

DOSEUR DE SPAGHETTIS

Étude et réalisation d'un objet technique simple





Edité par la société A4 Technologie
5 avenue de l'Atlantique - 91940 Les Ulis
Tél. : 01 64 86 41 00 - www.a4.fr



Les documents techniques et pédagogiques signés A4 Technologie sont diffusés librement sous licence Creative Commons BY-NC-SA :

- **BY** : Toujours citer A4 Technologie comme source (paternité).
- **NC** : Aucune utilisation commerciale ne peut être autorisée sans l'accord de A4 Technologie.
- **SA** : La diffusion des documents modifiés ou adaptés doit se faire sous le même régime.

Consulter le site <http://creativecommons.fr/>

Documentations téléchargeables gratuitement sur www.a4.fr

Table des matières

I. Présentation générale.....	3
II. Pistes pédagogiques	4
III. Dossier technique.....	5
a. Nomenclature du kit proposé pour 10 réalisations. (Réf : K-DOSPAG-01)	5
b. Notre modèle de doseur de spaghettis.....	6
IV. Réalisations et montage du doseur de spaghettis	8
V. ANNEXE : Calculs autour du doseur de spaghettis	12

I. Présentation générale

Le kit doseur de spaghettis permet l'étude et la réalisation d'un objet technique simple du quotidien. À travers ce projet de dosage rapide des spaghettis, pour 1 à 4 personnes, vous pouvez étudier des notions de physique, de mathématiques et de mécanique (assemblage, liaison pivot, mouvement de rotation, calcul d'aire, etc.)

Ce projet peut être traité de différentes façons :

- L'assemblage du produit à partir du kit de réalisation et son étude.
- La conception et la réalisation de vos pièces en découpe laser en approvisionnant les éléments mécaniques au détail.
- La personnalisation et la décoration du doseur de spaghettis.

Selon vos attentes, les élèves pourront étudier des notions simples (*voir page 4*) en manipulant un objet concret. Ils pourront également dessiner et réaliser des modèles personnalisés de doseur de spaghettis en modélisant les pièces en 3D et en utilisant les machines du laboratoire de technologie.

- **Découpeuse laser** : Pour des pièces en bois, médium et PMMA
- **Imprimante 3D** : Pour des pièces en plastique PLA, PETG ou ABS
- **Mini fraiseuse** : Pour des pièces en plastique PVC

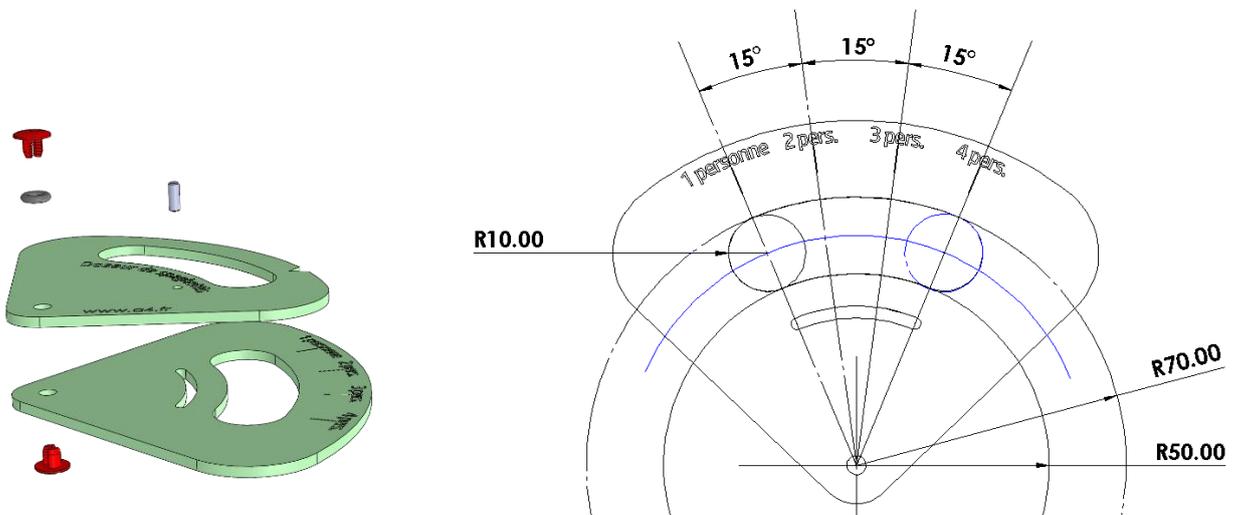
Les fichiers des modèles sont disponibles et téléchargeables gratuitement dans les ressources des pages produits sur [notre site Internet a4.fr](http://notre.site/Internet/a4.fr).



II. Pistes pédagogiques

L'air de rien, ce projet de dosage rapide de spaghettis pour 1 à 4 personnes permet de maîtriser comme un chef des notions de mathématiques, de physique et de mécanique :

- L'assemblage clipsé ou collé.
- L'étude de la liaison pivot entre les 2 plaques du doseur et le rivet SnipSnap qui permet le mouvement de rotation.
- Conception ou petites modifications faciles, même sur un logiciel 3D simple. Idéal pour débiter la modélisation 3D.
- Prise de cotes et calculs des surfaces pour les différents dosages, utilisation du calibre à coulisse.

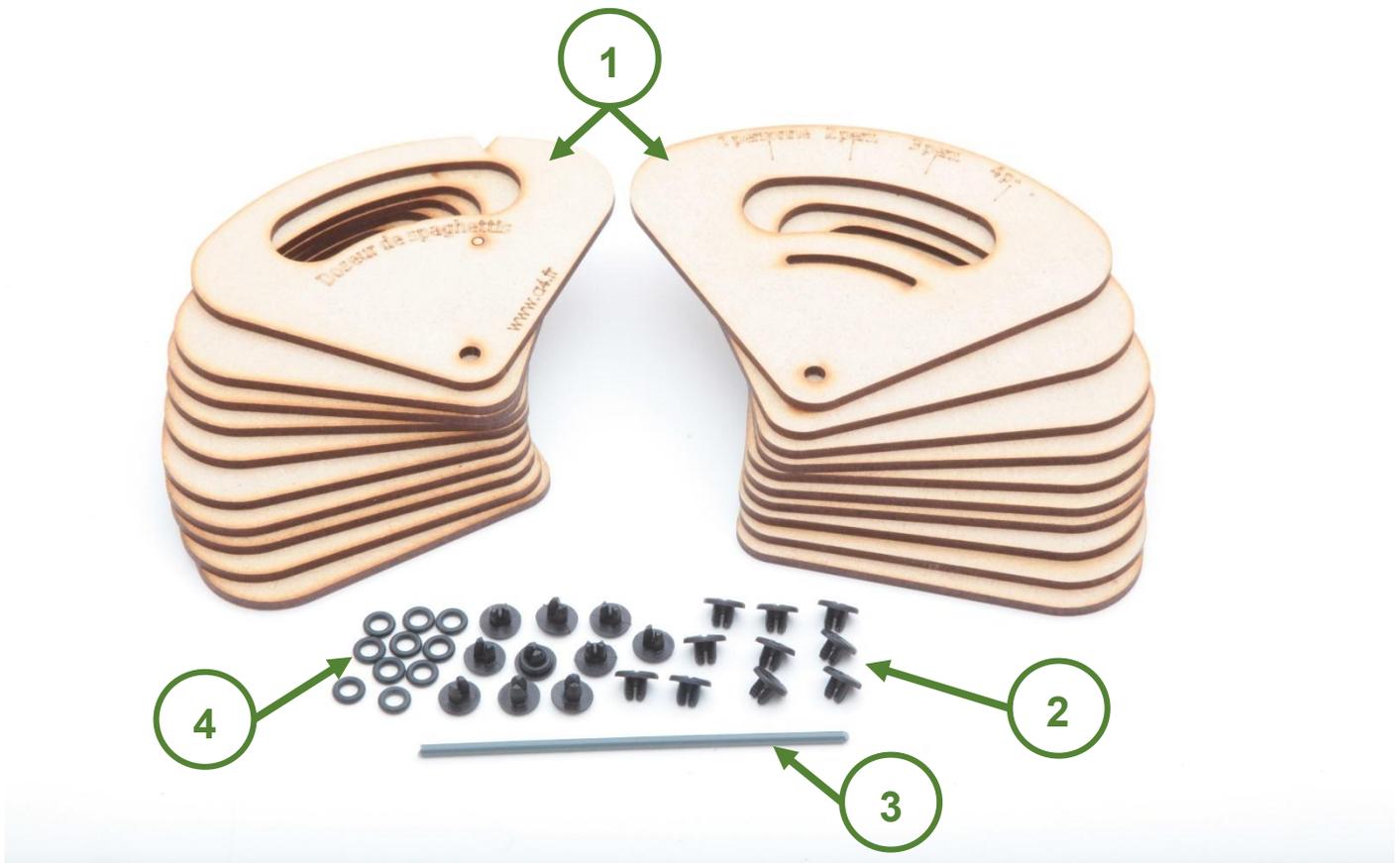


- Choix des formes et matériaux en fonction des techniques de production disponibles.
- Réflexion sur le design et l'ergonomie de l'objet.
- Utilisation des machines du laboratoire de technologie pour la fabrication des pièces.
- Travail manuel et utilisation des outils du laboratoire de technologie, pour le ponçage, le vernissage et le collage.
- La gestion de projet sur une courte durée, avec une analyse du besoin, des contraintes et un cahier des charges simples.



III. Dossier technique

a. Nomenclature du kit proposé pour 10 réalisations. (Réf : K-DOSPAG-01)



- 1) 2 x 10 pièces MDF découpées et gravées laser
- 2) 20 x rivets SnipSnap pour l'articulation (2 par réalisation)
- 3) 1 jonc PVC $\varnothing 3$ x L120mm (10mm par réalisation)
- 4) 10 joints toriques (1 par réalisation)

Les éléments du kit sont également disponibles au détail :

Plaques MDF ou Isorel à découper au laser :

- Plaque MDF - Ép. 3 x 300 x 400 mm :
- Plaque Isorel - Ép. 3 x 300 x 500 mm :

PMDF-3-300X400
PISO-3-300X500

Rivets, joints et joncs :

- Rivets SnipSnap L 5.4 mm - lot de 25 :
- Joint torique Nitrile Dint 4,2 mm - Dtore 1,9 mm – lot de 100 :
- Jonc PVC gris $\varnothing 3$ mm x L 1000 mm :

SK-096-0655-N
JT-TOR-4X6M5
JPVC-D3-1000-G

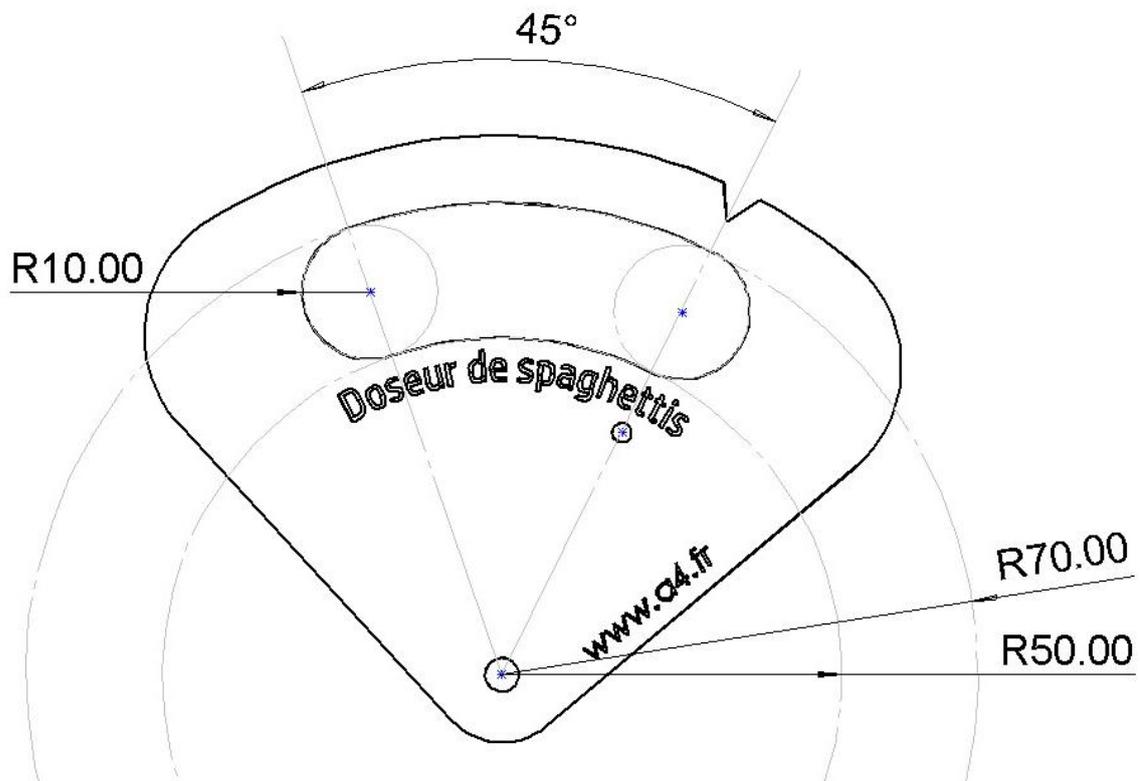
b. Notre modèle de doseur de spaghettis

Notre modèle de doseur de spaghettis est composé de 2 flancs découpés et gravés au laser dans du bois MDF. Celui-ci peut être poncé, personnalisé puis recouvert d'un vernis alimentaire (Réf : [BEN-VERNALI](#)).

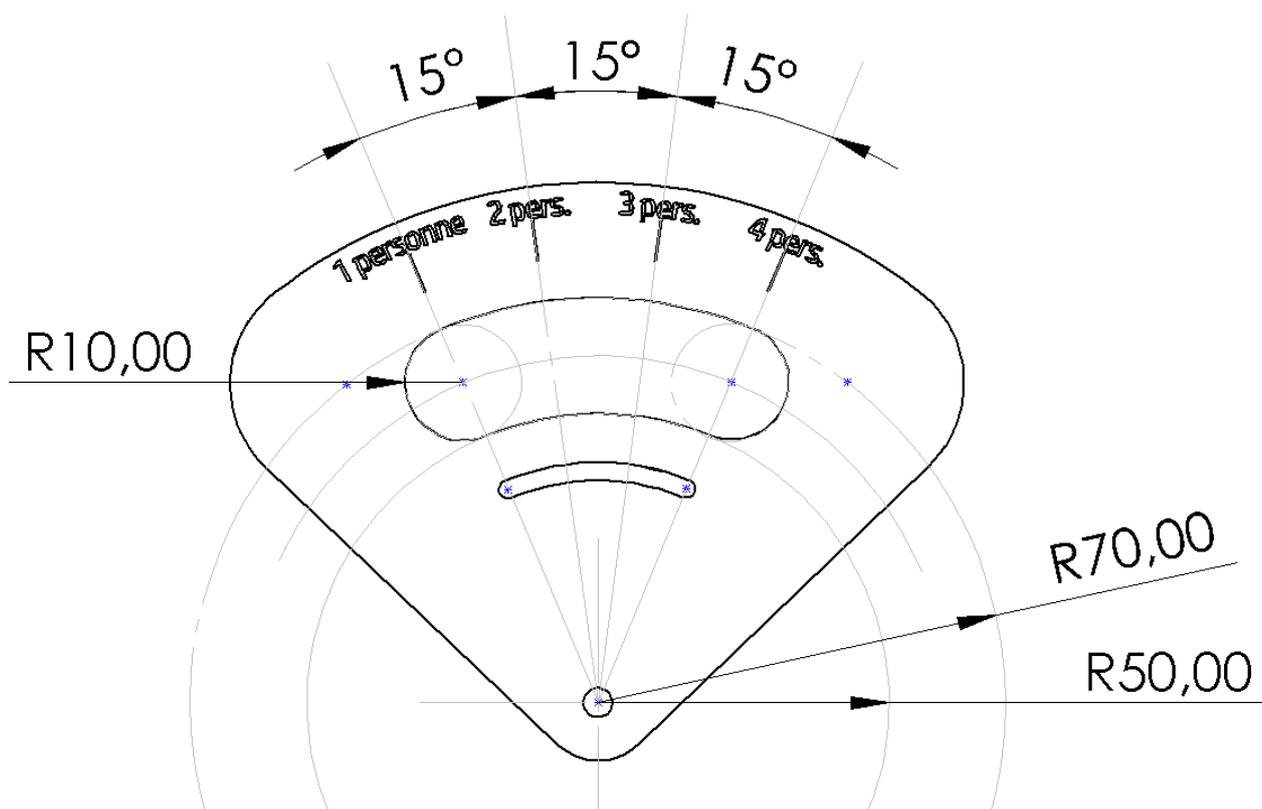
Nos modèles 3D sont téléchargeables dans les ressources sur notre site Internet sur [les pages produits](#).

Les dimensions utiles des flancs sont données sur les plans ci-dessous et sont exprimées en millimètres.

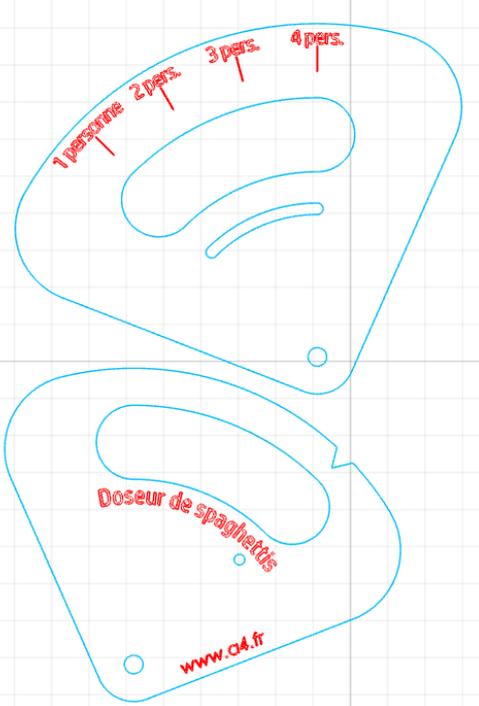
Flanc de dessus



Flanc de dessous

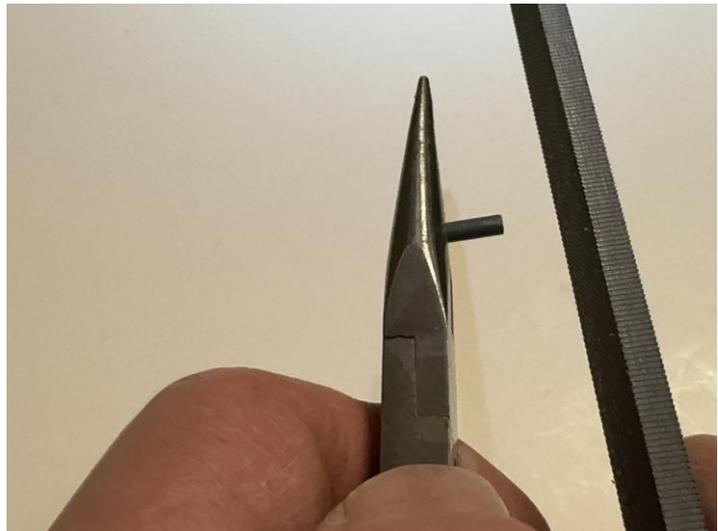


IV. Réalisations et montage du doseur de spaghettis

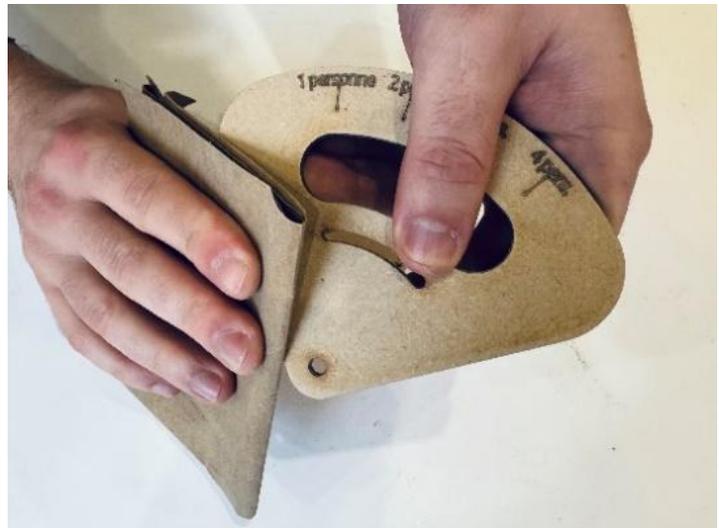
Étapes de réalisation et de montage	Illustrations
<p>Étape 1 : Fabrication des flancs du doseur de spaghettis :</p> <ul style="list-style-type: none"> Dessin des flancs sur un logiciel de dessin sur lequel il est possible de définir des cotes précises d'exporter un fichier .DXF (SolidWorks, TinkerCad, Illustrator, ...). <p><i>Vous pouvez également utiliser nos modèles directement en .dxf</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Découpe et gravure au laser. Il est nécessaire de créer 2 calques avec des réglages adaptés à la puissance de la machine laser (Premier calque avec des paramètres de gravure et second calque avec des paramètres de découpe) 	<div style="text-align: right;"> <p><i>Exemple avec une laser xTool M1 Ultra 20W :</i></p> <p>Calque ^ ● rouge</p> <p>Graver contour Graver Couper</p> <p>Réglages Défini par l'utilisateur... v</p> <p>Puissance (%) 60</p> <p>Vitesse (mm/s) 100</p> <p>Calque ^ ● Cyan</p> <p>Graver contour Graver Couper</p> <p>Réglages ⓘ Prise d'origine v</p> <p>Puissance (%) 90</p> <p>Vitesse (mm/s) 10</p> </div>  <p><i>NB : Les puissances et vitesses sont à adapter en fonction de votre découpeuse laser, de son état et aussi du matériau.</i></p>
<p>Étape 2 : Préparer le matériel et les outils nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> Petit marteau Lime de modélisme Réglet Pince plate Pince coupante Colle (Cyano ou à bois) Pinceau Vernis alimentaire* <p>*cf notre réf : BEN-VERNALI</p>	

Étape 3 : Couper le jonc PVC $\varnothing 3$ à 10 mm pour former la clavette, puis l'ébavurer des 2 côtés à l'aide d'une lime.

Pour la coupe, on peut utiliser une scie de modélisme ou même une pince coupante (dans ce cas, il y aura un peu plus de travail de finition en ébavurage).



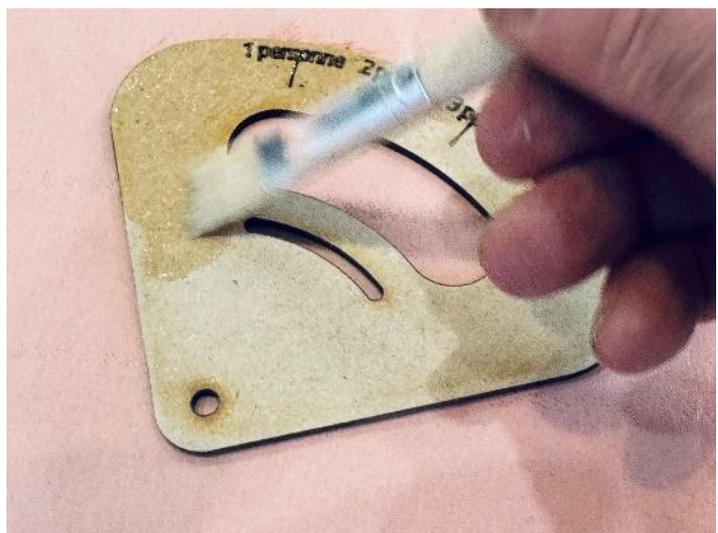
Étape 4 : Poncer les flancs avec un papier abrasif en grain fin 240 pour atténuer les traces de fumée laissées par la découpe laser et préparer les pièces pour la pose du vernis.



Étape 5 : Appliquer 2 couches de vernis alimentaire* sur toutes les surfaces des 2 flancs. Laisser sécher 2 heures entre chaque couche.

Le vernis va protéger le bois des éventuelles projections d'eau et stabiliser la matière qui sinon va se dégrader et émettre des poussières.

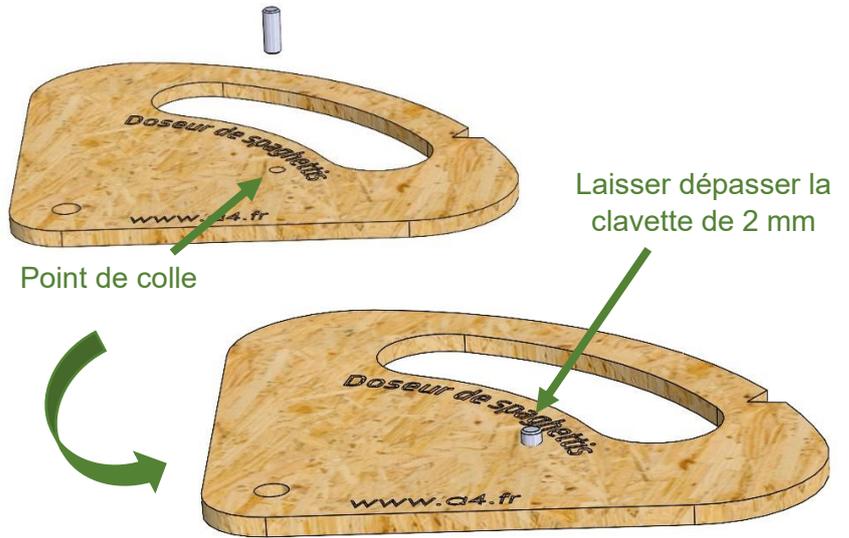
*Voir vernis alimentaire (Réf : BEN-VERNALI), dilution et nettoyage à l'eau.



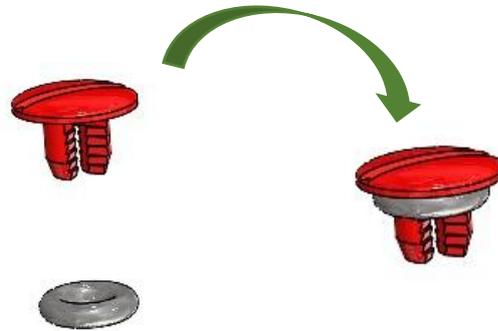
Étape 6 : Sur le flanc de dessus, appliquer un point de colle dans le trou qui va recevoir la clavette pour la butée du doseur de spaghettis.

Insérer la clavette en laissant dépasser 2 mm vers le haut. S'aider du marteau, si besoin. La clavette doit dépasser des 2 côtés, pour l'insérer, il faut opérer sur une cale pour qu'elle puisse dépasser sous le flanc d'environ 5 mm.

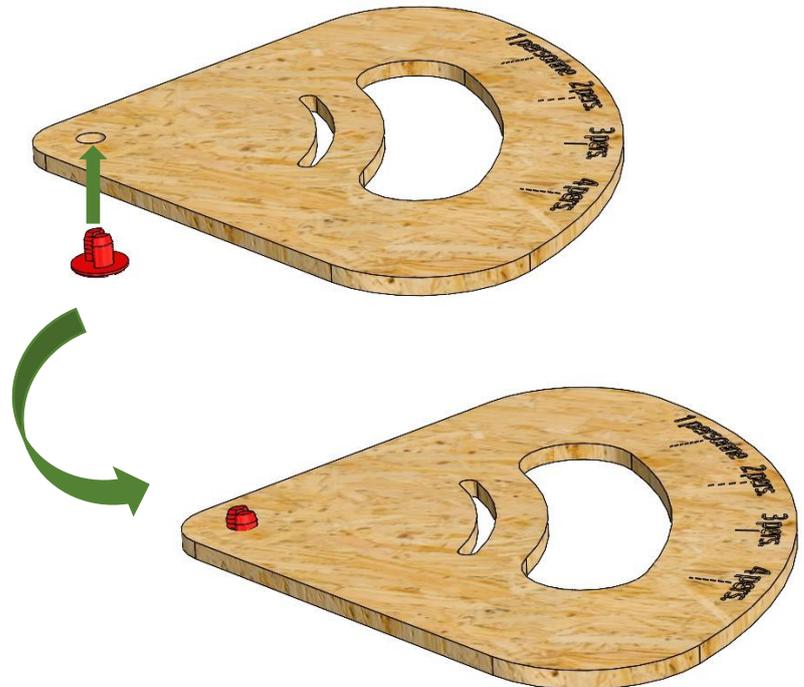
Essuyer l'excédent de colle.



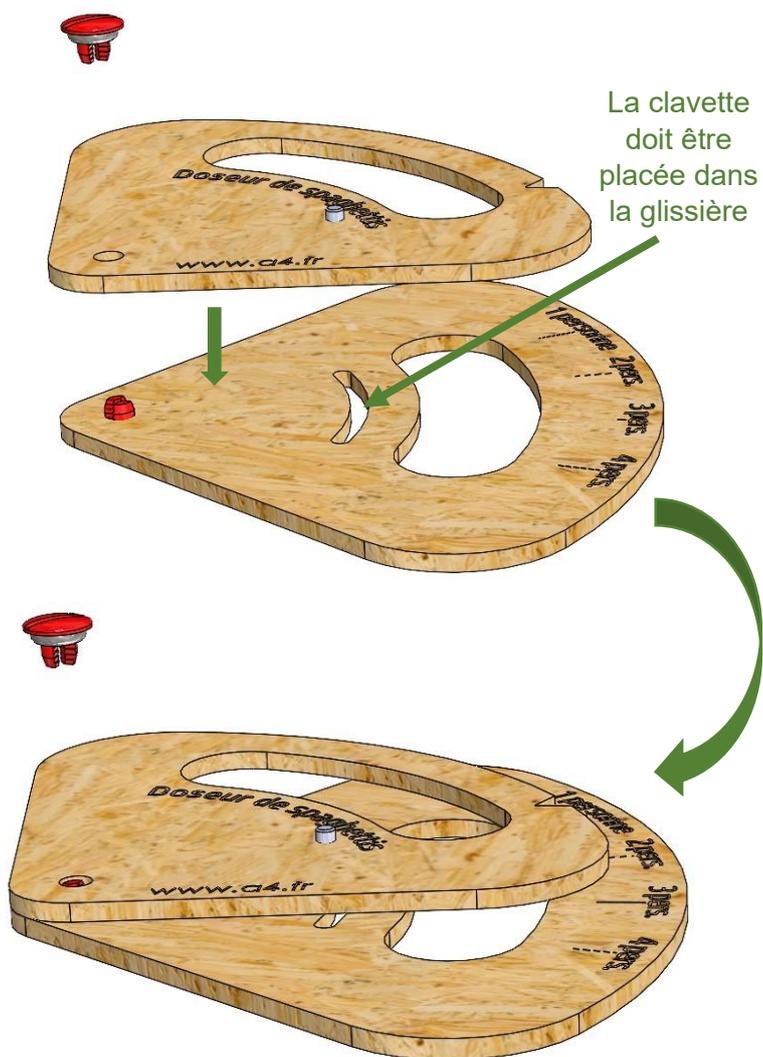
Étape 7 : Placer le joint torique sur le premier rivet SnipSnap.



Étape 8 : Emmancher le second rivet SnipSnap par le dessous du flanc de dessous.



Étape 9 : Positionner les 2 flancs pour que la clavette soit dans la glissière du flanc de dessous et que les perçages des rivets soient alignés.



Étape 10 : Emmancher le premier rivet SnipSnap avec le joint torique par le dessus du flanc de dessus.

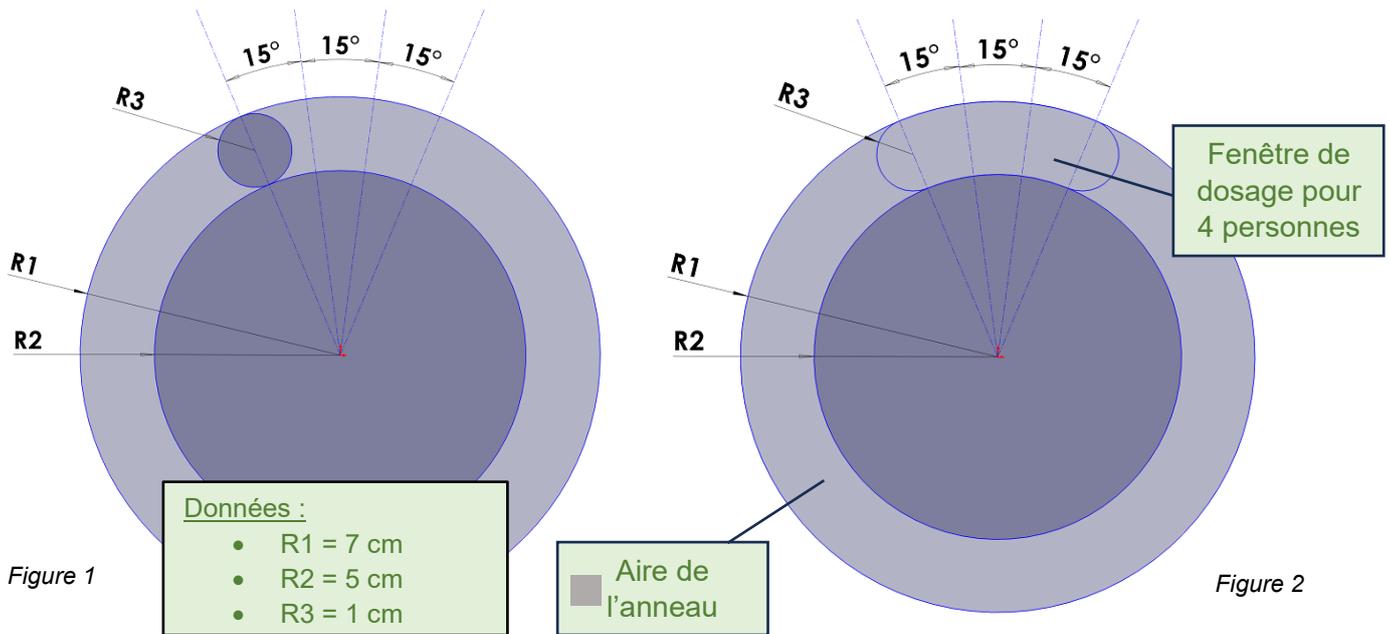
NB : Les rivets doivent être bien alignés pour s'emboîter.

À l'aide du marteau, finaliser l'assemblage des rivets SnipSnap.



V. ANNEXE : Calculs autour du doseur de spaghettis

Pour étudier les différentes doses de spaghettis, on dispose des figures géométriques suivantes :



On sait que la dose de spaghettis pour 1 personne correspond à l'aire du disque de rayon R3.

Sur la figure 2, la fenêtre de dosage correspond à une dose pour 4 personnes. On remarque qu'il y a toujours la dose d'une personne, représentée par l'aire des 2 demi-disques aux extrémités de la fenêtre de dosage, et 3 portions égales (15°) d'une fraction de l'aire de l'anneau.

Pour s'assurer que le doseur de spaghettis donne bien le double de spaghettis lorsqu'il est ouvert de 15°, on peut comparer l'aire du disque de rayon R3 à l'aire d'une portion de l'anneau :

$$AIRE_{DisqueR3} = \pi \times R_3^2$$

$$AIRE_{DisqueR3} = \pi \times 1^2$$

$$AIRE_{DisqueR3} = \pi$$

$$AIRE_{1Portion} = \frac{15}{360} \times AIRE_{Anneau}$$

$$AIRE_{1Portion} = \frac{15}{360} \times (AIRE_{DisqueR1} - AIRE_{DisqueR2})$$

$$AIRE_{1Portion} = \frac{15}{360} \times (\pi \times 7^2 - \pi \times 5^2)$$

$$AIRE_{1Portion} = \frac{15}{360} \times (49\pi - 25\pi)$$

$$AIRE_{1Portion} = \frac{15}{360} \times 24\pi$$

$$AIRE_{1Portion} = \frac{360\pi}{360}$$

$$AIRE_{1Portion} = \pi$$

On peut maintenant conclure qu'une portion de l'anneau correspond bien à la même dose de spaghettis que la dose pour 1 personne.

Et que l'aire de la fenêtre de dosage pour 2 personnes est égale à :

$$AIRE_{1Portion} + AIRE_{DisqueR3} = 2\pi$$

On peut aisément montrer que l'aire de la fenêtre de dosage pour 3 personnes vaut 3π et que pour 4 personnes elle vaut 4π .

On peut poser le problème à l'envers et trouver l'angle d'ouverture de la fenêtre de dosage en cherchant la fraction de l'aire de l'anneau à partir de l'aire de la dose de spaghetti pour 1 personne.

On connaît l'aire de la dose de spaghetti pour 1 personne qui correspond à l'aire du disque de rayon R_3 .

$$AIRE_{DisqueR3} = \pi \times R_3^2$$

$$AIRE_{DisqueR3} = \pi \times 1^2$$

$$AIRE_{DisqueR3} = \pi$$

On peut déduire le nombre de doses y dans l'anneau par un rapport de proportionnalité :

$$y = \frac{AIRE_{Anneau}}{AIRE_{DisqueR3}}$$

$$y = \frac{AIRE_{DisqueR1} - AIRE_{DisqueR2}}{AIRE_{DisqueR3}}$$

$$y = \frac{49\pi - 25\pi}{\pi}$$

$$y = \frac{24\pi}{\pi}$$

$$y = 24$$

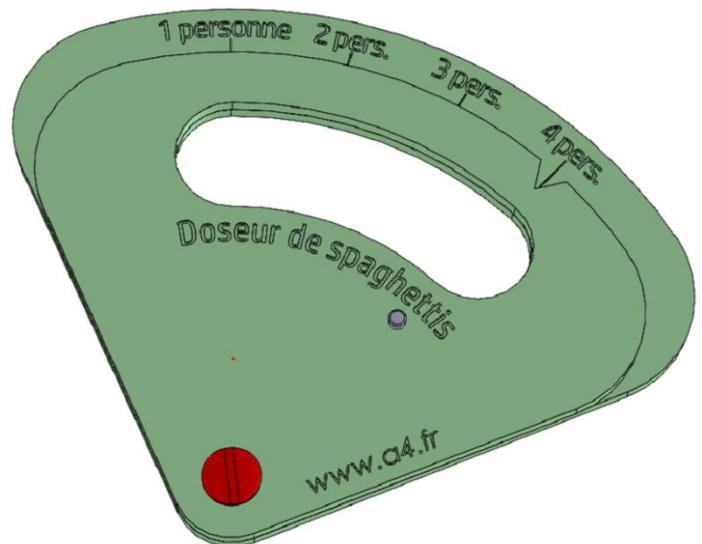
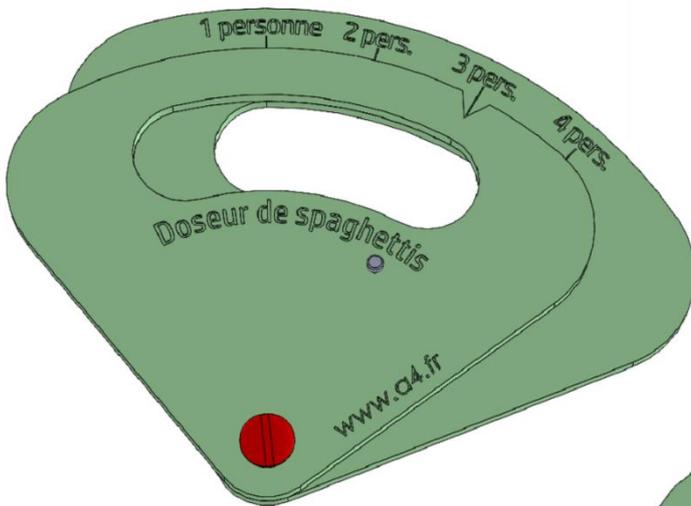
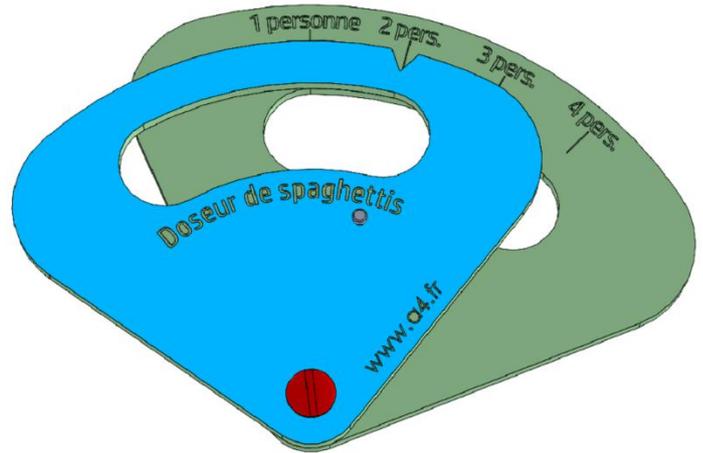
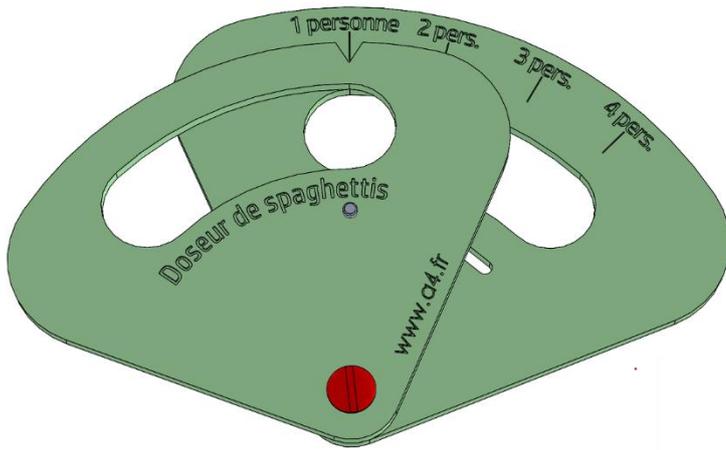


On peut maintenant conclure qu'il y a 24 portions de spaghetti dans la surface totale de l'anneau.

Grâce à cela, on peut calculer l'angle d'ouverture de la fenêtre de dosage de spaghetti par personne :

$$\frac{360^\circ}{24} = 15^\circ$$

Pour aller plus loin, on peut se questionner sur la relation entre la distance de la fenêtre de dosage et le centre des cercles de rayon R_1 et R_2 . Quels changements sur les dosages ?





www.a4.fr

Concepteur et fabricant de matériels pédagogiques