

Situation : L'éclairage de ta signalétique ayant été réalisé, tu dois maintenant concevoir ta signalétique finale en portant entre autre tes recherches sur les points suivants :

- . respect des contraintes du CDCF,
- . choix des matériaux,
- . intégration de la partie électronique dans ta signalétique,
- . intégration du code QR,
- . intégration de l'étiquette NFC,
- . fixation de la signalétique sur un support (mur par exemple).

Tu devras également adopter une démarche d'éco-conception dans tes différentes recherches.

I- Qu'est-ce-que l'éco-conception ?

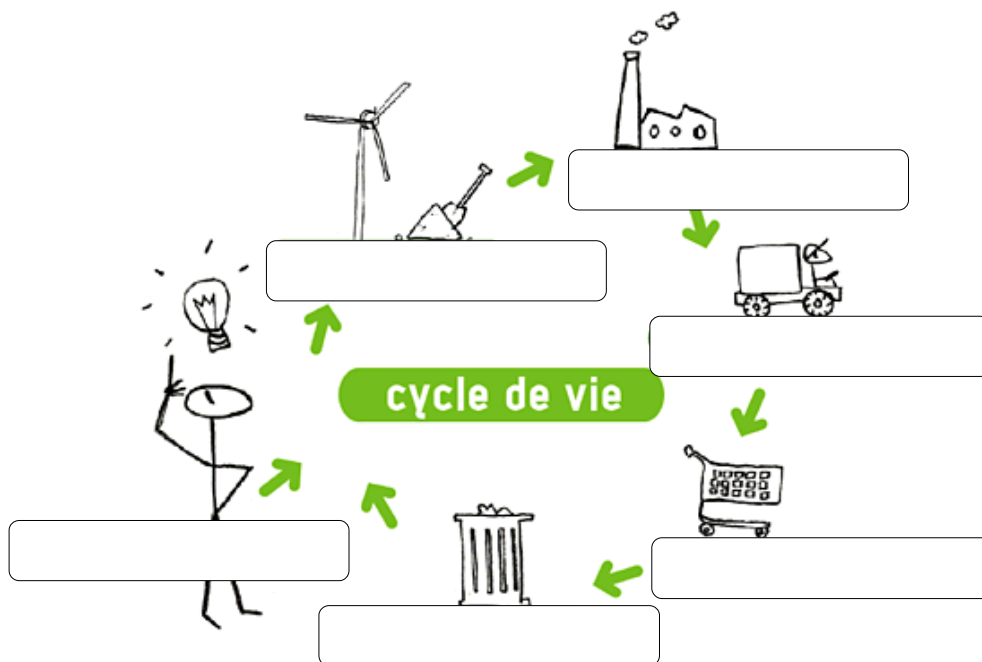
a) Visionne la vidéo : <http://miniurl.be/r-mcx>



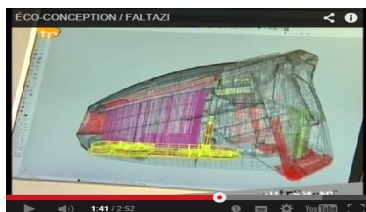
b) Note une définition de l'éco-conception :

.....

c) Note, sur le graphique ci-dessous, les différentes étapes du cycle de vie d'un produit :



d) Visionne la vidéo : <http://miniurl.be/r-mcy>



e) Note les critères qui ont été pris en compte dans la conception de l'aspirateur :

.....

.....

Situation : L'éclairage de ta signalétique ayant été réalisé, tu dois maintenant concevoir ta signalétique finale en portant entre autre tes recherches sur les points suivants :

- . respect des contraintes du CDCF,
- . choix des matériaux,
- . intégration de la partie électronique dans ta signalétique,
- . intégration du code QR,
- . intégration de l'étiquette NFC,
- . fixation de la signalétique sur un support (mur par exemple).

Tu devras également adopter une démarche d'éco-conception dans tes différentes recherches.

I- Qu'est-ce-que l'éco-conception ?

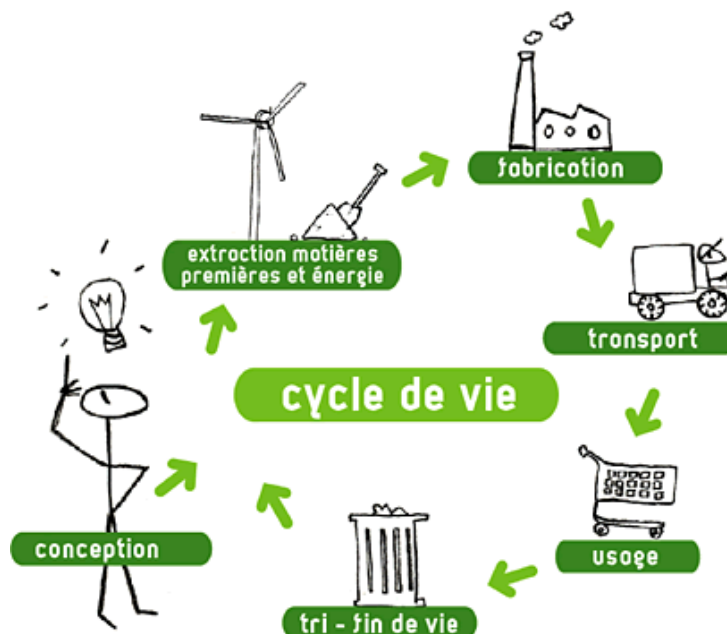
a) Visionne la vidéo : <http://miniurl.be/r-mcx>



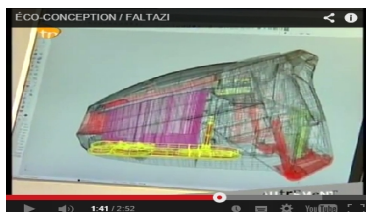
b) Note une définition de l'éco-conception :

L'éco-conception, c'est limiter l'impact sur l'environnement d'un produit à chaque étape de son cycle de vie.

c) Note, sur le graphique ci-dessous, les différentes étapes du cycle de vie d'un produit :



d) Visionne la vidéo : <http://miniurl.be/r-mcy>

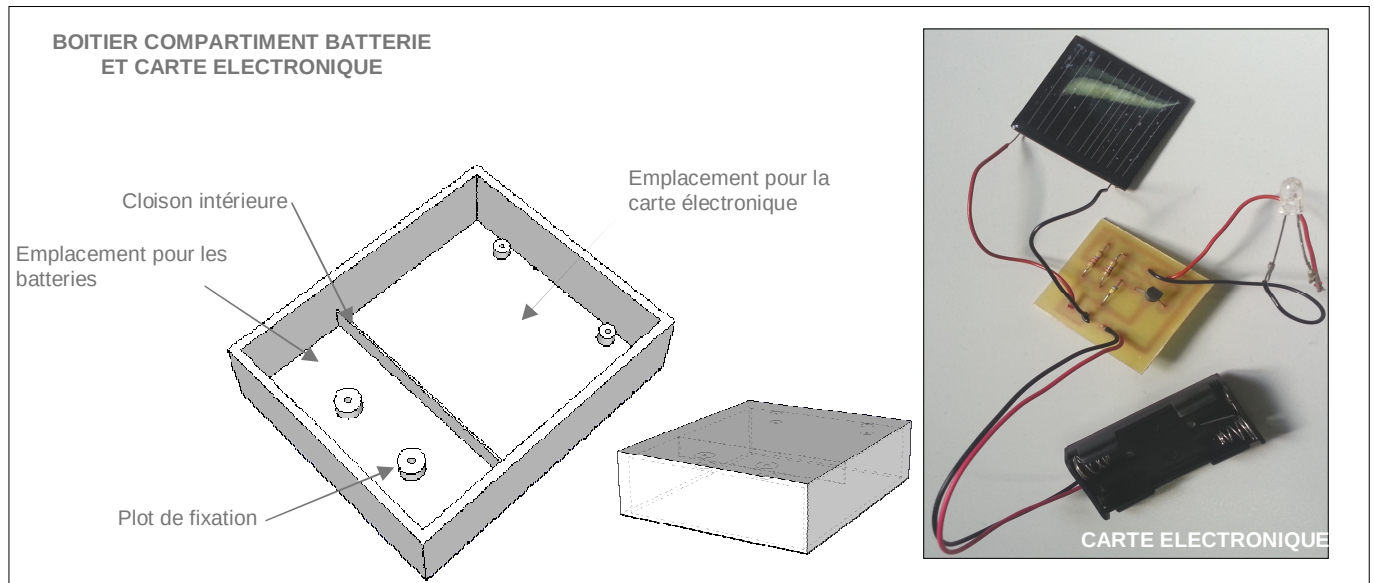


e) Note les critères qui ont été pris en compte dans la conception de l'aspirateur :

- . **matériau plastique alvéolé,**
- . **nombre de pièces réduit,**
- . **fonctions « gadget » supprimées,**
- . **consommation en énergie réduite.**

Travail à faire :

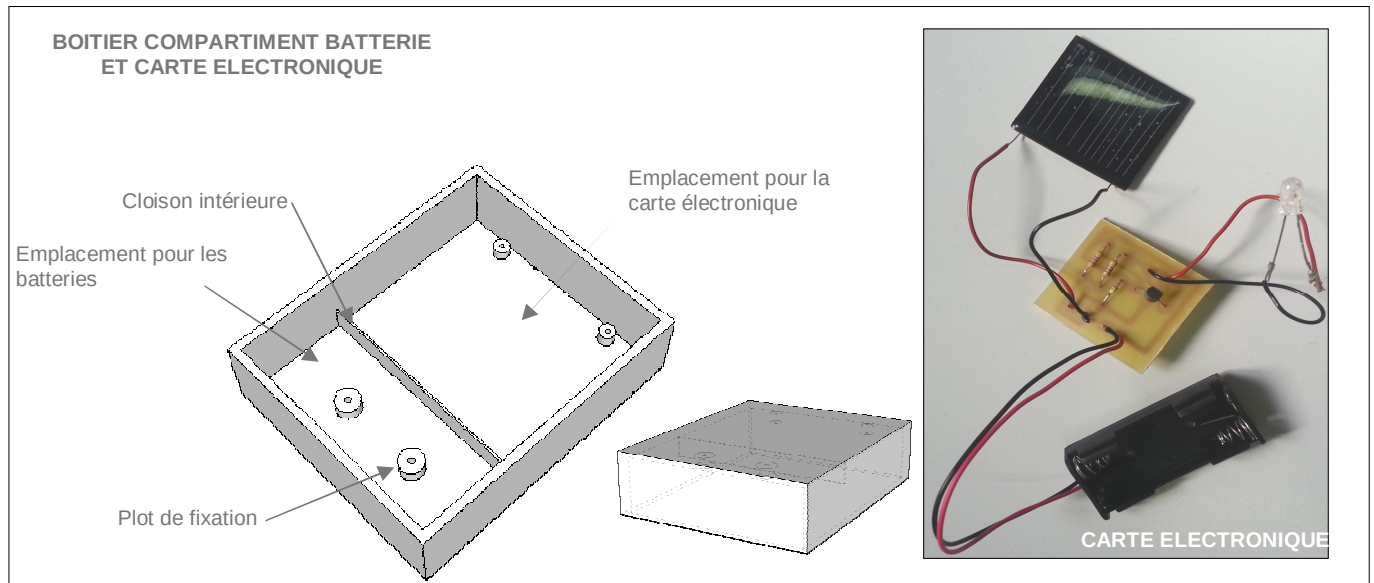
A l'aide du boîtier, de ton circuit électronique et des images ci-dessous, réponds aux questions :



- a) A ton avis, quel a été le procédé de fabrication du boîtier, justifie ta réponse ?
- b) Pourquoi l'épaisseur de la cloison intérieure est-elle inférieure à celles des cloisons extérieures ?
- c) Indique la solution qui a été retenue pour fixer le coupleur de piles au boîtier :
- d) Indique la solution qui a été retenue pour fixer la carte électronique au boîtier :
- e) Que faudra-t-il prévoir pour assurer la fixation du circuit électronique dans le boîtier ?
- f) Indique le nom des composants électroniques qui devront être visibles à l'extérieur du boîtier :
- g) Indique le nombre de trous qui devront être réalisés sur le boîtier, précisez leur rôle et leur diamètre :
- h) Propose une solution pour positionner la cellule sur la coque :
- i) Propose une solution pour assurer l'étanchéité de la partie électronique :
- j) Quelles sont les autres modifications nécessaires à apporter au boîtier de la signalétique pour répondre au cahier des charges ?

Travail à faire :

A l'aide du boîtier, de ton circuit électronique et des images ci-dessous, réponds aux questions :



a) A ton avis, quel a été le procédé de fabrication du boîtier, justifie ta réponse ?

Le boîtier a été imprimé en 3D. Les différentes strates (couches de matière) sont visibles. La forme intérieure de la coque est carrée (angles droits), cela est impossible à obtenir en moulage (angle de dépouille pour le démoulage) ou en usinage (rayon de l'outil).

b) Pourquoi l'épaisseur de la cloison intérieure est-elle inférieure à celles des cloisons extérieures ?

Les cloisons extérieures doivent résister aux chocs, la cloison intérieure subit peu d'efforts mécaniques d'où un gain de matière participant à l'éco-conception.

c) Indique la solution qui a été retenue pour fixer le coupleur de piles au boîtier :

Le coupleur sera vissé dans les deux plots.

d) Indique la solution qui a été retenue pour fixer la carte électronique au boîtier :

La carte électronique sera vissée dans les deux plots.

e) Que faudra-t-il prévoir pour assurer la fixation du circuit électronique dans le boîtier ?

Il faudra percer deux trous dans la carte électronique pour le passage des vis.

f) Indique le nom des composants électroniques qui devront être visibles à l'extérieur du boîtier :

La Led et la cellule solaire devront être visibles.

g) Indique le nombre de trous qui devront être réalisés sur le boîtier, précisez leur rôle et leur diamètre :

Il faudra prévoir deux trous de Ø 4 mm pour le passage des câbles de connexion de la cellule solaire de solaire.

Il faudra prévoir un trou de Ø 5 mm pour la led.

h) Propose une solution pour positionner la cellule sur la coque :

La cellule pourrait être encastrée sur une profondeur de 1 mm dans la coque.

i) Propose une solution pour assurer l'étanchéité de la partie électronique :

Un couvercle sur la coque permettrait d'assurer l'étanchéité.

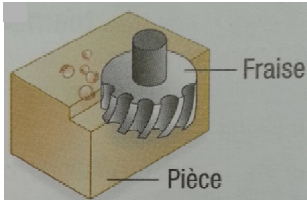
j) Quelles sont les autres modifications nécessaires à apporter au boîtier de la signalétique pour répondre au cahier des charges ?

Il faudra prévoir les emplacements du code qr imprimé en relief en 3D, le collage de l'étiquette NFC et les lettrages. Il faut également étudier la fixation de la signalétique au mur.

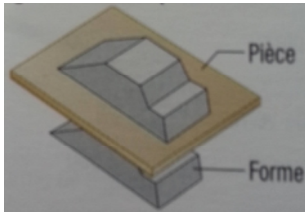
Situation : Plusieurs procédés de fabrication sont possibles pour réaliser la mise en forme de la coque en matière plastique. Après le visionnage des vidéos du blog ressources du professeur, complète le tableau ci-dessous puis retiens en justifiant ton choix le procédé de mise en forme le plus judicieux pour réaliser la coque de la signalétique.

I- Procédés de mise en forme de la coque de la signalétique

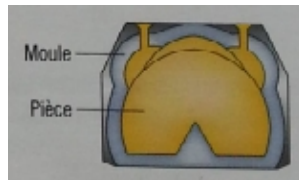
Usinage, le fraisage
Obtention par enlèvement de matière d'une ou plusieurs surfaces planes à l'aide d'une fraise tournant et se déplaçant par rapport à la pièce.



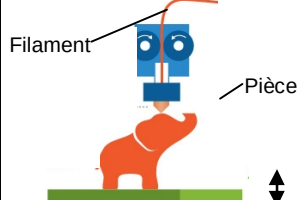
Thermoformage
Obtention d'un volume par déformation à chaud du matériau.



Moulage par injection
La matière plastique est chauffée pour obtenir une pâte introduite sous pression dans un moule métallique où elle se solidifie.



Impression 3D par couches additives
Un filament de plastique est chauffé pour être ramolli puis déposé couche après couche pour réaliser un objet.



II- Tableau comparatif des procédés de mise en forme de la coque de la signalétique

Procédés de mise en forme	Usinage (fraisage)	Thermoformage	Moulage par injection	Impression 3D
Caractéristiques				
Temps de fabrication d'une pièce : long - moyen - court				
Temps de préparation de la machine avant la fabrication d'une première pièce : long - moyen - court				
Compétences techniques nécessaires pour la mise en œuvre (préparation) de la machine : importantes - moyennes - faibles				
Enlèvement de matières : oui - non				
Quantité de déchets matières : importante - moyenne - faible				
Etat de surface des pièces produites : très bon - moyen				
Liberté dans la réalisation de formes complexes : beaucoup de liberté - liberté moyenne				
Type de production : artisanale - industrielle - artisanale et industrielle				

III- Procédé retenu pour la mise en forme de la coque de la signalétique

.....

.....

.....

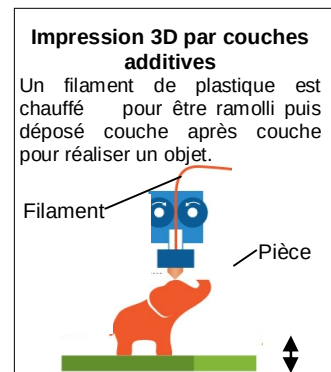
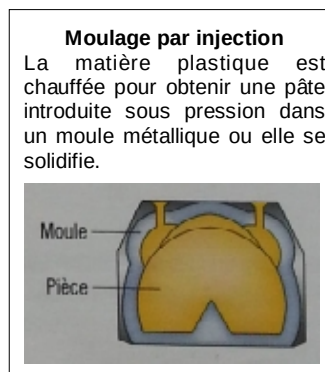
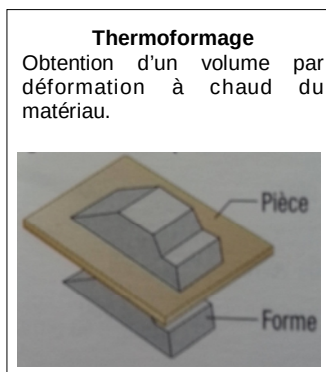
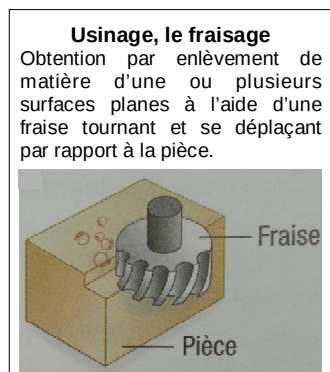
.....

.....

RECHERCHE ET DETERMINATION DE SOLUTIONS	Identifier quelques procédés permettant de mettre en forme le matériau au niveau industriel et au niveau artisanal.	Fiche projet 3/6
--	---	-------------------------

Situation : Plusieurs procédés de fabrication sont possibles pour réaliser la mise en forme de la coque en matière plastique. Après le visionnage des vidéos du blog ressources du professeur, complète le tableau ci-dessous puis retiens en justifiant ton choix le procédé de mise en forme le plus judicieux pour réaliser la coque de la signalétique.

I- Procédés de mise en forme de la coque de la signalétique



II- Tableau comparatif des procédés de mise en forme de la coque de la signalétique

Procédés de mise en forme	Usinage (fraisage)	Thermoformage	Moulage par injection	Impression 3D
Caractéristiques				
Temps de fabrication d'une pièce : long - moyen - court	moyen	court	court	long
Temps de préparation de la machine avant la fabrication d'une première pièce : long - moyen - court	moyen	long	long	court
Compétences techniques nécessaires pour la mise en œuvre (préparation) de la machine : importantes - moyennes - faibles	importantes	importantes	importantes	faibles
Enlèvement de matières : oui - non	oui	non	non	non
Quantité de déchets matières : importante - moyenne - faible	importante	faible	faible	faible
Etat de surface des pièces produites : très bon - moyen	Très bon	Très bon	Très bon	moyen
Liberté dans la réalisation de formes complexes : beaucoup de liberté - liberté moyenne	liberté moyenne	liberté moyenne	liberté moyenne	beaucoup de liberté
Type de production : artisanale - industrielle - artisanale et industrielle	artisanale et industrielle	artisanale et industrielle	industrielle	artisanale et industrielle

III- Procédé retenu pour la mise en forme de la coque de la signalétique

L'impression 3D est la plus adaptée pour la mise en forme de la signalétique car :

- Chaque signalétique est unique et produite au maximum en trois exemplaires
- Le code QR est une forme complexe donc il est difficile à usiner ou à mouler car il faut un moule pour chaque code QR d'où un coût très élevé
- Il y a peu de déchets matière donc cela permet de répondre aux contraintes d'éco-conception
- Le temps de préparation de la machine est très limité
- Peu de connaissances techniques sont nécessaires pour régler la machine.

Situation : Lors de vos précédentes recherches vous avez retenu l'impression 3D comme procédé de mise en forme de la coque de la signalétique.

Deux matériaux sont principalement utilisés pour l'impression 3D par couches additives, le PLA (L'acide polylactique) et l'ABS (L'acrylonitrile butadiène styrène). Ces matériaux deviennent mous et malléables lorsqu'ils sont chauffés et reviennent à un état solide lorsqu'il sont refroidis.

Vous devez faire un choix afin de retenir un de ces deux matériaux pour votre signalétique en tenant compte de leurs caractéristiques ci-dessous.



I- Caractéristiques des matériaux

PLA

Il est le consommable le plus couramment utilisé pour les imprimantes personnelles qui fonctionnent par dépôt de fil. Ecologique car d'origine végétale (amidon de maïs, racine de manioc et betterave) il est biodégradable, non toxique et sa fusion est quasi inodore. Si le PLA est pur et que l'extrudeur de l'appareil est en acier inoxydable, alors celui-ci peut être utilisé pour imprimer des objets destinés à être en contact avec des aliments tels que des bols ou des tasses par exemple.

Température d'impression : entre 190 et 210 °C / Plateau chauffant optionnel
Densité : 1,25g/cm3

Points forts : Ne dégage pas d'odeur et facile à imprimer
Points faibles : Sensible à l'humidité et à la chaleur

ABS

Fabriqués à base de pétrole il s'agit du matériau le plus polyvalent car compatible avec presque toutes les imprimantes 3D. Sa force, sa souplesse et sa meilleure résistance à la température font de lui le matériau préféré pour les ingénieurs, et les applications professionnelles.

Température d'impression : entre 220 et 260 °C / Plateau chauffant entre 60 et 110°C
Densité : 1,01g/cm3

Points forts : Matériau polyvalent et particulièrement résistant, supporte bien les écarts de température.

Points faibles : Odeurs pendant l'impression et parfois sujet au warping (décollement des bords de la pièce)

II- Répondez aux questions ci-dessous

a) Quelle est l'origine de ces deux matériaux ?

PLA :

ABS :

b) Choisis le matériau le plus approprié pour imprimer la signalétique. Justifie tes choix par rapport au cahier des charges.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Mise en place de la bobine de plastique sur l'imprimante 3D

Situation : Lors de vos précédentes recherches vous avez retenu l'impression 3D comme procédé de mise en forme de la coque de la signalétique.

Deux matériaux sont principalement utilisés pour l'impression 3D par couches additives, le PLA (L'acide polylactique) et l'ABS (L'acrylonitrile butadiène styrène). Ces matériaux deviennent mous et malléables lorsqu'ils sont chauffés et reviennent à un état solide lorsqu'il sont refroidis.

Vous devez faire un choix afin de retenir un de ces deux matériaux pour votre signalétique en tenant compte de leurs caractéristiques ci-dessous.



I- Caractéristiques des matériaux

PLA

Il est le consommable le plus couramment utilisé pour les imprimantes personnelles qui fonctionnent par dépôt de fil. Ecologique car d'origine végétale (amidon de maïs, racine de manioc et betterave) il est biodégradable, non toxique et sa fusion est quasi inodore. Si le PLA est pur et que l'extrudeur de l'appareil est en acier inoxydable, alors celui-ci peut être utilisé pour imprimer des objets destinés à être en contact avec des aliments tels que des bols ou des tasses par exemple.

Température d'impression : entre 190 et 210 °C / Plateau chauffant optionnel
Densité : 1,25g/cm3

Points forts : Ne dégage pas d'odeur et facile à imprimer
Points faibles : Sensible à l'humidité et à la chaleur

ABS

Fabriqués à base de pétrole il s'agit du matériau le plus polyvalent car compatible avec presque toutes les imprimantes 3D. Sa force, sa souplesse et sa meilleure résistance à la température font de lui le matériau préféré pour les ingénieurs, et les applications professionnelles.

Température d'impression : entre 220 et 260 °C / Plateau chauffant entre 60 et 110°C
Densité : 1,01g/cm3

Points forts : Matériau polyvalent et particulièrement résistant, supporte bien les écarts de température.
Points faibles : Odeurs pendant l'impression et parfois sujet au warping (décollement des bords de la pièce)

II- Choix du matériau

a) Quelle est l'origine de ces deux matériaux ?

PLA : **Origine végétale (amidon de maïs, racine de manioc et betterave)**

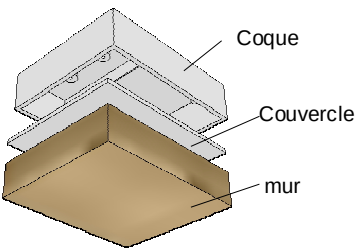
ABS : **Origine fossile (pétrole)**

b) Choisis le matériau le plus approprié pour imprimer la signalétique. Justifie tes choix par rapport au cahier des charges.

L'ABS, car outre ses caractéristiques mécaniques supérieures, il est le seul à résister à l'humidité et la chaleur. Ces propriétés sont incontournables pour la signalétique car celle-ci devra être placée à l'extérieur.



Situation : La partie électronique de la signalétique devra être protégée des intempéries et de la poussière, un couvercle devra donc fermer la coque. L'ensemble devra être fixé sur un support (un mur de l'élément du patrimoine par exemple).

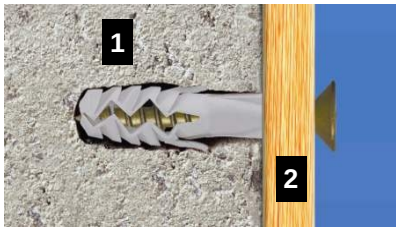


I- Les techniques d'assemblage

Assemblages démontable	Illustrations	Assemblages Indémontables	illustrations
Scratch : Assemblage auto-agrippant peu résistant à l'effort. Utilisé pour des matériaux souples (cuir, tissus...)		Colle : La colle doit être adaptée aux matériaux à assembler. Solution en général peu résistante à l'arrachement sauf pour des colles très spécifiques.	
Vis autotaraudeuse : Assemblage par une vis qui passe librement dans une pièce et forme un filet (taraudage) dans l'autre. Solution pour la fixation dans du bois, dans un mur, dans une tôle en métal).		Brasure : Les deux pièces à assembler sont chauffées au moins à la température de fusion du métal d'apport. Solution utilisée pour des assemblages devant résister à peu d'efforts (composants électroniques, tuyaux d'eau...)	
Clip : Emboîtement d'une pièce dans une autre par déformation élastique du matériau. Solution pour les trappes de piles, télécommande...)		Soudure : Les deux pièces à assembler sont chauffées, à l'endroit de la soudure, à leur température de fusion. Elles fondent ainsi que le métal d'apport. Solution utilisée devant résister à des efforts importants.	
Vis-écrou (boulon) : Assemblage par une vis qui passe librement dans deux pièces. Le serrage est obtenu par l'écrou. Solution nécessitant l'accès des deux cotés de l'assemblage.		Rivet double dit « rivet pop » : Assemblage auto-agrippant peu résistant à l'effort. Utilisé pour des matériaux souples (cuir, tissus...)	

II- Exemples d'assemblage

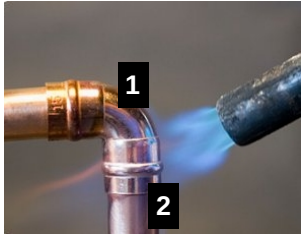
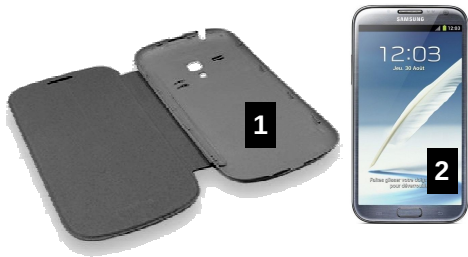
a) Indique la technique d'assemblage utilisée entre les éléments 1 et 2



.....

.....

.....



.....

.....

.....

III- Choix de la technique d'assemblage entre la coque et le couvercle de la signalétique

a) Indique la solution que tu retiens pour assembler le couvercle et la coque en justifiant ton choix.

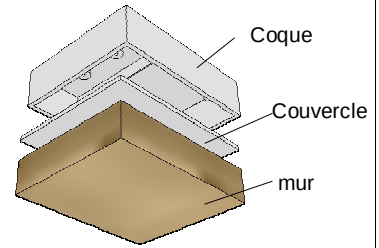
.....

.....

.....

RECHERCHE ET DETERMINATION DE SOLUTIONS	Choisir un procédé d'assemblage des matériaux en fonction d'un critère	Fiche projet 6/6
--	--	-------------------------

Situation : La partie électronique de la signalétique devra être protégée des intempéries et de la poussière, un couvercle devra donc fermer la coque. L'ensemble devra être fixé sur un support (un mur de l'élément du patrimoine par exemple).



I- Les techniques d'assemblage

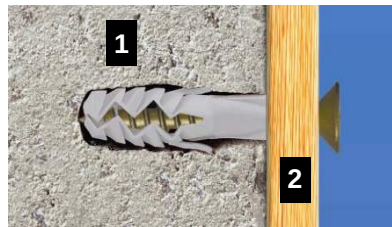
Assemblages démontable	Illustrations	Assemblages Indémontables	illustrations
Scratch : Assemblage auto-agrippant peu résistant à l'effort. Utilisé pour des matériaux souples (cuir, tissus...)		Colle : La colle doit être adaptée aux matériaux à assembler. Solution en général peu résistante à l'arrachement sauf pour des colles très spécifiques.	
Vis autotaraudeuse : Assemblage par une vis qui passe librement dans une pièce et forme un filet (taraudage) dans l'autre. Solution pour la fixation dans du bois, dans un mur, dans une tôle en métal).		Brasure : Les deux pièces à assembler sont chauffées au moins à la température de fusion du métal d'apport. Solution utilisée pour des assemblages devant résister à un peu d'efforts (composants électroniques, tuyaux d'eau...)	
Clip : Emboîtement d'une pièce dans une autre par déformation élastique du matériau. Solution pour les trappes de piles, télécommande...)		Soudure : Les deux pièces à assembler sont chauffées, à l'endroit de la soudure, à leur température de fusion. Elles fondent ainsi que le métal d'apport. Solution utilisée devant résister à des efforts importants.	
Vis-écrou (boulon) : Assemblage par une vis qui passe librement dans deux pièces. Le serrage est obtenu par l'écrou. Solution nécessitant l'accès des deux cotés de l'assemblage.		Rivet double dit « rivet pop » : Assemblage auto-agrippant peu résistant à l'effort. Utilisé pour des matériaux souples (cuir, tissus...)	

II- Exemples d'assemblage

a) Indique la technique d'assemblage utilisée entre les éléments 1 et 2



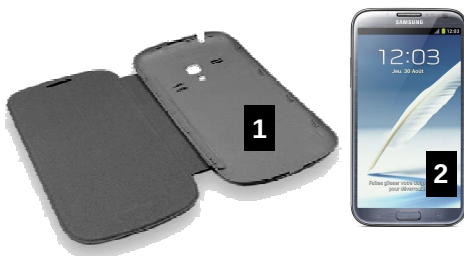
Rivet



Vis autotaraudeuse



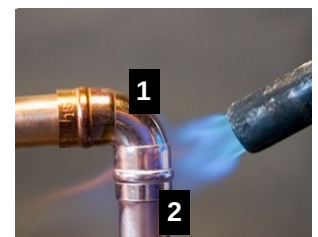
Vis-écrou papillon



Clip



Soudure



Brasure

III- Choix de la technique d'assemblage entre la coque et le couvercle de la signalétique

a) Indique la solution que tu retiens pour assembler le couvercle et la coque et les fixer sur un mur en justifiant ton choix.

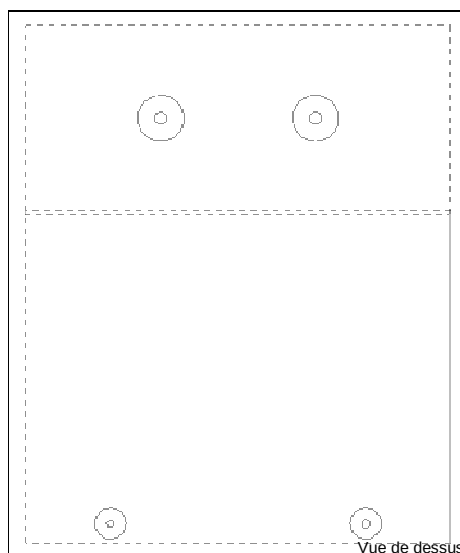
La vis autotaraudeuse est la plus justifiée pour l'assemblage et la fixation dans un mur car on n'a accès qu'à un seul coté. Les trous percés dans la coque et le couvercle devront être supérieurs au diamètre de la vis par contre l'implantation dans le mur nécessitera une cheville d'un diamètre intérieur inférieur à celui de la vis pour assurer l'autotaraudage.

I- Dessin de la solution du groupe

- Dessine au crayon sur la vue de dessus de la coque la position de la LED (Ø 5 mm)
- Dessine sur la vue de dessus et sur la vue de face la position de la cellule solaire (40 mm X 36 mm - épaisseur 2 mm). Pense à encastrer la cellule dans la coque et au passage des deux fils de connexion de la cellule
- Dessine sur la vue de dessus et sur la vue de face, la coque de la signalétique (dimensions maximum (125 mm X 100 mm) en prévoyant :
 - ◇ La position du code QR (dimensions minimum 50 mm X 50 mm - épaisseur minimum 4 mm)
 - ◇ Le lettrage du monument comme par exemple Tour Eiffel (hauteur minimum des lettres 10 mm)

TOUR EIFFEL ↕

- ◇ Le lettrage NFC (hauteur minimum des lettres 10 mm)
- ◇ Une solution pour fermer la coque pour assurer l'étanchéité de la coque
- ◇ Une solution pour fixer la signalétique sur un support comme un mur par exemple.



II- Modélisation de la solution du groupe

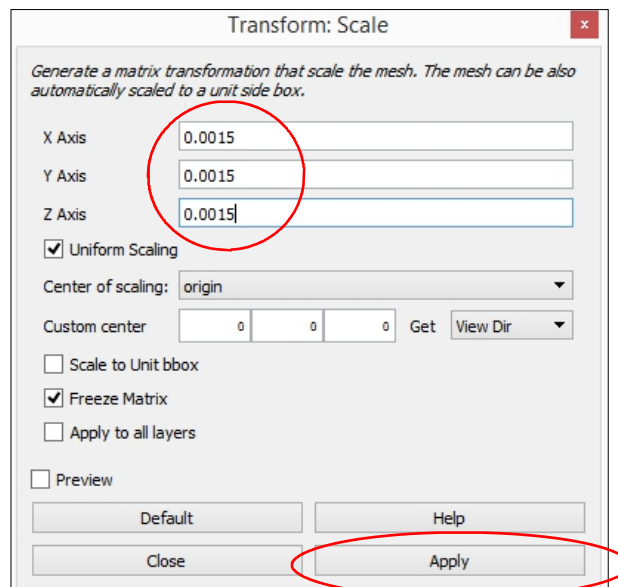
- Fais une copie du fichier **Boîtier signalétique** situé dans **Ressources M. Josso/Activité 6** dans ton dossier personnel Synology
- Ouvre le fichier **Boîtier signalétique** situé dans ton dossier personnel Synology
- Dessine ta solution de la fiche précédente dans **Google SketchUp**
- Insère ton code QR (voir fiche ressource ci-joint).

Travail à faire :

- Copie l'URL de l'article ou est enregistré ton commentaire audio (attention, ne copie pas l'URL du blog)
- Réduis cette URL sur le site **miniurl.be**
- Copie l'URL réduite
- Sur le site **http://3d.azurewebsites.net/**, clique sur le lien **3D QR Code Maker**
- Colle ton URL réduite sous le libellé **Valeur QR Code Promo** puis clique sur le bouton **Convertir**



- Copie le fichier généré et colle-le dans ton espace Synology, renomme ce fichier sans mettre d'accent dans le nom du fichier
- Ouvre le logiciel **Openscad**, puis ouvre ton fichier **File/Open...**
- Dans le menu **Design**, sélectionne **Render** puis patiente 2-3 mn afin que le logiciel affiche ton code QR en 3D
- Exporte ton code QR au format STL dans ton espace Synology - **File/Export/Export as STL**
- Ouvre le logiciel **Meshlab** puis importe ton fichier **STL File/Import Mesh**
- Réduis la taille de ton code en indiquant **une échelle de 0.0015** - **Filters/Normals Curvatures and Orientation/Transform: Scale**. Valide en cliquant sur **Apply**



- Exporte ton fichier au format dae dans ton espace Synology - **File/Export Mesh as...**

