** Découper 3 tronçons dans le tasseau en chêne : deux de 70 mm et un de 100 mm. Ébavurer les arêtes.



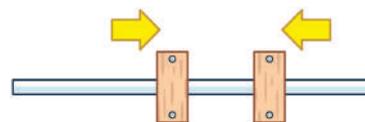
- 4** Percer un trou de Ø 16 mm au centre des 2 tronçons de 70 mm.



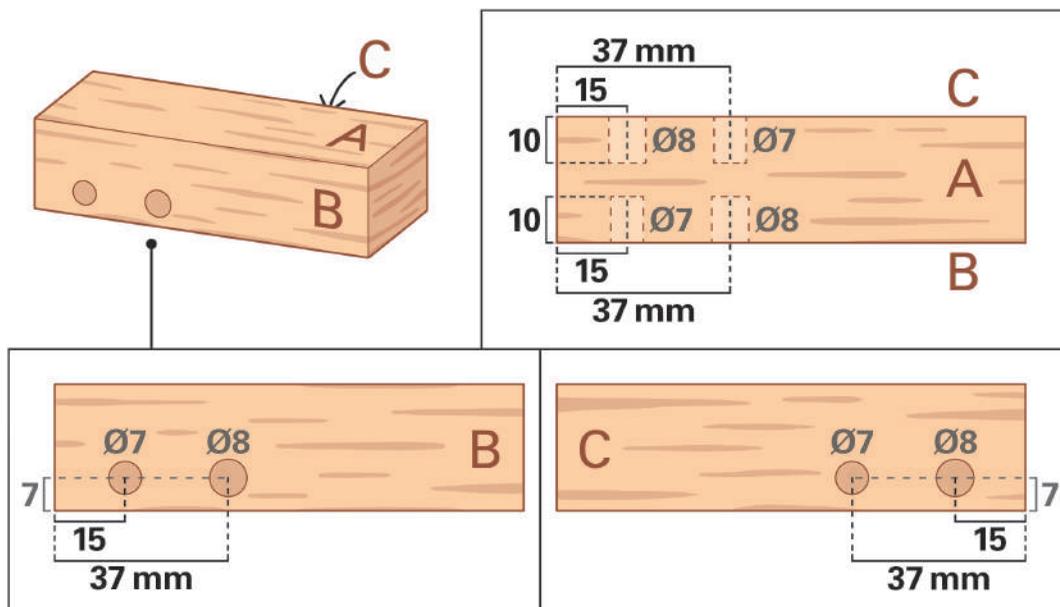
- 5** Planter 2 vis sur une face non percée de chacun de ces deux tronçons selon le plan suivant.



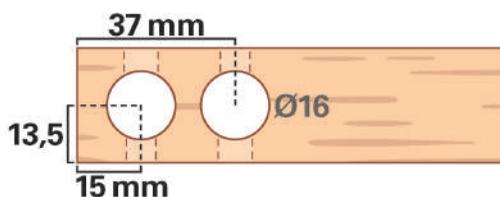
- 6** Enfiler le tube dans ces 2 tronçons. Si cela résiste, limer les orifices des tasseaux (les tasseaux doivent pouvoir glisser sur le tube avec un peu de résistance).



- 7** À l'aide de la perceuse à colonne, percer des trous de $\varnothing 7$ et 8 mm et de 10 mm de profondeur dans le tronçon de 100 mm selon le plan suivant :



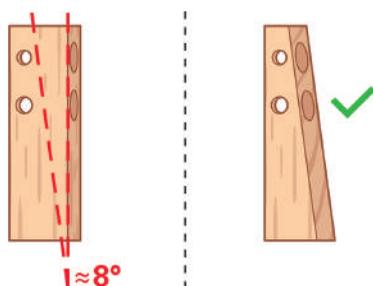
- 8** Percer 2 trous de $\varnothing 16$ mm selon le plan suivant :



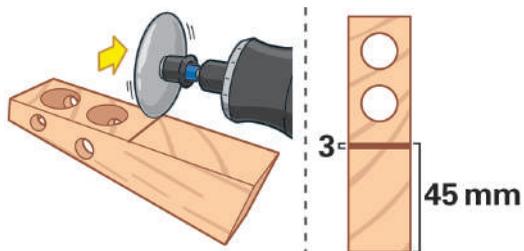
- 9** Percer 1 trou de $\varnothing 16$ mm et de 15 mm de profondeur selon le plan suivant :



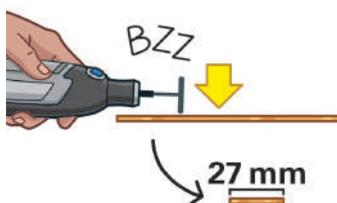
- 10** À l'aide de la scie à onglet, réaliser une découpe à un angle d'environ 8° selon le plan suivant :



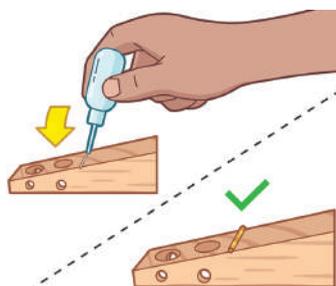
- 11** Sur la face inclinée, créer un sillon de largeur 3 mm et de profondeur 1 mm à l'aide de l'outil multi-usage selon le plan suivant :



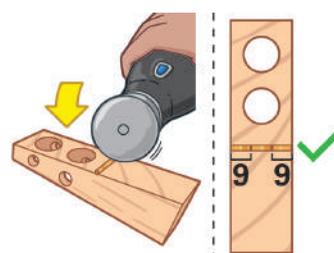
- 12** Découper 1 tronçon de 27 mm de long dans la tige métallique avec l'outil multi-usage.



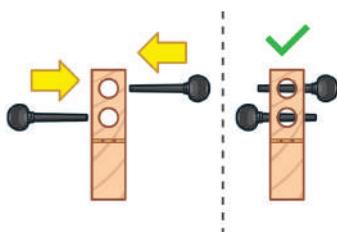
- 13** Coller la tige métallique dans le sillon.



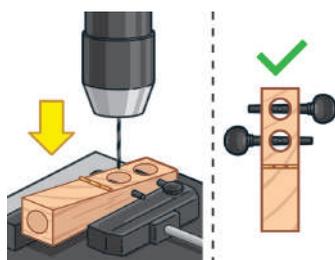
- 14** Créer 2 fines encoches dans la tige métallique avec l'outil multi-usage.



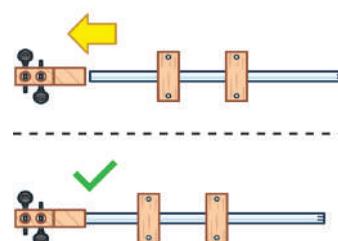
15 Insérer les chevilles de violon par les trous latéraux (en entrant par les trous de 8 mm).



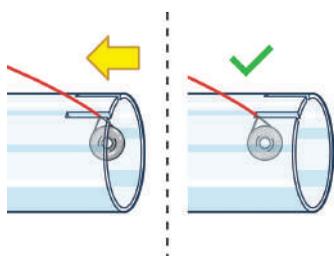
16 Percer les axes des chevilles de violon (Ø 2 mm) en leur centre.



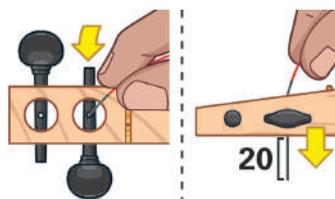
17 Enfoncer la partie sans encoches du tube dans le trou de la tête.



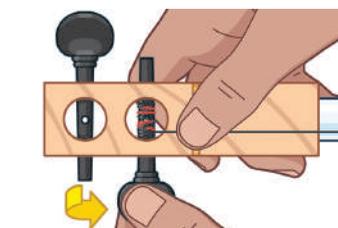
18 Bloquer la boule de la corde Sol dans l'encoche de gauche du tube.



19 Insérer l'autre extrémité de la corde dans le trou de l'axe de la cheville de gauche en laissant dépasser d'env. 20 mm.



20 Tourner la cheville jusqu'à tendre sommairement la corde (il doit rester un peu de mou).



21 Répéter les étapes 18 à 20 avec la corde Mi, dans l'encoche de droite et la cheville de droite.

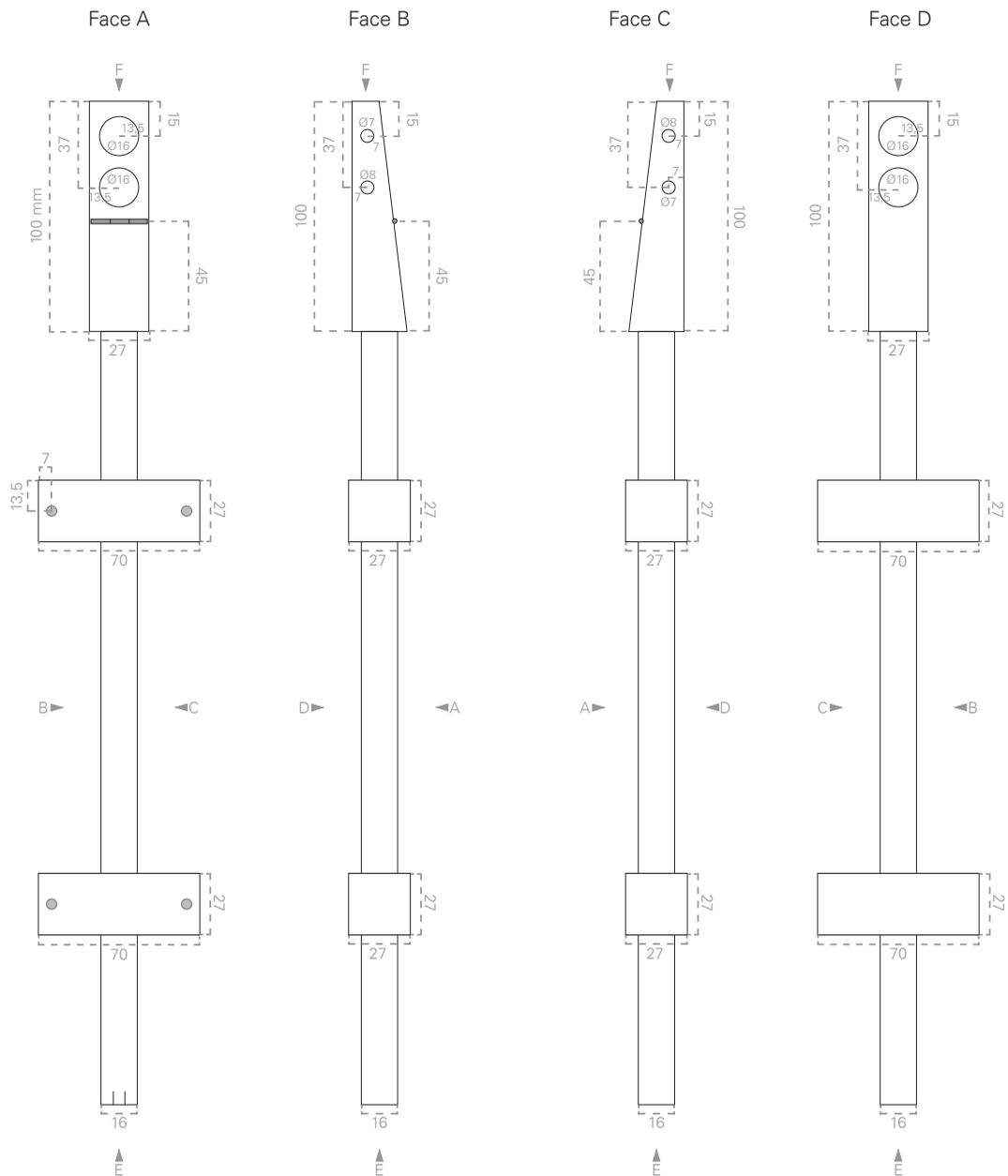
POINTS D'ATTENTION

- Chaque corde doit reposer dans le **sillon respectif** creusé dans la tige métallique (aussi appelée sillet).
- À l'**étape 20**, faire en sorte d'aligner la corde selon un axe passant par l'axe de la cheville, le sillon de gauche creusé dans le sillet et l'encoche de gauche à l'extrémité du tube transparent. Les deux cordes doivent être **droites** et **parallèles** entre elles.
- Dans le montage final du violon sauvage, un chevalet mobile vient compléter l'instrument et finir de tendre les cordes. Il ne sert donc à rien de tendre les cordes au maximum pendant la fabrication du solid-body (laisser un peu de mou).

17 Solid-body en bois et PVC

Plan général de l'instrument

Cette fiche présente un plan général du solid-body en bois et PVC, illustrant les principales cotes de l'instrument. Toutes ces mesures sont données dans les différentes étapes du protocole de fabrication (pages 65-67) et récapitulées ici. Le document reprend la nomenclature des faces (numérotées de A à F) utilisée dans le protocole.



 Archet

N° RÉF.

18

Matériel

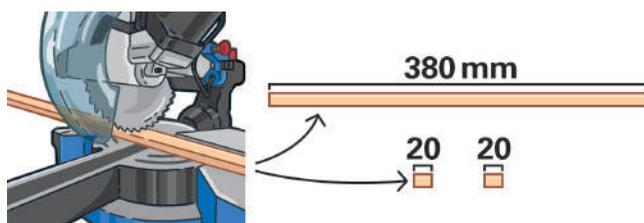
- **fil de pêche** 18.1
Ø 0,4 mm
- **tasseau en sapin** 18.2
section 15*10,5 mm
- **2 vis à bois** 18.3
Ø 3,5 mm, longueur 16 mm

Outils & consommables

- **1 scie à onglet**
à défaut une scie à bois manuelle
- **1 outil multi-usage (de type Dremel®)**
avec meule à rectifier en oxyde d'aluminium
pour creuser les sillons aux deux extrémités du tasseau
- **1 tournevis**
modèle à adapter à l'empreinte des vis à bois
- **1 paire de ciseaux**
- **du papier corindon**
pour ébavurer le tasseau et créer des irrégularités sur le fil nylon

Protocole de fabrication

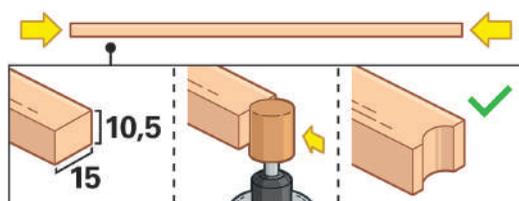
- 1** Découper un tronçon de 380 mm et deux tronçons de 20 mm dans le tasseau en sapin.



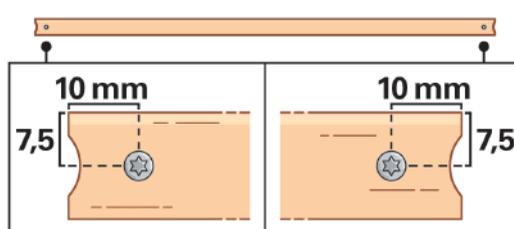
- 2** Ébavurer à l'aide de papier corindon.



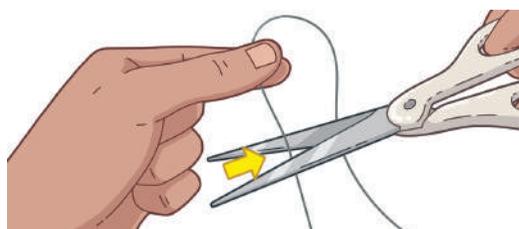
- 3** À l'aide de l'outil multi-usage, créer un sillon aux deux extrémités du tronçon de 380 mm.



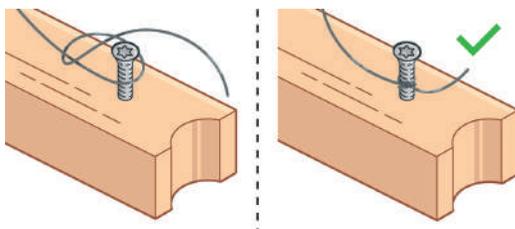
- 4** Sur la face supérieure du même tronçon, fixer 2 vis à bois selon le plan suivant :



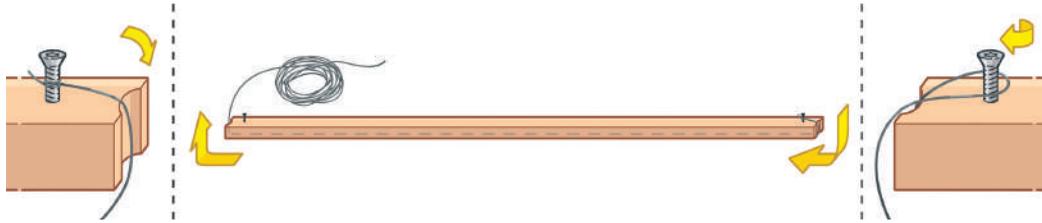
- 5** Découper un morceau de 8 mètres de fil nylon.



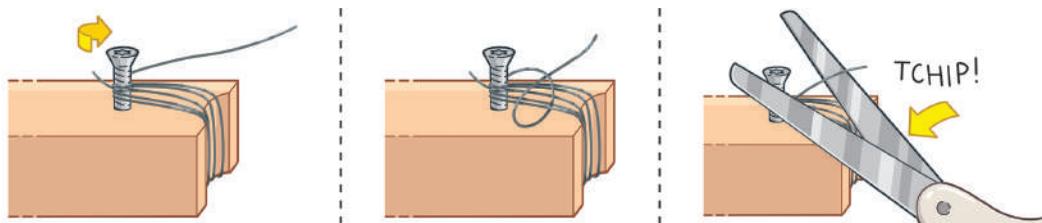
- 6** Fixer le fil nylon à l'une des vis en faisant au moins 2 nœuds.



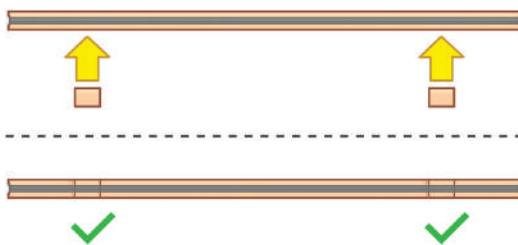
- 7** Glisser le fil dans le sillon et le plaquer sur la face sans vis du tasseau en l'étirant au maximum, puis le faire glisser dans le 2^e sillon et lui faire faire un demi-tour autour de la seconde vis.



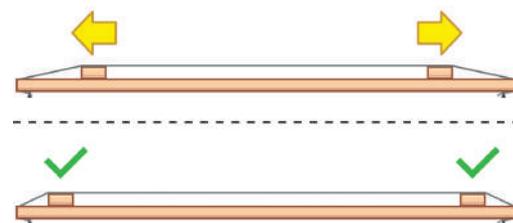
- 8** Répéter l'opération jusqu'à arriver au bout du fil. Faire un nœud autour de la vis et couper le bout de fil dépassant.



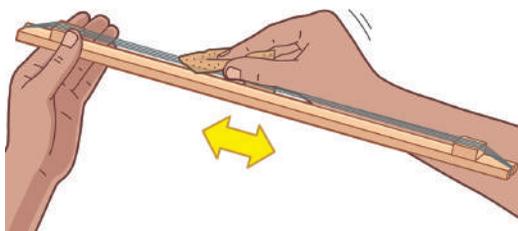
- 9** Insérer les 2 tronçons de tasseau de 20 mm entre le fil et le tasseau.



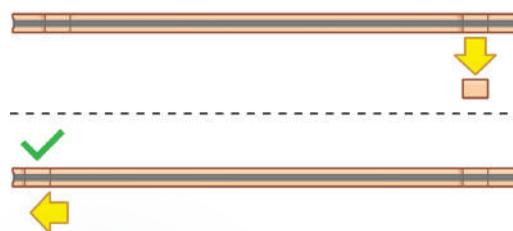
- 10** Déplacer chaque tronçon vers les extrémités du tasseau pour tendre au maximum le fil de nylon.



- 11** Frotter la partie supérieure du fil à l'aide du papier corindon pour venir créer des irrégularités sur le fil (ne pas hésiter à frotter fort et longuement).

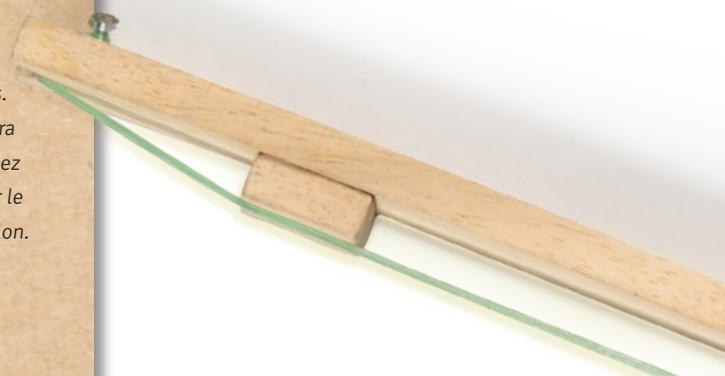


- 12** Retirer un des tronçons de 20 mm de l'archet (il pourra être jeté) et déplacer le second le plus possible vers une des extrémités pour tendre au maximum le fil nylon.



POURQUOI « ABÎMER » LE FIL NYLON ?

Frotter le fil nylon avec du papier corindon permet de créer des irrégularités. Ces irrégularités seront à l'origine du phénomène de friction lorsque l'archet sera frotté contre les cordes du violon sauvage. Pour estimer si le nylon a été assez abîmé, ne pas hésiter à enduire l'archet de colophane et à faire des tests sur le violon sauvage. Si le son n'est pas satisfaisant, poursuivre le ponçage du nylon.




Chevalet arqué

N° RÉF.

19

Matériel

- 1 planche de contreplaqué (ép. 5 mm) [19.1]
un petit rectangle de 350*300 mm suffit
- 1 planche de contreplaqué (ép. 3,6 mm) [19.2]
un petit rectangle de 350*300 mm suffit

Outils & consommables

- 1 découpeuse laser
- de la colle à bois
- une pince serre-joint
à défaut une masse ou un objet lourd

Protocole de fabrication

- 1 À l'aide d'une découpeuse laser, découper les deux pièces (identiques) fournies dans le [fichier de découpe](#) (1 pièce en épaisseur 5 mm et une en épaisseur 3,6 mm).
- 2 À l'aide de colle à bois, coller les deux pièces l'une sur l'autre en les alignant parfaitement.


Boîte avec encoches
 & 23 *Couvercle à bords percés*

N° RÉF.

22

OPTION 1 Fabrication à la découpeuse laser**Matériel**

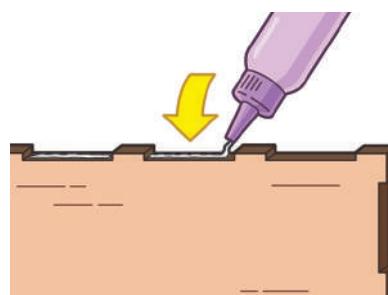
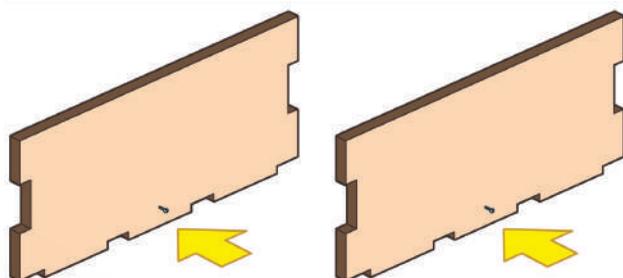
- 1 panneau de médium 6 mm [22.1.1]
- 1 panneau de médium 3 mm [22.1.2]
- 2 vis à bois [22.1.3]
- 2 élastiques [23.1.3]

Outils & consommables

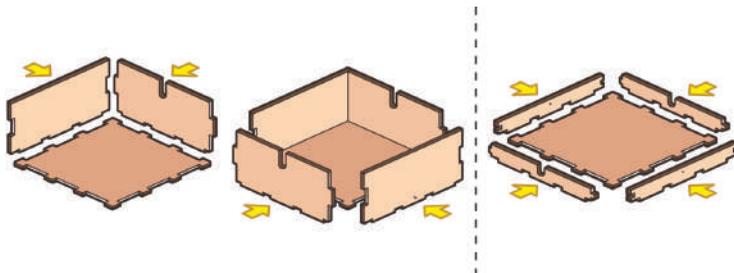
- 1 découpeuse laser
avec une zone de travail d'au moins 200*200 mm
- 1 perceuse/visseuse
avec embout compatible avec les vis à bois
- de la colle à bois

Protocole de fabrication

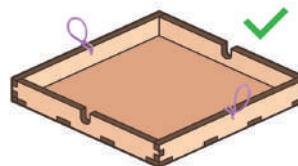
- 1 Découper les 10 pièces fournies dans les [fichiers de découpe](#) à l'aide de la découpeuse laser.
- 2 Planter les vis sur les 2 faces extérieures des pièces concernées, au niveau du point gravé.
- 3 Encoller les parties creuses des créneaux.



4 Assembler la boîte et le couvercle.



5 Insérer un élastique dans chaque trou du couvercle et faire un nœud.



OPTION 2 Achat d'une boîte et découpe manuelle

Matériel

- 1 boîte en bois [22.2.1](#) et son couvercle [23.2.1](#)
dimensions idéales de la boîte :
L : 197 mm, l : 197 mm, H : 100 mm
- 2 vis à bois [22.2.1](#)
- 2 élastiques [23.2.2](#)

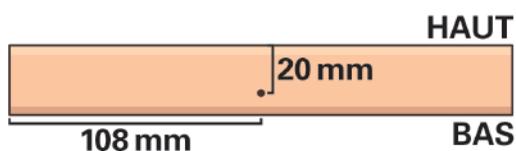
Outils & consommables

- 1 perceuse
avec forets bois de \varnothing 4 et 18 mm
- 1 scie à bois manuelle

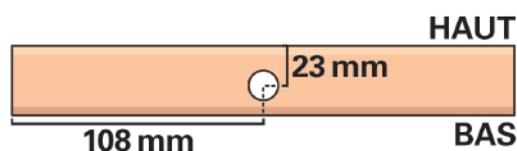
Protocole de fabrication

30'

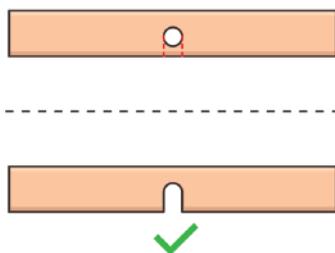
- 1 Percer un trou de \varnothing 4 mm dans deux bords opposés du couvercle selon le plan suivant :



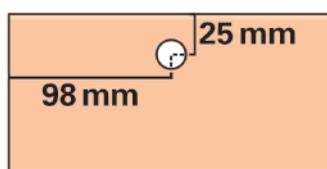
- 2 Percer un trou de \varnothing 18 mm dans les deux autres bords du couvercle selon le plan suivant :



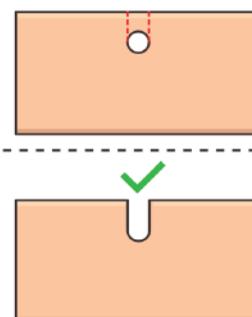
- 3 À l'aide d'une scie manuelle, prolonger la découpe de ces 2 trous selon le plan suivant :



- 4 Percer un trou de \varnothing 18 mm dans deux bords opposés de la boîte selon le plan suivant :



- 5 À l'aide d'une scie manuelle, prolonger la découpe de ces 2 trous selon le plan suivant :



- 6 Réaliser les étapes 3 et 5 de l'option 1 (ajout des vis et des élastiques).


Cône plastique

N° RÉF.

24

Matériel

- 1 pulvérisateur en plastique [24]
avec embout vissable

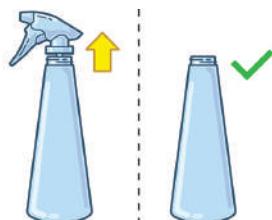
Outils & consommables

- 1 découpeuse à fil chaud
à défaut une petite scie manuelle

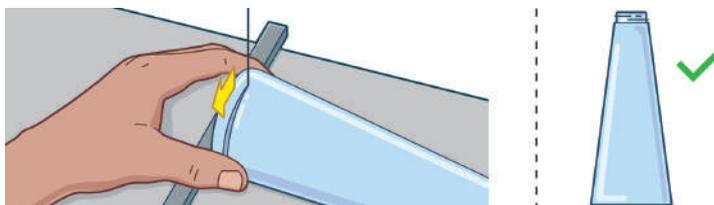
Protocole de fabrication

5'

- 1 Dévisser la tête du pulvérisateur.



- 2 À l'aide d'une découpeuse à fil chaud (ou d'une scie manuelle), découper le fond du réservoir pour obtenir un cône ouvert des deux côtés.



Solid-body clouté

N° RÉF.

25

Matériel

- 1 tasseau en chêne [25.1]
section : 46*26 mm
- 1 bouchon en plastique [25.2]
vissable sur le cône plastique
- 2 vis à bois [25.3]
- 5 clous à tête d'homme [25.4]
idéalement de Ø 2,5 mm et de longueur 45 mm

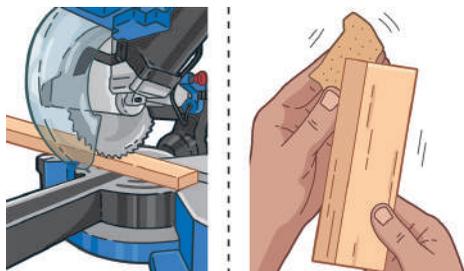
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
à défaut une scie sauteuse ou scie à bois manuelle
- du papier corindon
pour ébavurer les arêtes
- 1 perceuse/visseuse
avec embout compatible avec les vis à bois
- 1 marteau

Protocole de fabrication

45'

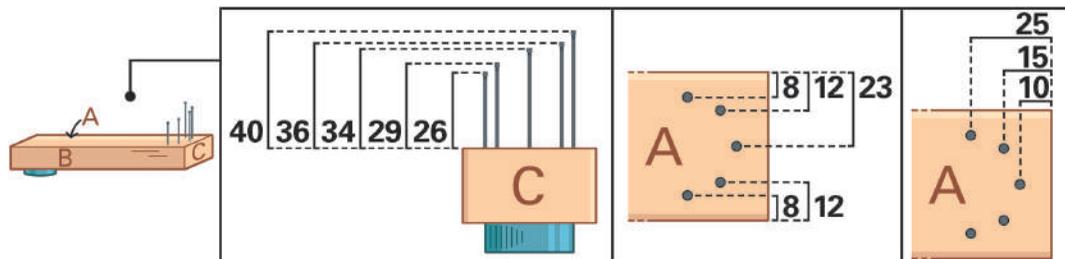
- 1 Découper un tronçon de 200 mm dans le tasseau en chêne. Ébavurer les arêtes.



- 2 Visser le bouchon sur le tasseau selon le plan suivant. Les vis doivent être positionnées au centre du bouchon.



- 3 Planter 5 clous à tête d'homme sur la face opposée du tasseau selon le plan suivant :



26

N.° RÉF.

Biseau

- 27 Tube intérieur, 28 Tube extérieur
& 36 Tube en plastique gris



Matériel

- 1 tube IRL en PVC 26
Ø ext. 16 mm, Ø int. 12 mm

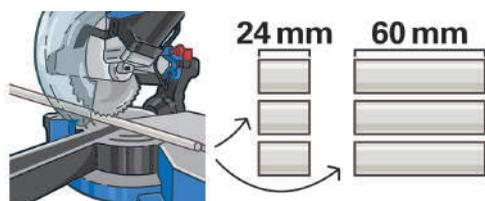
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
ou une découpeuse à fil chaud ou une scie manuelle
- du papier corindon
pour ébavurer les arêtes
- 1 perceuse à colonne
avec foret de Ø 8 mm,
à défaut une perceuse classique
- 1 outil multi-usage (de type Dremel®)
avec disques à tronçonner

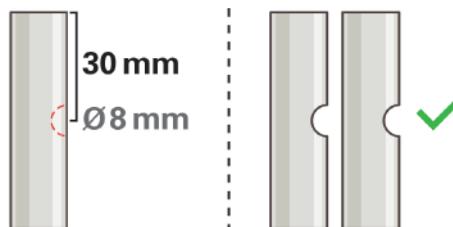
Protocole de fabrication



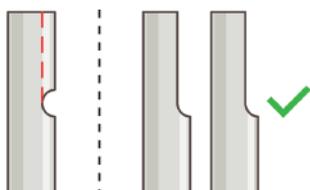
- 1 Dans le tube IRL, découper 3 tronçons de longueur 24 mm et 3 tronçons de longueur 60 mm.



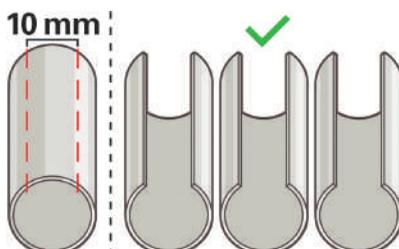
- 2 Dans 2 des tubes de 60 mm, percer un trou de Ø 8 mm selon le plan suivant :



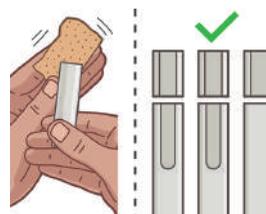
- 3 À l'aide de l'outil multi-usage, poursuivre la découpe selon le plan suivant :



- 4 Découper les 3 tubes de 24 mm selon le plan suivant :



- 5 Ébavurer l'ensemble des pièces obtenues.



Tourillon central

Matériel

- 1 tourillon en sapin 29
Ø 13 mm

Outils & consommables

- 1 scie à onglet
à défaut une scie à bois manuelle
- du papier corindon
pour ébavurer les arêtes

Protocole de fabrication



- 1 Découper un tronçon de 24 mm dans le tourillon et l'ébavurer.

Tube court bleu & 31 Tube long rouge

Matériel

- 1 tube en PETG bleu 30
de Ø ext. 16 mm et de Ø int. 12 mm
- 2 tubes en PETG rouge 31
de Ø ext. 16 mm et de Ø int. 12 mm

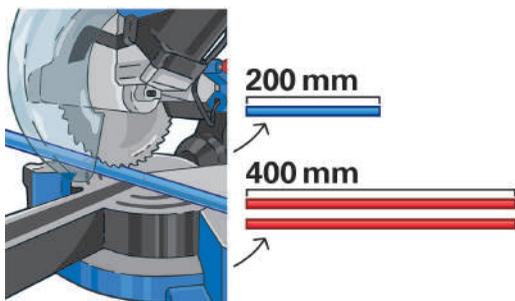
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
à défaut une scie manuelle
- 1 tube de Ø ext. 16 mm
en plastique ou en métal
- 1 pistolet à air chaud
avec température réglable et fiche spéciale
pour le chauffage de tubes
- 1 bouchon de marqueur
de forme cylindrique (Ø 14 mm à l'extrémité
et Ø 16 mm à la base)

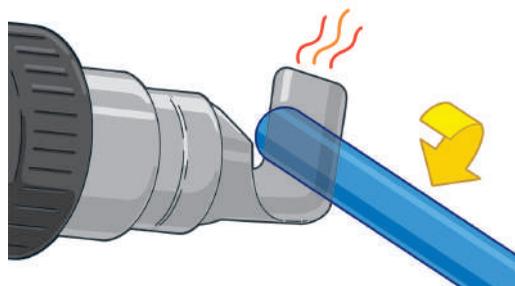
Protocole de fabrication



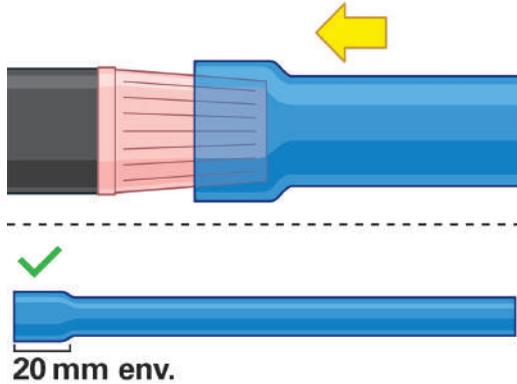
- 1 Dans le tube bleu, découper un tronçon de 200 mm de long.
Dans les tubes rouges, découper deux tronçons de 400 mm de long.



- 2 À l'aide du pistolet thermique réglé sur une température de 120°C environ, chauffer une des extrémités d'un tube environ 15 secondes tout en le tournant.



- 3** Sans attendre, enfiler le tube devenu déformable sur le bouchon de marqueur tout en le tournant, afin de former un embout de 20 mm de longueur environ.



POINT D'ATTENTION

Si le plastique est encore trop dur, recommencer l'étape 2 en la faisant durer un peu plus longtemps.

- 4** Enfiler un tube en cuivre de Ø 16 mm jusqu'au fond de l'embout tout en le tournant pour finir de former l'embout.



- 5** Répéter les étapes 2 à 4 sur les 2 autres tubes.

32

N° REF.

Coulisse métallique

Matériel

- 1 tube en cuivre D14 [32.1](#)
Ø ext. 14 mm
- 1 tube en cuivre D16 [32.2](#)
Ø ext. 16 mm
- 1 tube IRL en PVC avec manchon [32.3](#)
Ø ext. 16 mm, Ø int. 12 mm

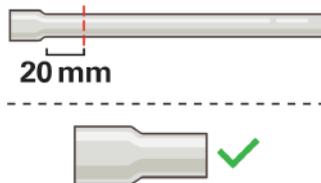
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
ou une découpeuse à fil chaud ou une scie manuelle
- 1 coupe-tube en cuivre
équipé d'une lame pour ébavurer
- 1 outil multi-usage (de type Dremel®) avec meule à rectifier en oxyde d'aluminium
pour agrandir le Ø int. du manchon IRL si besoin

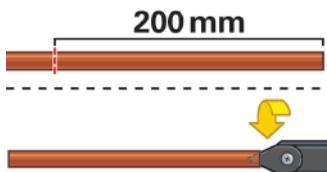
Protocole de fabrication

20'

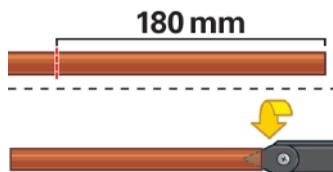
- 1** Découper le tube IRL à 2 cm de la base de l'embout.



- 2** Découper 200 mm dans le tube en cuivre de Ø 14 mm. Ébavurer les 2 extrémités.

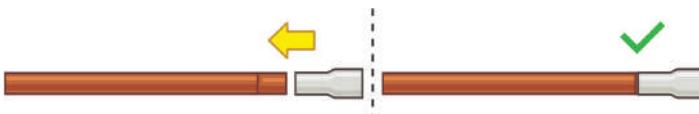


- 3** Découper 180 mm dans le tube en cuivre de Ø 16 mm. Ébavurer les 2 extrémités.



- 4** Vérifier que les 2 tubes en cuivre s'emboîtent et coulisent sans résistance.

- 5** Enfoncer le tube de Ø 14 mm dans la partie la plus étroite du manchon IRL (si besoin, agrandir le diamètre du manchon à l'aide de l'outil multi-usage).



 Sifflet-CD

N° RÉF.

33

Matériel

- 3 CD-roms ³³
en bon état mais pas nécessairement
en état de fonctionnement

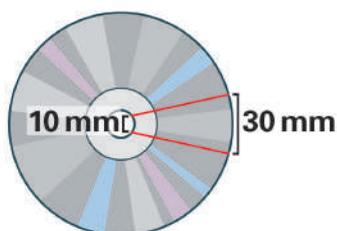
Outils & consommables

- 1 cutter
- 1 règle métallique
- de la super-glu

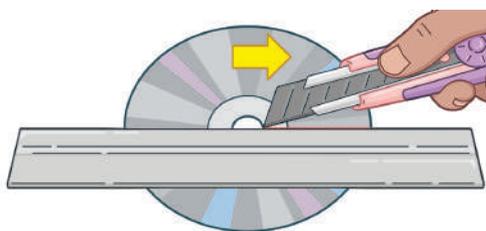
Protocole de fabrication

10'

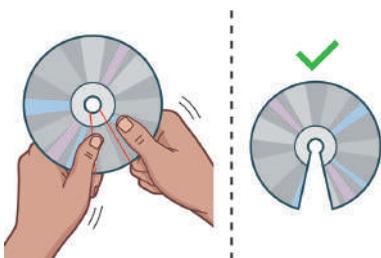
- 1 Sur un des CD, tracer 2 traits selon le plan suivant :



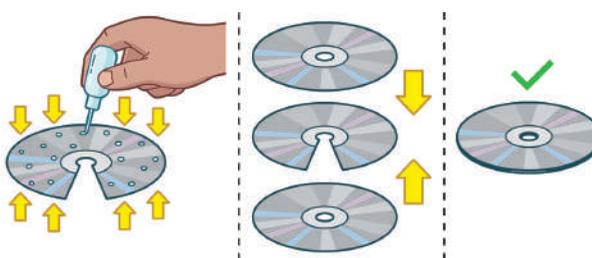
- 2 À l'aide d'une règle et d'un cutter, créer des rainures profondes au niveau de ces traits.



- 3 À la main, faire une cassure nette au niveau des 2 rainures.



- 4 Enduire de super-glu les 2 faces du CD découpé et coller les 2 CD entiers de part et d'autre.


 Résonateur

N° RÉF.

34

Matériel

- 1 pot à crayon hexagonal en bois ³⁴
de hauteur 100 mm environ et de Ø 70 mm environ

Outils & consommables

- 1 perceuse
avec foret bois de Ø 6 mm

Protocole de fabrication

5'

- 1 Percer un trou de Ø 6 mm au centre d'une des faces latérales du résonateur.

40

N° REF.

Anche battante

Matériel

- 1 tube IRL en PVC [40.1](#)
Ø ext. 16 mm, Ø int. 12 mm
- feuille plastique [40.2](#)
de type couverture plastique pour reliure
- ruban adhésif vinyle isolant [40.3](#)

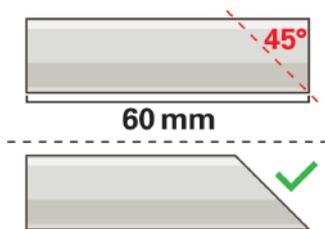
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
à défaut une scie manuelle
- 1 découpeuse laser
à défaut 1 marqueur fin et 1 paire de ciseaux
- 1 paire de ciseaux

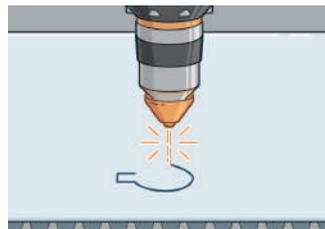
Protocole de fabrication

25'

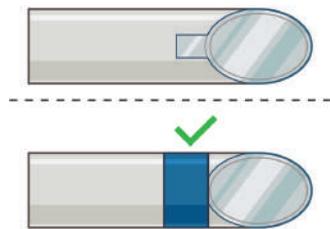
- 1** Dans le tube IRL, faire 2 découpes selon le plan suivant :



- 2** Découper le clapet dans le film plastique (voir [fichier de découpe](#)).



- 3** Fixer le clapet au tube à l'aide du ruban adhésif vinyle.



41

N° REF.

Montage tube-paille

Matériel

- 1 tube IRL en PVC [41.1](#)
Ø ext. 16 mm, Ø int. 12 mm
- 1 paille en plastique [41.2](#)

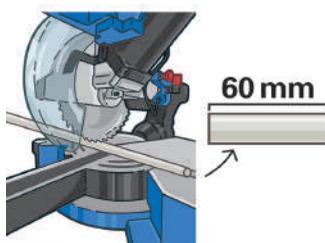
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
à défaut une scie manuelle
- 1 imprimante 3D
- 1 paire de ciseaux

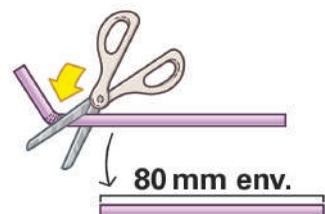
Protocole de fabrication

30'

- 1** Dans le tube IRL, faire une découpe de 60 mm.



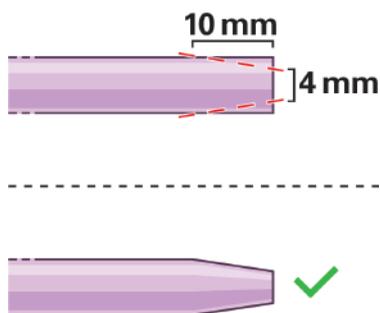
- 2** Découper une longueur de 80 mm environ dans la paille.



- 3** Aplatir une extrémité de la paille en s'aidant de ses ongles.

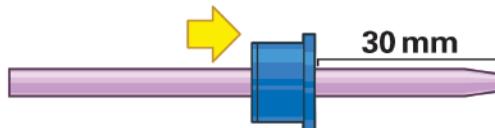


- 4 Effectuer 2 découpes de la partie aplatie de la paille selon le plan suivant :

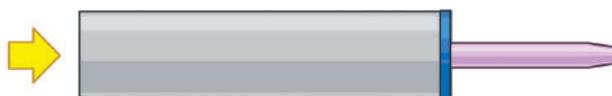


- 5 Imprimer la charnière à l'imprimante 3D (voir [fichier](#)).

- 6 Insérer la paille dans la charnière en la laissant dépasser de 30 mm environ.



- 7 Insérer la charnière dans le tube IRL.



POINTS D'ATTENTION

- La paille doit être maintenue par la charnière, sans trop glisser. Si ce n'est pas le cas, relancer une impression 3D en adaptant le diamètre de l'orifice de la charnière.
- La charnière doit être maintenue par le tube, sans glisser. Si ce n'est pas le cas, relancer une impression 3D en adaptant le diamètre externe de la charnière.

● ● Trompe

N° RÉF.

43

Matériel

- 1 raccord PVC en T [43.1](#)
Ø 25 mm, angle 90°
- 1 ballon de baudruche [43.3](#)
- ruban adhésif vinyle isolant [43.4](#)

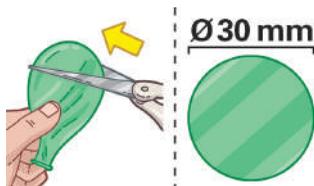
Outils & consommables

- 1 imprimante 3D
- 1 paire de ciseaux

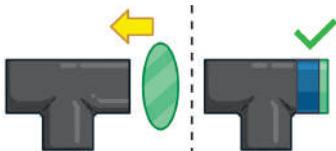
Protocole de fabrication

30'

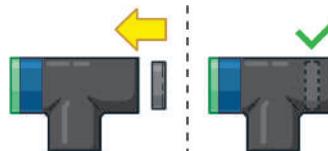
- 1 Dans le ballon, découper un cercle uniforme de Ø 30 mm :



- 2 Tendre le morceau de ballon sur 1 des extrémités du raccord PVC et le fixer à l'aide du ruban adhésif.



- 3 Imprimer la charnière (voir [fichier](#)) et l'insérer dans l'extrémité opposée du raccord PVC.



POINTS D'ATTENTION

- La charnière doit être solidement maintenue par le raccord PVC, sans glisser. Le tube court bleu doit également pouvoir rentrer dans l'orifice central de la charnière. Si ce n'est pas le cas, relancer une impression 3D en adaptant les diamètres intérieur et extérieur de la charnière.

Tube courbe

Matériel

- 1 tasseau en chêne [44.1](#)
section 46*26 mm
- 1 bouchon en plastique [44.2](#)
- 1 tuyau en plastique transparent souple [44.3](#)
Ø ext. 16 mm, Ø int. 12 mm
- 2 vis à bois [44.4](#)
Ø 3,5 mm, longueur 16 mm

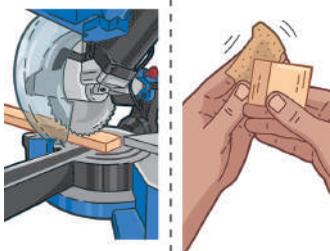
Outils & consommables

- 1 scie à onglet
à défaut une scie sauteuse ou une scie à bois manuelle
- du papier corindon
pour l'ébavurage
- 1 perceuse à colonne
avec foret bois de Ø 16 mm
- 1 perceuse/visseuse
avec tête adaptée à l'empreinte des vis à bois
- 1 paire de gros ciseaux

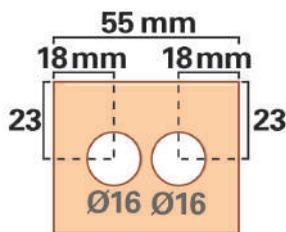
Protocole de fabrication

35'

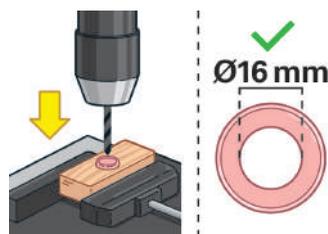
- 1** Dans le tasseau, découper un morceau de 55 mm de long. Ébavurer.



- 2** Avec une perceuse à colonne, percer deux trous de Ø 16 mm selon le plan suivant :



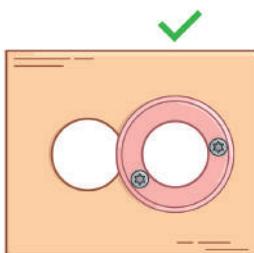
- 3** Avec une perceuse à colonne, percer un trou de Ø 16 mm dans le bouchon.



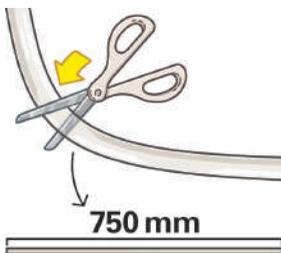
ASTUCE

Pour maintenir le bouchon lors du perçage, vous pouvez créer une cale sur mesure à l'aide d'une découpeuse laser par exemple (voir [fichier de découpe](#)).

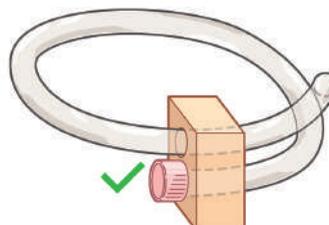
- 4** Aligner le bouchon sur l'un des trous du tasseau et l'y fixer à l'aide des deux vis à bois.



- 5** Dans le tube en plastique, découper une longueur de 750 mm environ à l'aide de ciseaux.



- 6** Insérer une des extrémités du tube dans le trou du bouchon (par la face sans bouchon). Insérer l'autre extrémité du tube dans l'autre trou (par la face avec bouchon) afin d'obtenir le résultat suivant :



Remerciements

Le projet MERITE est le fruit d'un travail collaboratif qui a rassemblé de nombreux acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche (7 établissements d'enseignement supérieur du Grand Ouest), de l'Éducation nationale et des partenaires institutionnels impliqués pour la promotion de la culture scientifique et technique.

Le Centre de Ressources en Pratiques Expérimentales d'IMT Atlantique a coordonné l'ensemble du projet MERITE 2 (duplication de mallettes et constitution d'un réseau de formateurs MERITE dans la région Pays de la Loire), sous la direction de Lotfi Lakehal-Ayat.

L'équipe de coordination adresse ses remerciements :

- aux financeurs du projet MERITE 2 (2021-2023) :

Le Fonds européen de développement régional et la Région des Pays de la Loire ;

- au concepteur de la thématique :

François Gautier, professeur en acoustique, ENSIM-Le Mans Université ;

- au rédacteur et coordinateur de l'édition du guide :

Arnaud Schmitt, Chargé de missions, IMT Atlantique ;

- aux personnes ayant contribué au contenu du guide :

François Gautier, professeur en acoustique, ENSIM-Le Mans Université ;

Félix Foucart, assistant ingénieur, ENSIM-Le Mans Université ;

Crédits

Direction artistique : Nathalie Papeil ;

Mise en page : Arnaud Schmitt ;

Illustrations : Marie Ducom ;

Photographie : Jean-Charles Queffelec, indépendant (pages intérieures) ;

Anthony Diaz, IMT Atlantique (couvertures) ;

Autres crédits : p. 14 / photographie Céline Querniard, IMT Atlantique ;

Modèles mains : Lhassa Grignon-Augeat (couverture), Clémence et Jules Papeil (pages intérieures).

Tous droits de reproduction et de diffusion réservés © MERITE

MERITE est une marque déposée à l'INPI.

Coordination : IMT Atlantique

Conception : MERITE

Édité en août 2023

Imprimé par Icones www.icones.fr



Lutherie sauvage

La lutherie sauvage est une démarche visant à fabriquer des instruments de musique à partir d'objets de récupération, souvent incongrus. Une approche originale qui permet d'aborder la musique et les arts plastiques mais aussi des éléments d'acoustique, de physique et d'ingénierie relatifs aux sources sonores.

À partir des instruments sauvages fournis dans la mallette pédagogique MERITE, ce module propose aux élèves de tester et d'identifier les façons de produire un son et de le faire varier, de classer les instruments par familles. À partir de la mallette ils sont amenés à imaginer et à construire eux-mêmes des instruments sauvages et à les utiliser pour jouer ensemble.

Le matériel pédagogique a été conçu par l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans et le Centre de Formation des Musiciens Intervenants



ENSIM
École d'ingénieurs
Le Mans Université



Ce guide de duplication a été conçu par IMT Atlantique



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

itinéraires mallettes MERITE

en sciences et techniques :
expérimenter et comprendre



Conçues pour les enseignants du CM1 à la classe de 3^e, les mallettes MERITE sont des ressources pédagogiques mêlant sciences et technologie, laissant une grande part à l'expérimentation des élèves. Apprendre en faisant par soi-même, investiguer, progresser par essai-erreur, réfléchir en groupe sur des questions concrètes avec du matériel approprié, s'entraîner à raisonner sur des faits et des observations, sont les principes au cœur de cette collection. Chaque mallette MERITE est composée d'un guide pour l'enseignant détaillant la progression pédagogique, et du matériel nécessaire pour réaliser les expériences.

www.projetmerite.fr

14 thématiques variées proches du quotidien des élèves

CM1 - CM2 - 6^e - CYCLE 3

Chimie en couleurs

Créer vos objets animés : entre programmation et électronique

Le bois : un matériau issu du vivant

Les aliments : de la matière première aux produits finis

Le sol et son rôle dans la croissance végétale

Le sucre : une matière à explorer

Lutherie sauvage, musique et acoustique

Matériaux et objets quotidiens

Robotique pédagogique : du moteur au mouvement

5^e - 4^e - 3^e - CYCLE 4

Apoll'eau : mesures et analyses avec des fusées à eau

À la table des matières : les sucres

Communication informatique : tout un protocole

Développement d'un objet connecté

Électricité : la produire, la partager

Cette collection de guides de duplication est le fruit du projet MERITE 2 (2021-2023), financé par le Fonds européen de développement régional et la Région des Pays de la Loire. Elle s'inscrit dans la continuité du projet MERITE (2015-2020) coordonné par IMT Atlantique en partenariat avec 7 établissements d'enseignement supérieur du Grand Ouest et le Rectorat de l'Académie de Nantes. MERITE a été financé au titre du Programme d'Investissements d'Avenir lancé par l'Etat, ainsi que par le Fonds européen de développement régional et la Région des Pays de la Loire.

mallettes
MERITE

