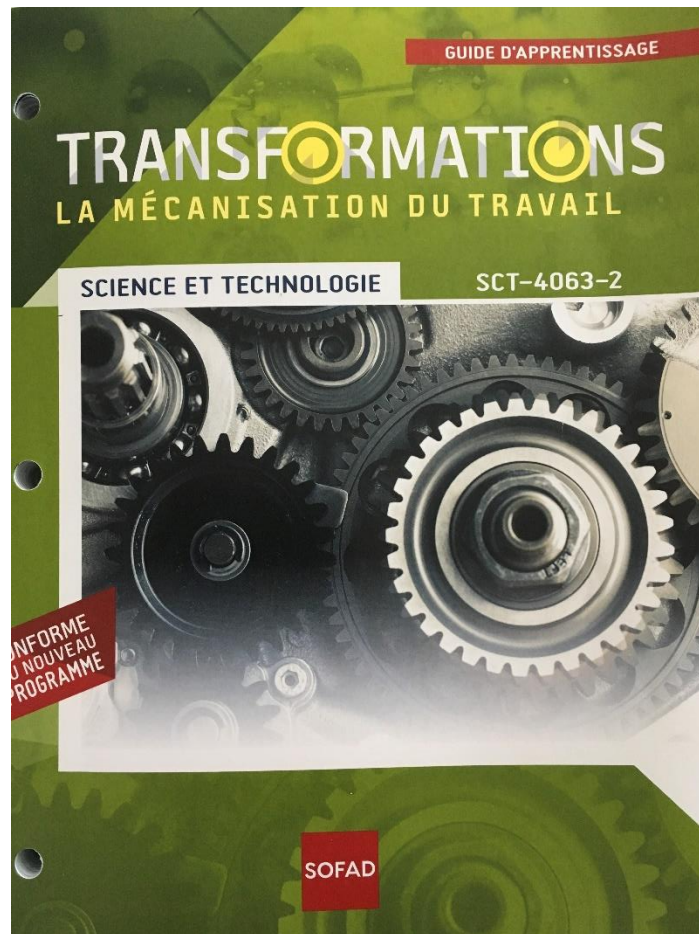


Corrigé



Guy Mathieu avec la collaboration de Sophie Lemay, Raymond Girard et d'autres collaborateurs

Modifié par France Garnier, CSPO

Version 28 janvier 2020

Table des matières

Chapitre 1 – Activité 1	1
Chapitre 1 - SA 1	16
Chapitre 2 - Activité 2	30
Chapitre 2 - SA 2	41
Chapitre 3 - Activité 3	53
Chapitre 3 - SA 3	59
SA 3 – Dossier technique	75
Chapitre 4 – Activité 4	87
Chapitre 4 – Activité synthèse	101
Chapitre 5 – Activité 5	108
Chapitre 5 – SA 5	112

La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 1 – Activité 1

Corrigé

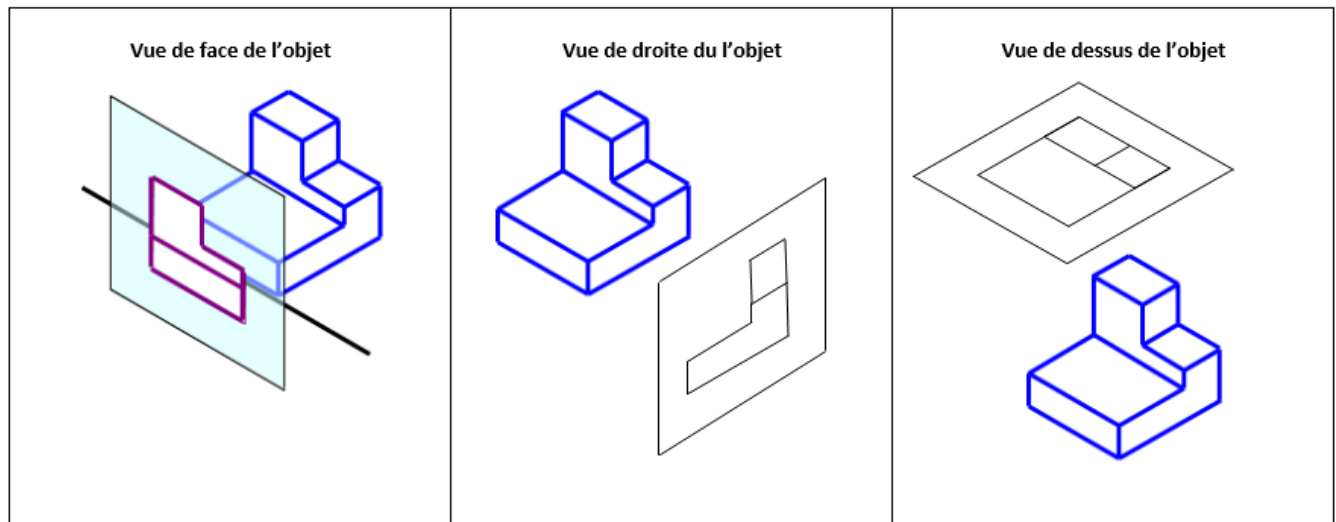
Corrigé - Activité sur le langage des lignes

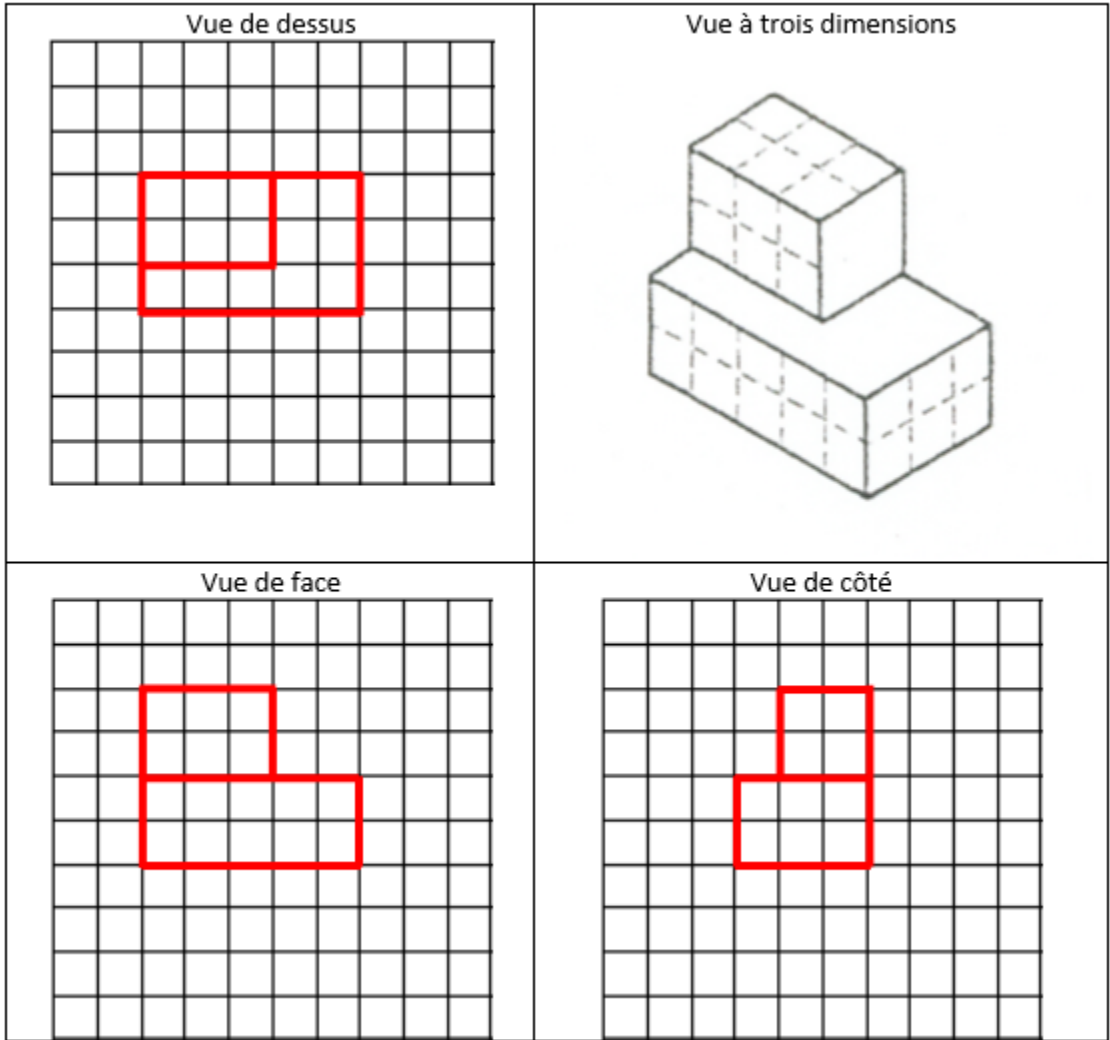
Le contenu de ces activités provient de documents du centre de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie, de Dominic Ouimet, et de l'équipe enseignants à la CS Marie-Victorin.

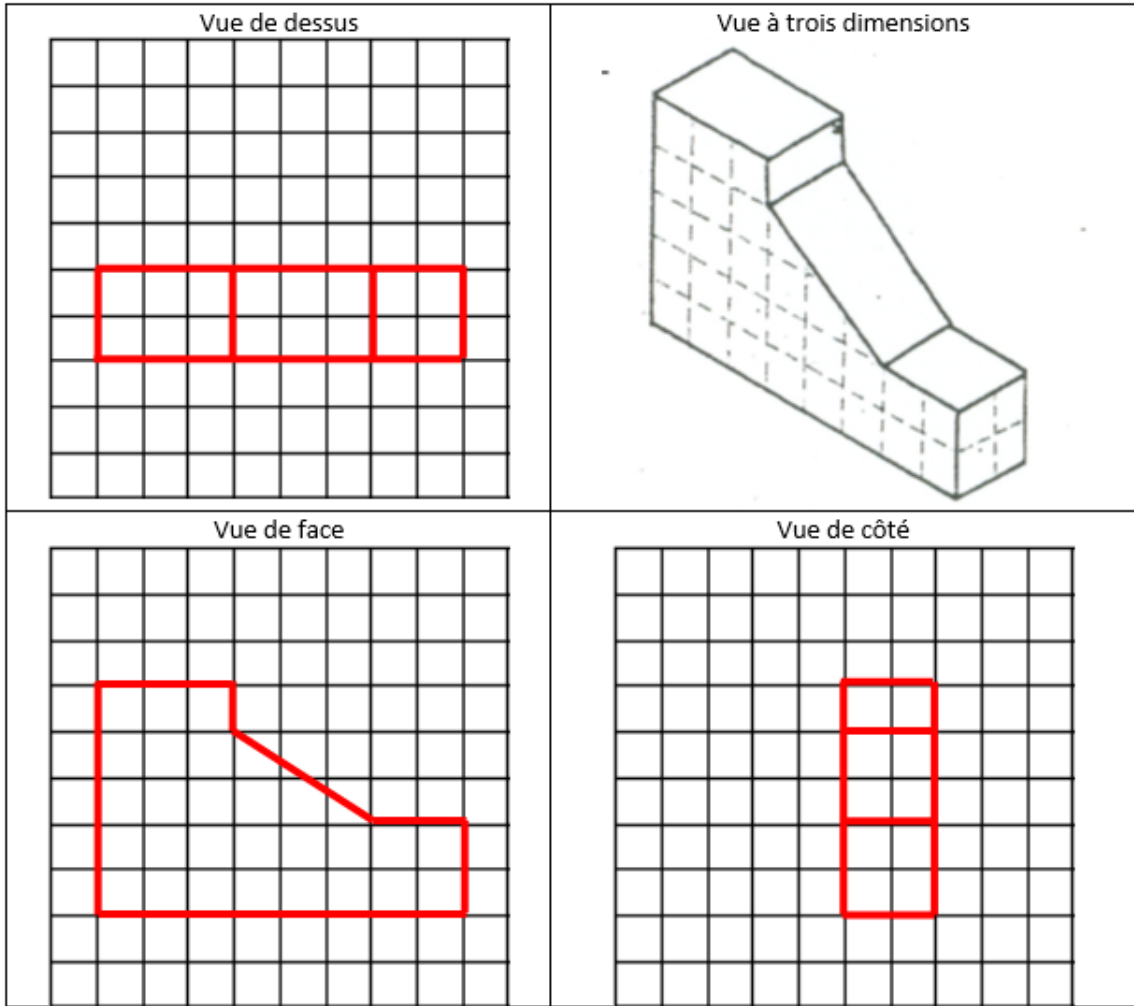
Les projections sont orthogonales puisque les projections sont perpendiculaires au plan de projection.

Lors de la projection, la face de l'objet à dessiner est placée parallèlement au plan de projection.

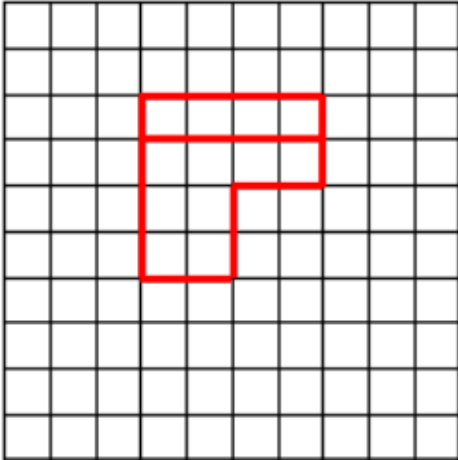
Les vues sont des figures planes (deux dimensions) que l'on voit en se plaçant directement devant chaque face de l'objet



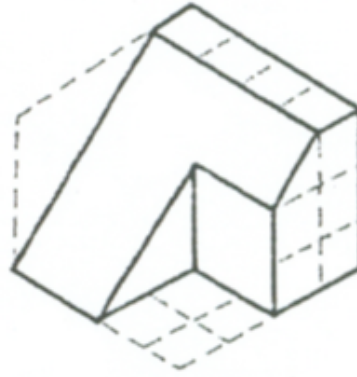




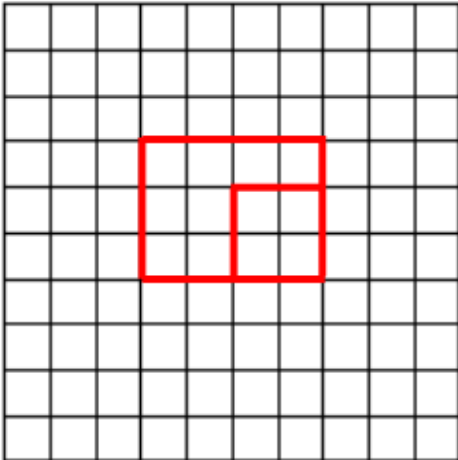
Vue de dessus



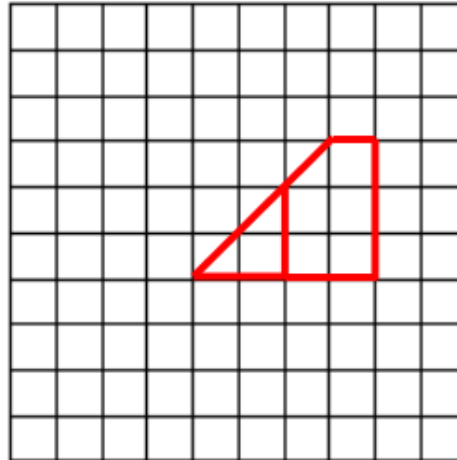
Vue à trois dimensions

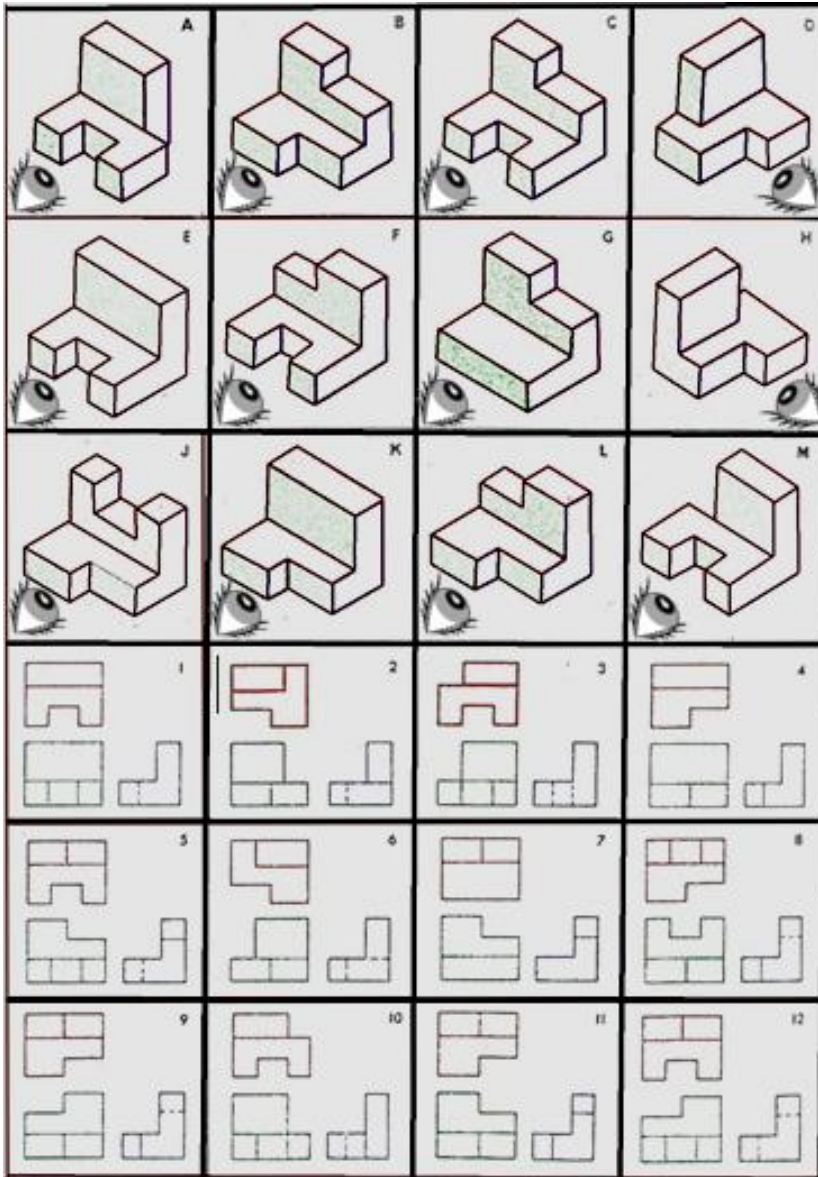


Vue de face



Vue de côté





Exercice 2 : Associez chaque objet

- représenté en trois dimensions
- et identifié par une lettre majuscule

à un ensemble de 3 projections orthogonales

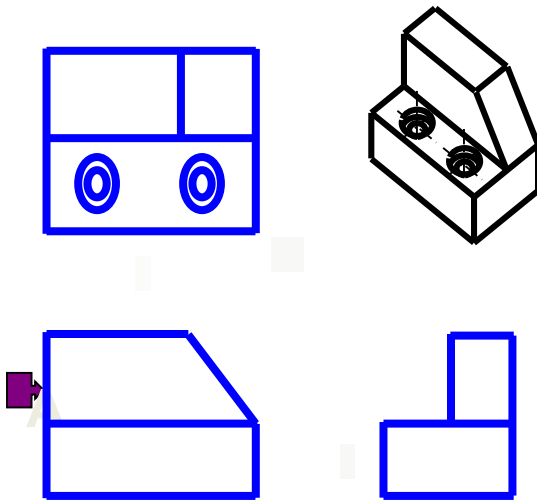
- identifiée par un nombre

Objet à trois dimensions	3 vues multiples de l'objet
A	10
B	11
C	5
D	6
E	1
F	12
G	7
H	2
J	8
K	4
L	9
M	3

Les trois lignes conventionnelles dans le dessin industriel

Contenu provenant du document du centre de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie « Les lignes conventionnelles »

1) La ligne contour vu

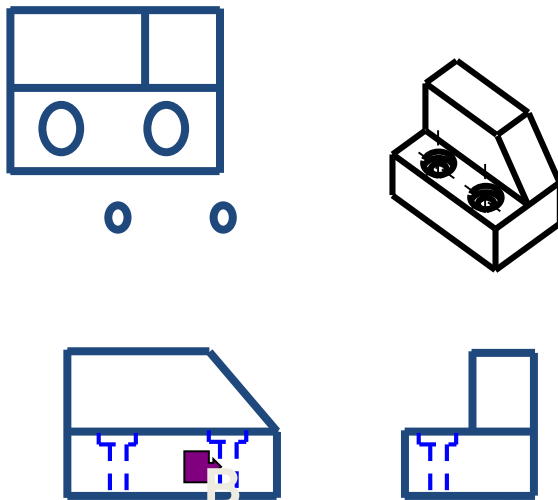


Ligne de contour vu _____

La ligne de contour vu est faite d'un **trait continu** qui représente les formes visibles des objets.

C'est un trait fort, sa largeur est choisie pour bien mettre cette forme en évidence.

2) La ligne de contour caché




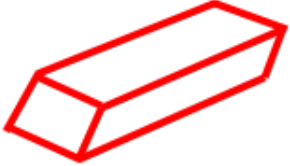


Ligne de contour caché - - - - -

La ligne de contour caché est faite d'un **trait interrompu** qui représente les surfaces et les arêtes qui ne sont pas visibles.

Le trait est moyen, sa **largeur est la moitié de la largeur choisie pour la ligne de contour vu.**

Exercice 3 : Dessinez la gomme à effacer en trois dimensions, puis à l'aide de ces deux types de lignes ses trois projections orthogonales.



<p>Vue de dessus</p> 	<p>Vue à trois dimensions</p> 
<p>Vue de face</p> 	<p>Vue de côté</p> 

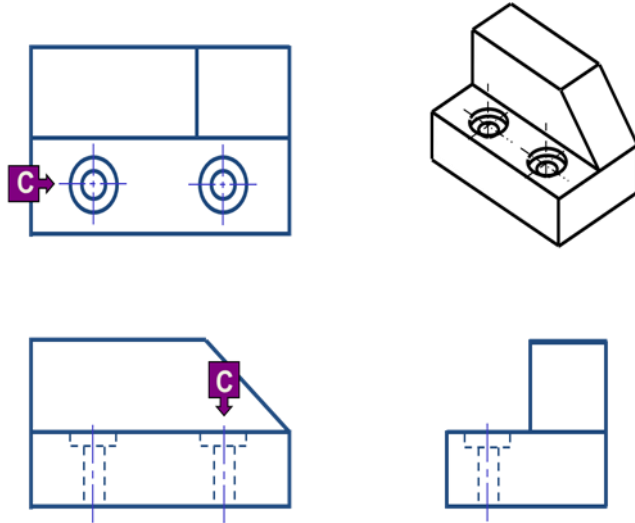
GOMME À EFFACER

C'est au milieu du 17^e siècle, que Charles Marie de la Condamine découvre le latex. Il encourage ses auditeurs à étudier les propriétés de cette nouvelle substance. En 1770, Joseph Priestley dit avoir vu une substance qui efface le crayon de graphite. La même année, on vend les premières gommes à effacer. Elles sont en général composées de trois substances, le caoutchouc (latex), de l'huile végétale et la pierre ponce. Dans les effaces servant à effacer l'encre, il y a plus de pierre ponce que pour les crayons à mine.

Un peu d'histoire : Avant la découverte de la gomme à effacer, les traits de mines de plomb ou de fusain étaient effacés à l'aide d'une lame ou avec de la mie de pain trempée dans du lait.

La ligne d'axe dans le dessin industriel

La ligne d'axe



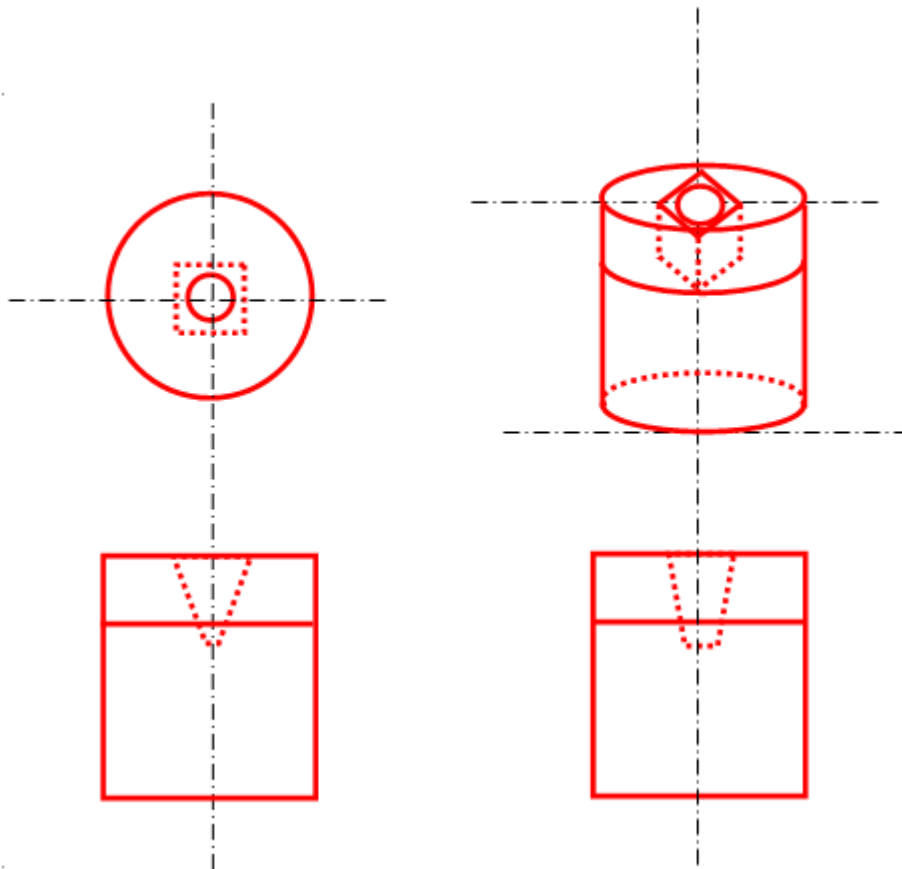
Ligne d'axe _____

La ligne d'axe est faite de traits mixtes. Sa fonction est de désigner le centre de symétrie d'objets circulaires ou cylindriques.

Le trait est **fin**, sa largeur est **la moitié de celle choisie pour la ligne de contour caché.**

La ligne d'axe commence et se termine par un long trait.

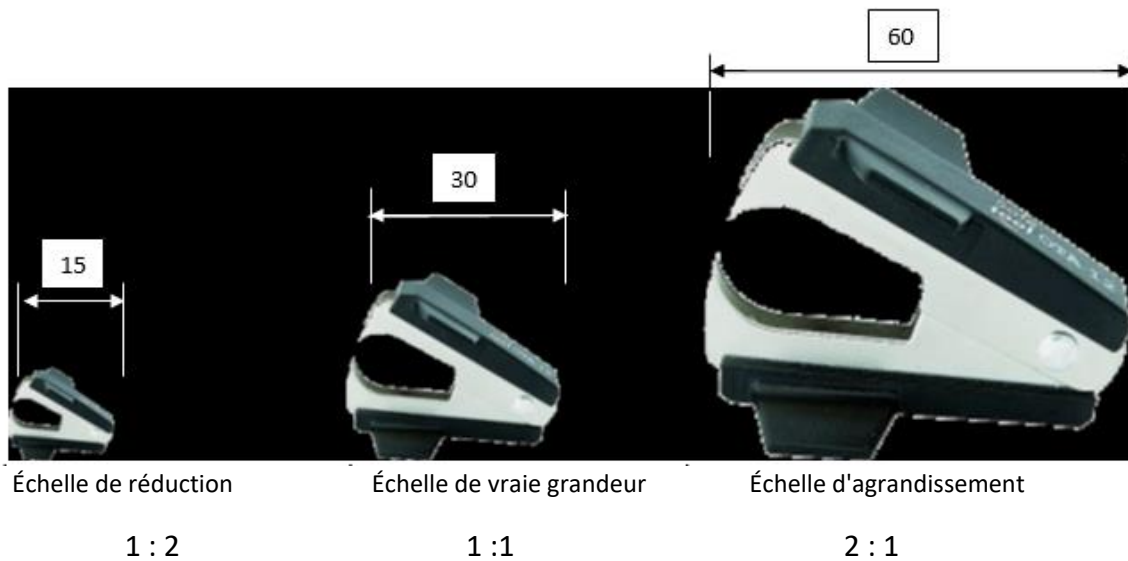
Exercice 4 : Dessinez l'aiguiseur circulaire en projection isométrique, puis à l'aide de ces trois types de ligne ses trois projections orthogonales



L'échelle

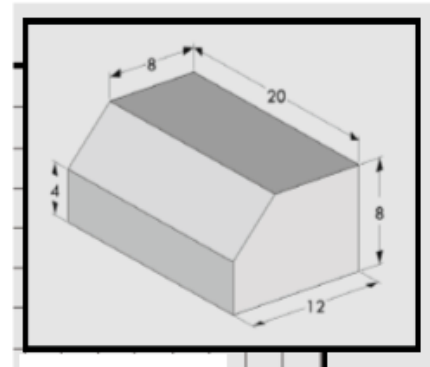
Il est parfois impossible ou peu pratique de représenter des objets à l'aide d'un dessin en taille réelle. Certains objets sont trop gros ou trop petit pour être représentés avec leurs mesures réelles. Pour palier à ce problème, on réalise les dessins à l'échelle, ce qui veut dire que nous dessinons une représentation réduite ou agrandie de l'objet.

Échelle		Exemple	Notation
Échelle de réduction	Lorsqu'on réduit toutes les mesures d'un objet d'un même facteur.	Les mesures d'un bâtiment sont 40 fois plus petites sur le dessin qu'en réalité. Le facteur de réduction est donc 40 et il est placé à droite.	1 : 40
Échelle vraie grandeur	Lorsqu'on représente l'objet avec ses dimensions réelles.	Les mesures d'un crayon sont les mêmes sur le dessin qu'en réalité.	1 : 1
Échelle d'agrandissement	Lorsqu'on agrandit toutes les mesures d'un objet d'un même facteur.	Les mesures d'une puce électronique est 1000 fois plus grande sur le dessin qu'en réalité. Le facteur d'agrandissement est donc 1000 et il est placé à gauche.	1000 : 1



Exercice 5 : Pour l'objet suivant, dessinez leurs trois projections orthogonales à l'échelle

Vue de dessus

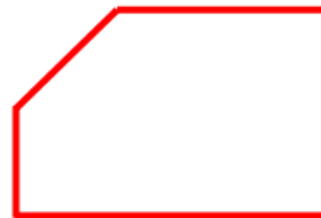


observateur

Vue de face



Vue de côté

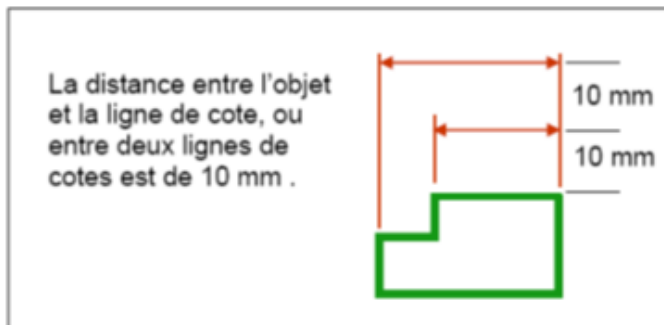
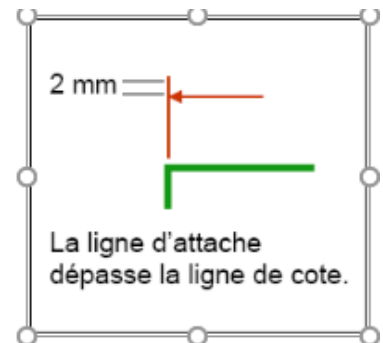
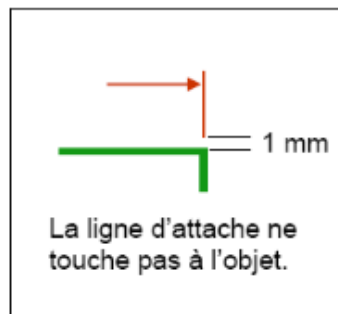
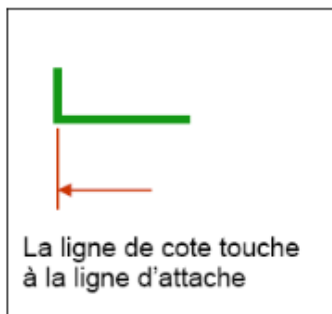


Échelle 2,5 : 1

La cotation

Voici quelques règles à respecter :

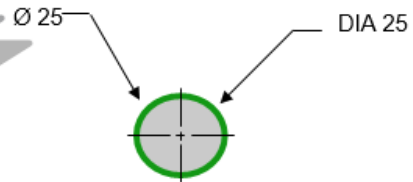
- ▶ La cote est placée au centre de la ligne de cote;
- ▶ Sa valeur est en millimètres;
- ▶ Les unités ne sont pas inscrites;
- ▶ Si possible, regrouper les cotes entre les vues ou au-dessus des vues;
- ▶ Dans une série de cotes, l'un des bouts de la série n'est pas coté;
- ▶ Placer les lignes de cote les plus courtes près de l'objet à coter;
- ▶ Aligner les cotes de position;
- ▶ Si nécessaire coter à l'extérieur des vues;
- ▶ Ne pas coter sur les lignes de contour caché.



La cotation des formes cylindriques

La ligne de renvoi

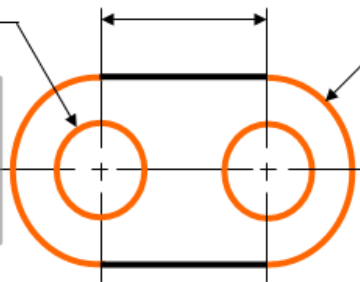
- Dessinée à 30°, 45° ou 60°.
- Touche au cercle.
- Pointe vers le centre.



Trous cylindriques :

- Coté par le diamètre
- Symbole Ø ou DIA

Ø 20



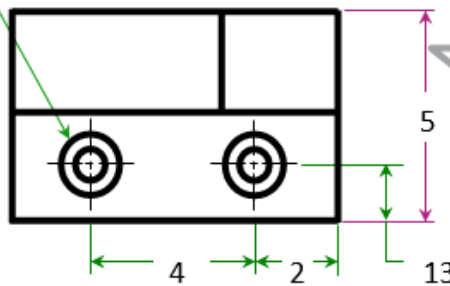
R18

Arcs de cercle :

- Coté par le rayon R

Ligne de renvoi

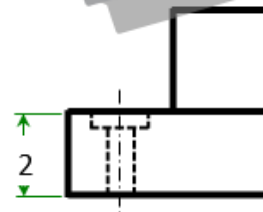
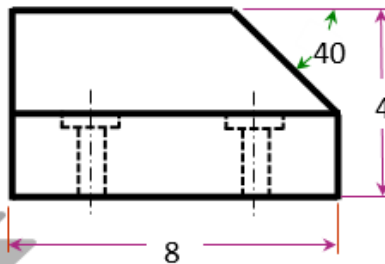
Ø 8



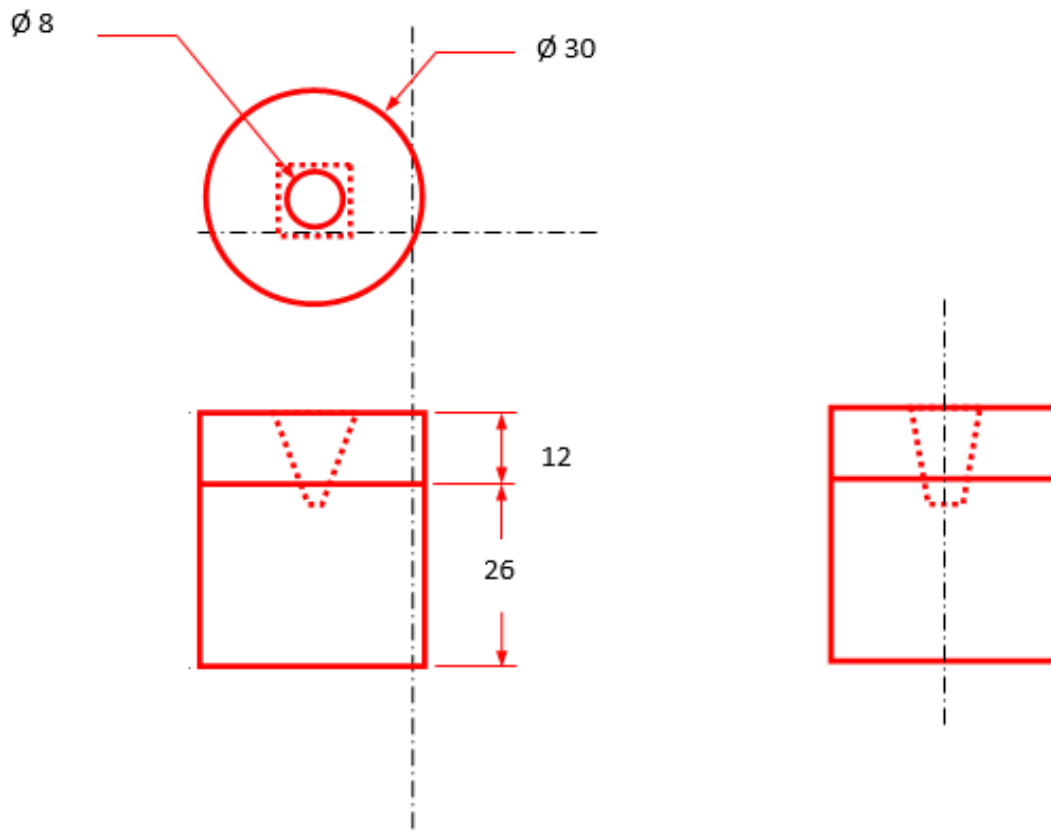
Ligne de cote

La cote

Ligne d'attache



Exercice 6 : Coter les vues de l'aiguisoir circulaire que vous avez dessiné à l'exercice 4
Pour réaliser cette tâche, considérez que la photo de cet objet est de grandeur réelle.



La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 1 - SA 1

Corrigé

SA 1 : L'organisateur de bureau

Mise en situation :

Votre bureau sur lequel vous étudiez est toujours sans dessus-dessous. Les crayons traînent un peu partout, vous cherchez constamment votre règle et vos outils de géométrie, les *post-it* s'éparpillent constamment. Bref, vous en avez assez!

Vous décidez donc de fabriquer vous-même un organisateur de rangement afin que tous ces accessoires aient leur place désignée.

De plus, vous vous dites que vous ne devez certainement pas être le seul dans cette situation, surtout que vous avez déjà remarqué que certains de vos amis n'étaient pas vraiment mieux organisés que vous. Alors, vous produirez une gamme de fabrication afin qu'ils puissent aussi se fabriquer un organisateur comme le vôtre.

Exemple d'organisateur de bureau



Source : On range tout!

La démarche de conception

Votre projet est de concevoir et de fabriquer votre organisateur de rangement en respectant les directives du **cahier des charges** suivant. Le cahier des charges constitue l'ensemble des contraintes et exigences que **vous devez absolument respecter**.

Cahier des charges

Aspects techniques :

- L'organisateur de rangement devra mesurer au total 30 cm de longueur, 20 cm de profondeur et 15 cm de hauteur dans sa section la plus haute.
- L'organisateur de rangement doit contenir 4 compartiments respectant les spécifications suivants :
 - 1) Un cylindre pour contenir les crayons et stylos. Ce sera la section la plus haute.
 - 2) Un rectangle pour contenir les ciseaux et les outils de géométrie.
 - 3) Un carré de 10 cm de côté afin qu'il soit ajusté aux dimensions des *post-it*.
 - 4) Un autre compartiment de la forme de votre choix pour contenir divers articles tel que gomme à effacer, trombones et liquide correcteur.
 - 5) Toutes les sections doivent se maintenir ensemble.

Aspect humain :

- L'organisateur de rangement doit être beau et relativement solide.

Aspect industriel et environnemental :

- L'organisateur de rangement doit être construit en bois ou en matière recyclée.

Aspect économique :

- L'organisateur de rangement doit coûter moins de 10 \$

Tâche 1 : Produire un croquis de l'organisateur

Faites d'abord un croquis de votre organisateur afin d'avoir une vue d'ensemble de celui-ci et de pouvoir planifier chacune des sections. Votre croquis n'a pas besoin d'être à l'échelle, mais identifiez la fonction (le rôle) de chacune des sections.

Au besoin, inspirez-vous de la photo de l'organisateur qui suit ainsi que de celle de la première page de cette SAE. Vous pouvez certainement trouver d'autres modèles sur Internet si vous manquez d'inspiration!

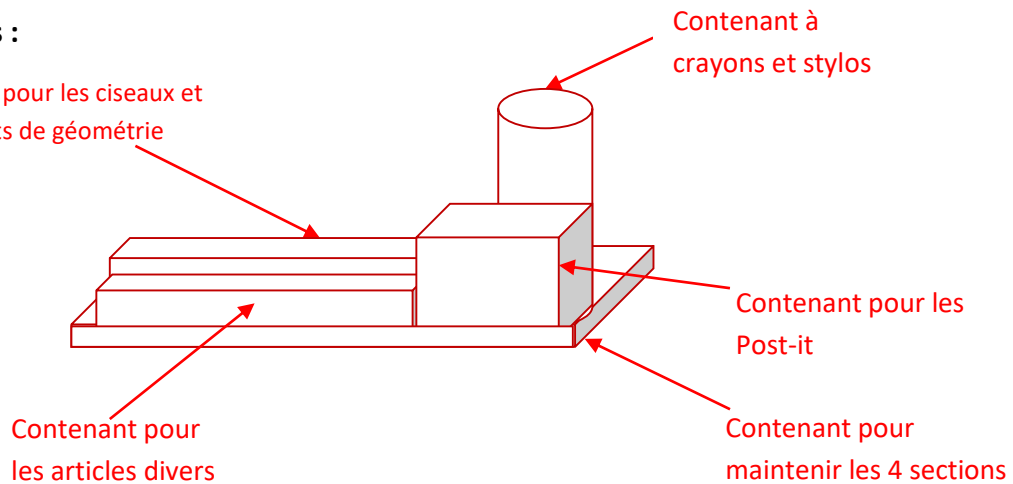
Organisateur de bureau en bois



Source : Un bureau sur la terre

Croquis :

Contenant pour les ciseaux et instruments de géométrie



Tâche 2 : Représenter toutes les pièces de l'organisateur

Pour les 4 sections de l'organisateur de bureau, dessinez la projection orthogonale à vue multiples. Les 3 vues suivantes doivent apparaître : de dessus, de face et de côté.

Si vous utilisez un contenant pour maintenir les 4 sections ensemble (comme celui de la photo en première page), vous devrez le représenter aussi avec les 3 mêmes vues.

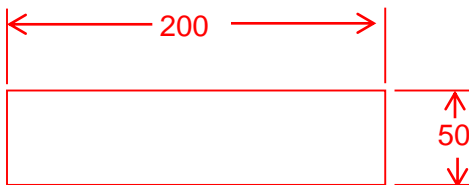


Source : Canopé

N.B. Les projections orthogonales représentées ci-dessous sont cotées pour répondre à la tâche 3

Section 1 : Contenant pour les ciseaux et instruments de géométrie

Vue de dessus

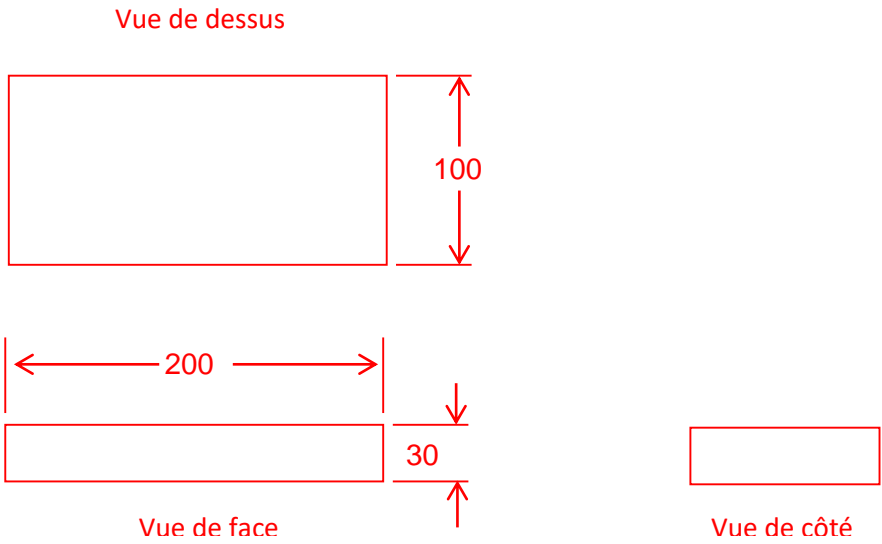


Vue de face

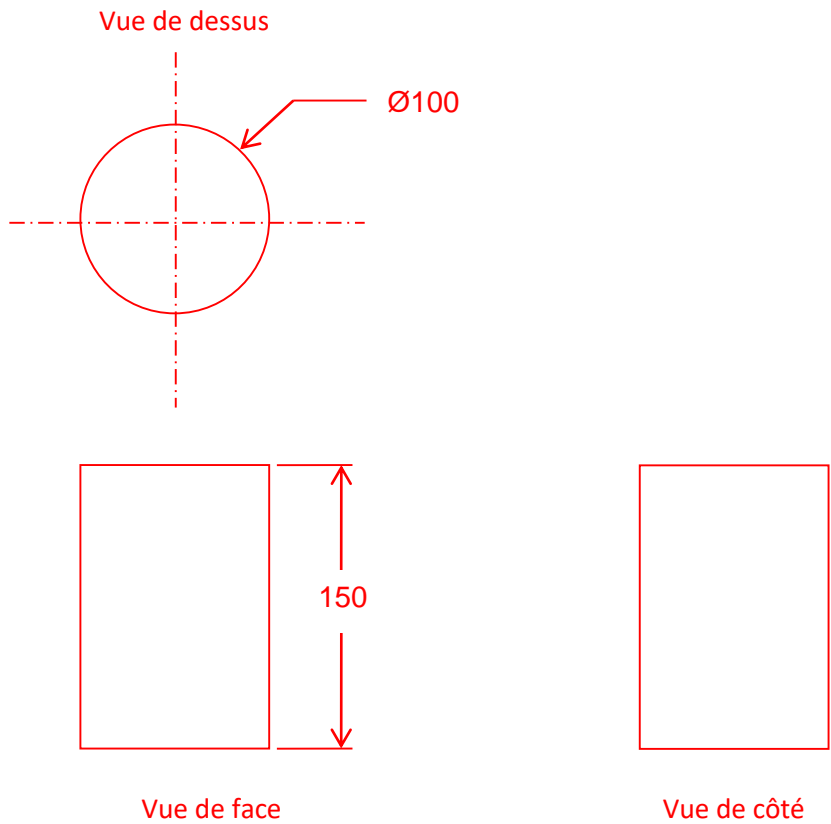


Vue de côté

Section 2 : Contenant pour les articles divers

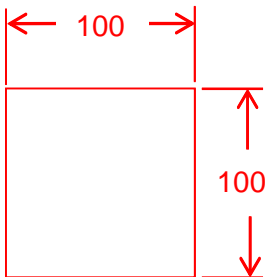


Section 3 : Contenant à crayons et stylos



Section 4 : Contenant pour les *Post it*

Vue de dessus



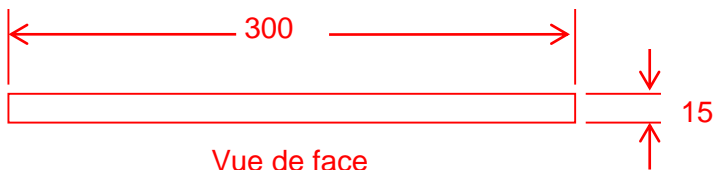
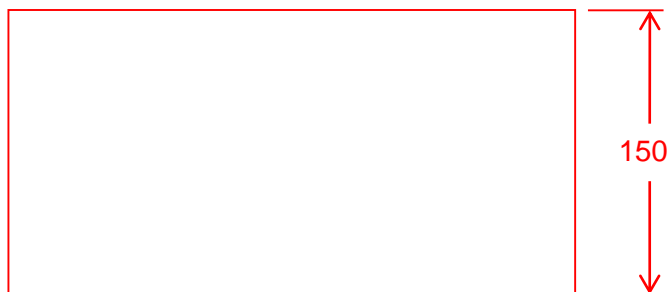
Vue de face



Vue de côté

Contenant (si nécessaire) : Contenant de maintien

Vue de dessus



Vue de face



Vue de côté

Tâche 3 : Coter les pièces

Sur les représentations précédentes, indiquez toutes les cotes nécessaires à la fabrication des sections et du contenant si vous en utilisez un. Respectez les règles de cotation que vous avez apprises. Il n'est pas nécessaire de coter 2 fois le même segment lorsqu'il se retrouve sur plus d'une vue.



Source : Pixabay

Tâche 4 : Produire une gamme de fabrication

Puisque vos amis seront certainement envieux de votre organisateur de bureau, produisez une gamme de fabrication. Celle-ci doit contenir toutes les étapes à suivre, tous les outils et matériaux utilisés ainsi que la quincaillerie utilisée, si nécessaire.

Ayez cette gamme de fabrication en main lorsque vous procéderez à la fabrication. Vous pourrez la consulter et la compléter au besoin au fur et à mesure des travaux.

Étapes à suivre	Matériaux	Outils et quincaillerie
Section 1		
<ul style="list-style-type: none">• Couper le fond de la section et les quatre côtés selon les dimensions indiquées à la tâche 2.• Poncer les pièces au besoin.• Assembler la section à l'aide de vis à bois. Il est préférable de percer d'abord des trous d'une dimension légèrement inférieure au diamètre de la vis pour éviter que le bois fendille.	Panneaux de copeaux orienté (Aspenite) ou de contreplaqué ½ pouce d'épaisseur	<ul style="list-style-type: none">• Scie à ruban ou scie à dos• Ponceuse à ruban, manuelle ou simplement un papier poncé #150• Vis à bois 1/2" (12 mm)

Section 2		
Idem à la section 1	Idem à la section 1	Idem à la section 1
Section 3		
<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un matériau flexible mais résistant ou un objet de forme cylindrique. • Couper l'objet cylindrique à la bonne longueur ou le matériau selon les dimensions de la tâche 2. • Dans le cas d'un matériau, former un cylindre et coller avec une colle contact adaptée au matériau. Maintenir les pièces 	Feuille de plastique, carton semi-rigide, verre en céramique ou en vitre, tuyau ABS de 3 pouces de diamètre, boîte de conserve, etc.	Boîte à onglet avec scie à dos
Section 4		
Idem à la section 1	Idem à la section 1	Idem à la section 1
Contenant (si nécessaire)		
Idem à la section 1	Idem à la section 1	Idem à la section 1
Décoration		
Laisser aller votre créativité pour embellir selon vos goûts les sections et le contenant de maintien.	Peinture, gouache ou tout autre médium qui vous intéresse.	Pinceau ou crayon

Tâche 5 : Fabriquer l'organisateur de bureau

Procédez à la fabrication de l'organisateur de bureau en respectant rigoureusement toutes les mesures de sécurité.

- a) Préparez toutes les pièces afin de produire les 4 sections et le contenant pour les maintenir ensemble si nécessaire. Faites-vous superviser par l'enseignant ou le technicien lors de l'utilisation des outils ou des machines-outils. N'hésitez pas à demander de l'aide quand vous ne maîtrisez pas une technique. Prévoyez l'assemblage lorsque vous préparez les pièces.

N'hésitez pas à retourner lire le cahier des charges régulièrement afin de vous assurer que vous n'avez rien oublié des exigences et contraintes à respecter.

Il serait malheureux que vous fabriquiez tout l'organisateur et que vous vous rendiez compte, par la suite, que vous n'avez pas fait ce que l'on vous a

- b) Assemblez toutes les sections ainsi que le contenant, si nécessaire.
- c) Procédez à l'embellissement de votre organisateur de bureau en utilisant votre créativité et votre talent artistique.



Source : Pixabay

Tâche 6 : Valider votre conception et le respect du cahier des charges

Après avoir terminé la fabrication, vous devez toujours faire un retour réflexif sur votre travail. C'est-à-dire que vous devez vous assurer que vous avez bel et bien respecté le cahier des charges qui constitue le mandat qui vous a été donné. Aussi, vous devrez réfléchir sur votre conception et vos techniques de manipulations afin de voir si vous auriez pu faire mieux.



Source : Pixabay

- a) Avez-vous respecté le cahier des charges? Si non, que devriez-vous faire pour y remédier?

Il faudrait recommencer les sections qui ne respectent pas le cahier de charge.
Il faudrait s'organiser pour que les sections se maintiennent ensemble en les collant ou en les vissant.

Etc.

- b) Si vous deviez recommencer, y a-t-il des choses que vous feriez différemment? Si oui, lesquelles?

En utilisant une scie à ruban, les coupes seraient beaucoup plus rapides et droites.

Je percerais des trous avant d'introduire les vis afin que le bois ne se fende pas.

Etc.

- c) Y a-t-il des techniques de manipulation d'outils ou de machines-outils avec lesquelles vous avez eu plus de difficultés? Si oui, dites ce que vous devez faire pour être meilleur la prochaine fois.

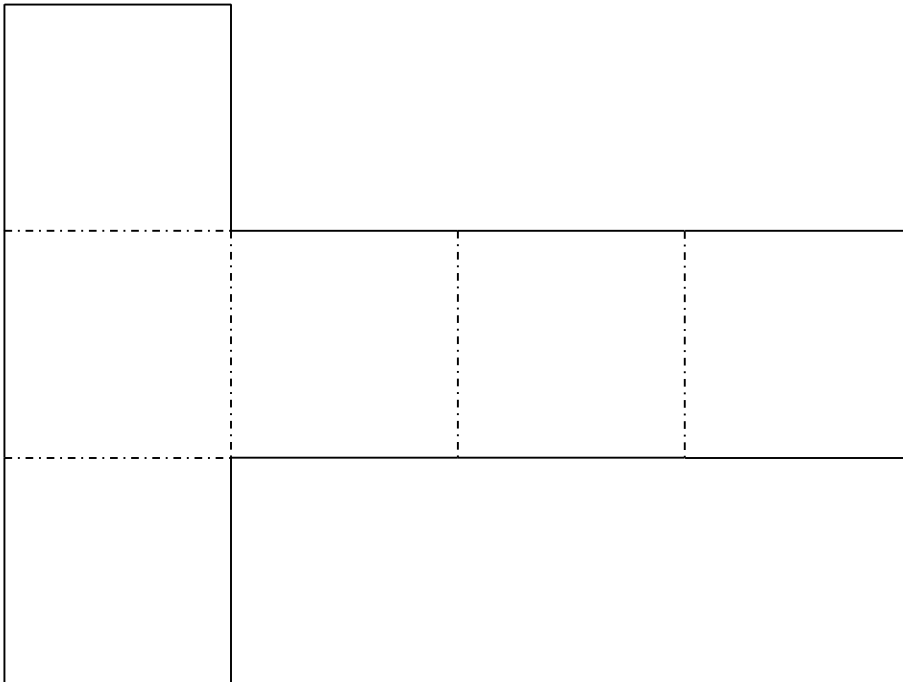
Comme pour n'importe laquelle des techniques, il faut pratiquer, pratiquer et ... encore pratiquer!

Tâche 7 : Faire des développements à l'échelle

Il se pourrait qu'un de vos amis désire fabriquer un organisateur comme le vôtre, mais en carton ou en métal. Pour ces matériaux, il serait pertinent de faire un développement de solide pour les 4 sections ainsi que pour le contenant qui les maintient ensemble si vous en avez utilisé un.

N.B. Le développement d'un solide permet d'éviter des coupes et des collages ou des soudages dans le cas de contenants en carton ou en métal. Les arrêtes du solide seront fait à partir de pliage le plus possible. Ceci solidifiera certainement la construction et vous fera économiser du temps et des matériaux pour l'assemblage.

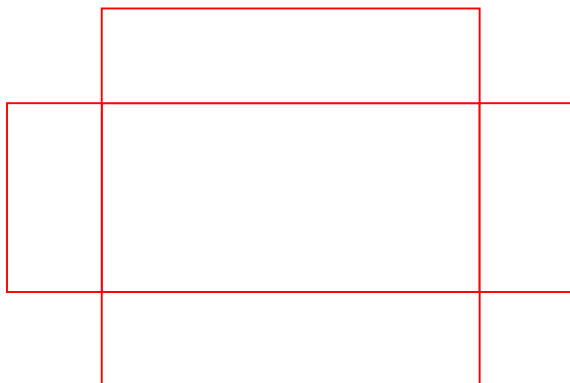
Exemple pour une boîte cubique



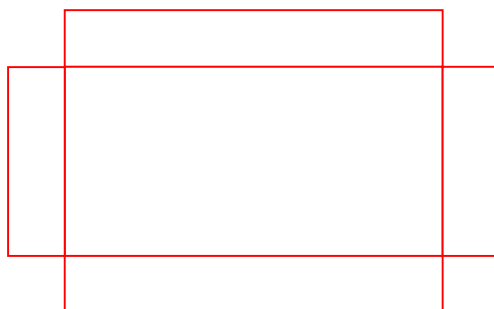
Sur le développement du cube ci-dessus, vous pouvez observer 5 traits en pointillés. Ces 5 traits représentent 5 arrêtes du cube que l'on obtiendra uniquement par pliage. Donc, il restera 7 arrêtes du cube (une au bout et 3 sur le dessus et sur le dessous du cube) à coller dans le cas du papier ou à souder dans le cas du métal.

Dans les 2 pages qui suivent, dessinez un développement pour chacune des sections et pour le contenant en respectant la même échelle pour toutes les représentations. Indiquez clairement l'échelle que vous avez utilisée.

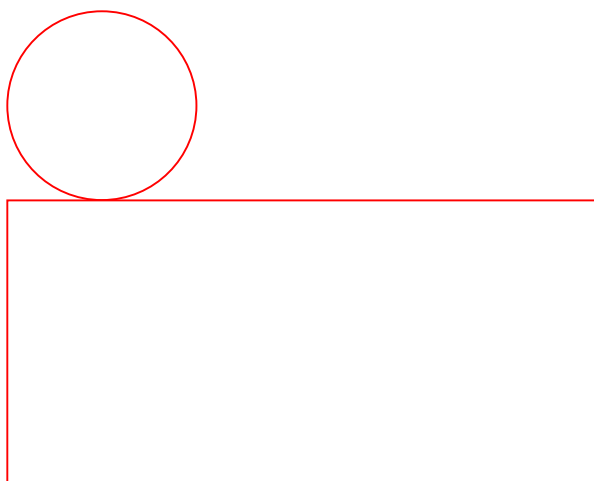
Section 1 : Contenant pour les ciseaux et instruments de géométrie



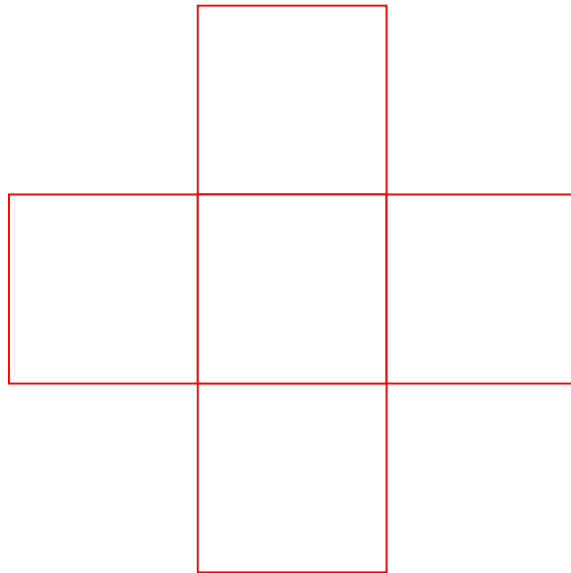
Section 2 : Contenant pour les articles divers



Section 3 : Contenant à crayons et stylos



Section 4 : Contenant pour les *Post it*



Contenant : Contenant de maintien



La mécanisation du travail

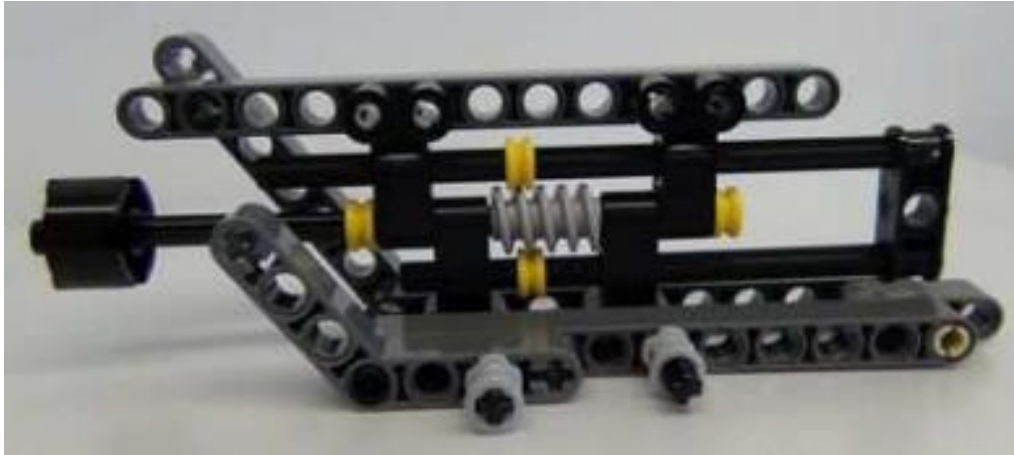
SCT-4063-2

Chapitre 2 - Activité 2

Corrigé

Transmission et transformation du mouvement

Étude des systèmes


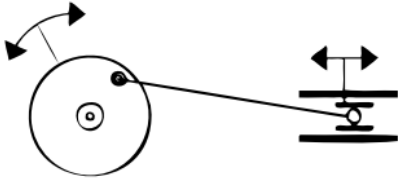


Jacques Doré
Joanne Faucher
Louise Roy
Cyrille Rustom

Mars 2013

Corrigé

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	<p>Symbole normalisé</p> 	<p>Nom du système ou du mécanisme</p> <p style="text-align: center;">Bielle et manivelle</p> <hr/> <p>Est-il réversible?</p> <p style="text-align: center;">oui</p>
---	---	---

Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :

Ce système permet de transformer un mouvement de rotation continue de la manivelle en mouvement de translation alternatif (va-et-vient) du piston par l'intermédiaire de la bielle.

Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :


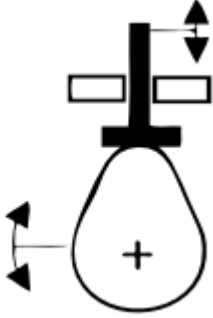
Moteur à quatre temps. Système de traction des anciennes locomotives. Système de pompage dans les puits de pétrole. Rouet. Meule.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

- Malgré le frottement, il n'y a aucun glissement lors de la transformation de ce mouvement.

La force de ce système est relativement grande.

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	<p>Symbole normalisé</p> 	<p>Nom du système ou du mécanisme</p> <p>Came et tige-poussoir</p>
		<p>Est-il réversible?</p> <p>Non</p>
		<p>Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :</p> <p>Permet de transformer un mouvement de rotation continue de la came en mouvement de translation alternatif (va-et-vient) de la tige.</p>

Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :

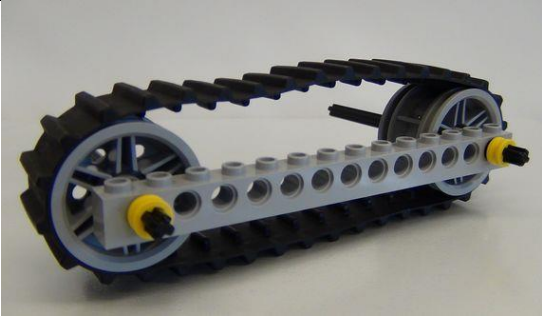
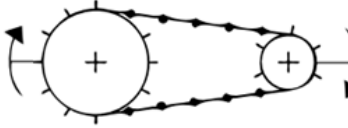
Jouets mécaniques. Machines à coudre.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

- **Il n'y a aucun glissement, le rapport de vitesse est constant.**
- **Ce système permet une réduction considérable de la vitesse.**

Il faut généralement un ressort de rappel pour permettre à la tige de s'appuyer continuellement sur la came.

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	<p style="text-align: center;">Symbole normalisé</p> 	<p>Nom du système ou du mécanisme</p> <p style="color: red;">Chaîne et roues dentées</p> <hr/> <p>Est-il réversible?</p> <p style="color: red;">Oui</p>
---	---	---

Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :

Transmet un mouvement de rotation d'une roue dentée à l'autre en conservant le même sens de rotation. Permet de modifier la vitesse de rotation si les roues sont de dimensions différentes.

Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :

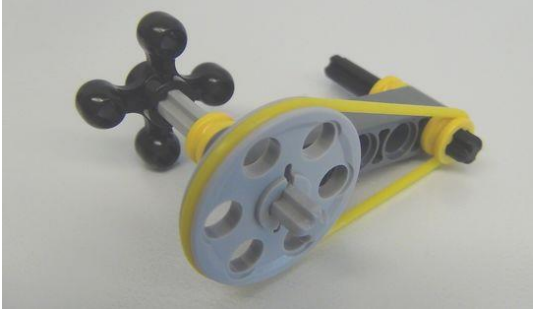
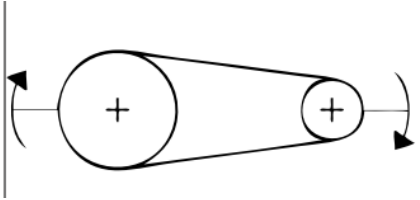
Chenilles de motoneige. Transmission d'un vélo (rotation du pédalier à la rotation de la roue arrière). Courroie synchrone (*timing belt*). Imprimante 3 D.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

- L'utilisation d'une chaîne qui s'emboîte sur les dents des roues empêche tout glissement.
- Ce type de système permet d'appliquer de grandes forces sur la roue motrice pour entraîner le mouvement.

Mais la chaîne a tendance à dérailler à très grande vitesse.

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	<p style="text-align: center;">Symbole normalisé</p> 	<p>Nom du système ou du mécanisme</p> <p style="text-align: center; color: red;">Courroie et poulies</p>
		<p>Est-il réversible?</p> <p style="text-align: center; color: red;">Oui</p>

Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :

Transmet un mouvement de rotation d'une poulie à l'autre en conservant le même sens de rotation. Permet de modifier la vitesse de rotation si les poulies sont de dimensions différentes.

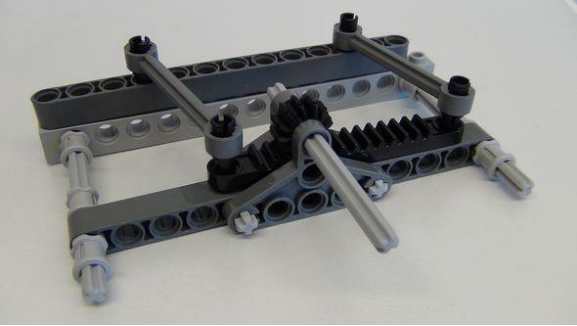
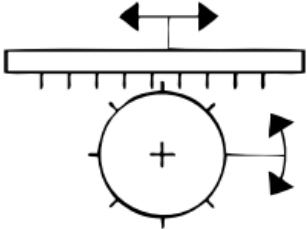
Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :

Une remonte pente (Le câble qui retient les chaises sert de courroie). La courroie de transmission d'un moteur d'automobile. Perceuse à colonne.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

- Les poulies et courroie ne requièrent pas de lubrification.
- Ce système permet de transmettre des mouvements très rapides malgré que la courroie puisse glisser.

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	<p style="text-align: center;">Symbole normalisé</p> 	<p>Nom du système ou du mécanisme</p> <p style="color: red;">Pignon et crémaillère</p> <hr/> <p>Est-il réversible?</p> <p style="color: red;">Oui</p>
---	---	---

Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :

Ce système transforme un mouvement de rotation du pignon en mouvement de translation de la crémaillère ou vice-versa. Il peut donc être utilisé dans les deux sens.

Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :


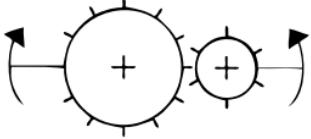
Direction d'automobile. Tendeurs de filets de tennis. Ajustement de certains microscopes.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

- Il n'y a aucun glissement lors de la transformation de ce mouvement, mais nécessite un ajustement précis.

La force de ce système est relativement grande.

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	Symbole normalisé	Nom du système ou du mécanisme
		Engrenage (roues dentées)
		Oui

Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :

Permet de transmettre un mouvement de rotation en changeant le sens de rotation entre 2 roues dentées connexes. Peut servir à modifier la vitesse de rotation si les roues sont de dimensions différentes.

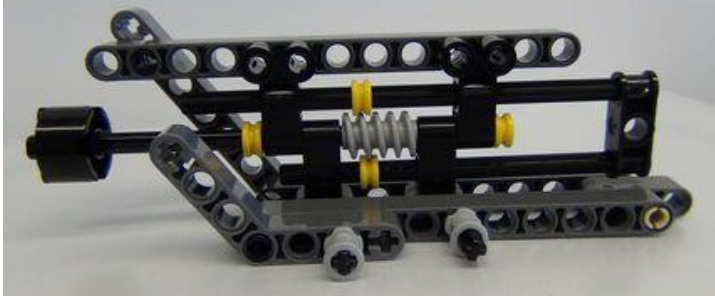
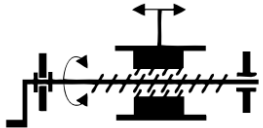
Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :

Minuterie mécanique dans une montre ou une horloge antique. Treuil. Générateur de courant.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

Constant, performant et précis. Nécessite peu d'espace, mais doit être lubrifié si les roues dentées sont en métal.

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	<p>Symbole normalisé</p> 	<p>Nom du système ou du mécanisme</p> <p>Vis et écrou</p> <hr/> <p>Est-il réversible?</p> <p>Non</p>
---	---	--

Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :

Permet de transformer un mouvement de rotation de la vis sans fin en mouvement de translation des tiges supérieures et inférieures reliée à la vis sans fin par l'intermédiaire d'écrous.


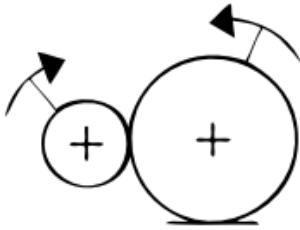
Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :

Cric losange. Étau. Serre. Certains tire-bouchons.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

Parce qu'il est irréversible, il sera sécuritaire et se maintiendra à la position désirée. S'il est utilisé avec une manivelle de grande dimension, il peut produire une grande force de translation pour une petite force de rotation. Par contre, le mouvement sera lent dans ce cas.

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	<p>Symbole normalisé</p> 	<p>Nom du système ou du mécanisme</p> <p>Roues de friction</p> <hr/> <p>Est-il réversible?</p> <p>Oui</p>
---	---	---

Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :

Permet de transmettre un mouvement de rotation en changeant le sens de rotation entre 2 roues de friction. Peut servir à modifier la vitesse de rotation si les roues sont de dimensions différentes.

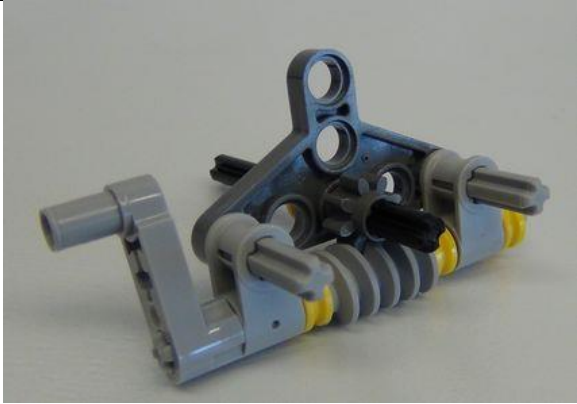
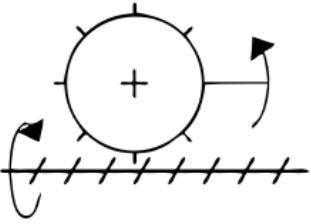
Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :

Dynamo de vélo. Système de propulsion de certains manèges.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

Bien que les roues aient tendance à glisser, ce système est relativement facile à construire car il suffit de 2 roues avec une bonne friction. Ce système est silencieux et peu dispendieux.

Assemblez ce prototype d'un système de transmission ou de transformation du mouvement

	<p>Symbole normalisé</p> 	<p>Nom du système ou du mécanisme</p> <p>Roues dentées et vis sans fin</p> <hr/> <p>Est-il réversible?</p> <p>Non</p>
---	---	---

Décrivez la transmission ou la transformation du mouvement :

La rotation de la vis sans fin est transmise à la roue dentée. Par contre, l'axe de rotation change dans une direction perpendiculaire et la roue dentée tourne beaucoup plus lentement que la vis sans fin.

Nommez ou décrivez un objet d'utilité courante utilisant ce type de mouvement :

Ajustement des cordes d'un instrument de musique (guitare, violon, etc.). Ajustement du focus d'un télescope. Plusieurs moteurs utilisent ce système pour réduire grandement la vitesse de rotation lorsque la précision est préférable à la vitesse.

Pour ce système, donnez un avantage et un inconvénient :

- Aucun glissement n'est possible dans ce système.
- On peut considérablement réduire la vitesse à l'aide de ce système.
- Ce système ne se desserre pas lorsqu'on relâche la vis sans fin.
- Ce système offre un ajustement très précis, mais doit aussi être construit de façon précise.



La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 2 - SA 2

Corrigé

Partenaire financier majeur :

Alexandrie FGA
Bibliothèque en ligne

**Économie, Science
et Innovation**
Québec 

SAE 2 : QUE LE GRAND CRIC ME CROQUE !



Juin 2016

Louise Lachapelle

1. Introduction

Découvrez qui est votre meilleur ami en cas de crevaison...

QUE LE GRAND CRIC ME CROQUE!

Si vous êtes un conducteur automobile qui n'a pas beaucoup d'aptitudes en mécanique, vous vivez peut-être avec la phobie d'une crevaison qui pourrait survenir à l'improviste. Peut-être seriez-vous bien en peine de vous tirer d'affaire tout seul le cas échéant.



Toutes les images et photos de cette SAE sont libres de droits et sont tirées de <http://www.bigstockphoto.fr/>.

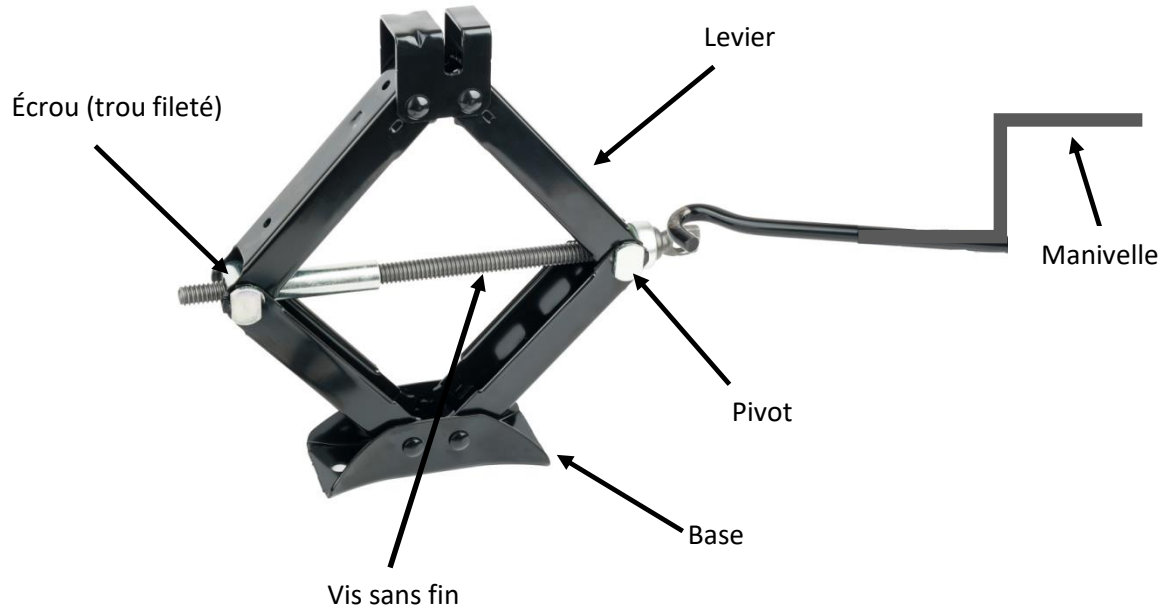
Donc, même si on veut toujours croire en sa bonne étoile et s'imaginer que les crevaisons n'arrivent qu'aux autres, ça ne fait pas de tort d'être prêt à toute éventualité lorsqu'on prend le volant.

Alors, c'est ici qu'entre en jeu le cric, ami fidèle qui vous accompagne toujours de façon discrète dans le coffre de votre véhicule. La question qui se pose maintenant est celle-ci : seriez-vous habile pour utiliser votre cric automobile si une situation d'urgence se présentait? De toute évidence, sans l'aide du cric, vous n'arriverez jamais à soulever votre voiture pour effectuer un changement de roue. Et comment se fait-il que le cric, qui est un outil de petite taille, soit si fort et capable de soulever une voiture pesant plus de 1000 kg?

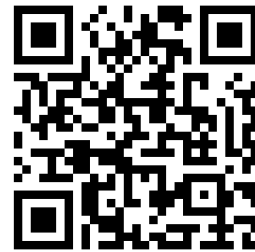
Dans cette situation d'apprentissage, vous serez amené à vous familiariser avec l'utilisation du cric et à comprendre les principes de son fonctionnement afin de pouvoir en expliquer son usage.

Voyons donc à quoi ressemble un cric automobile en étudiant l'image de la page suivante.

Terminologie pour cric d'automobile



<https://www.youtube.com/watch?v=QeB2YxMqogI>



N.B. Visionnez la vidéo à l'adresse précédente afin de visualiser le fonctionnement du cric.

Cric pour automobile: outil de levage muni d'une vis sans fin et d'une manivelle.

Pivot: ce sur quoi repose et tourne un ensemble d'éléments.

Levier: partie solide et mobile attachée à un point fixe, qui permet d'augmenter une force appliquée.

Manivelle: bras perpendiculaire à l'axe qui permet de donner un mouvement de rotation.

Base: pied sur lequel repose le cric.

Vis sans fin : tige avec filets de forme hélicoïdale (partie mâle).

Écrou (trou fileté) : ouverture où la vis sans fin s'insère (partie femelle).

2. Analyse technologique

Pourquoi faire une analyse technologique du cric ? Il est toujours plus facile d'utiliser un outil avec lequel vous êtes familier. Donc, si vous avez déjà manipulé le cric, vous serez plus efficace lorsque vous aurez à l'utiliser.

Vous pouvez aussi vouloir simplement comprendre le fonctionnement de cet objet parce que vous êtes curieux de nature. Ce qui est loin d'être un défaut !

Regardez la vidéo « *Citroen C3 Off road : Lever la voiture avec un cric* » afin de voir comment utiliser le cric losange :

https://www.youtube.com/watch?v=cH_NlCAjBIU



2.1 Selon vous, quelles sont **les étapes à suivre** lorsqu'on veut faire l'analyse d'un objet technique?

1) **Observation : fonctionnement global de l'objet technique**

2) **Démontage (si possible)**

3) **Étude des principes : rôle de chaque pièces**

4) **Analyse des liaisons et mouvements (dans cette SAE, on s'en tiendra aux mouvements)**

5) **Analyse des matériaux (on le fera dans un autre chapitre)**

6) **Remontage (si nécessaire)**

2.2 Selon vous, lesquels des aspects suivants sont **les plus importants** lors de l'analyse du cric?

a) **Technique**

f) Historique

b) Esthétique

g) Social

c) Éthique

h) **Ergonomique**

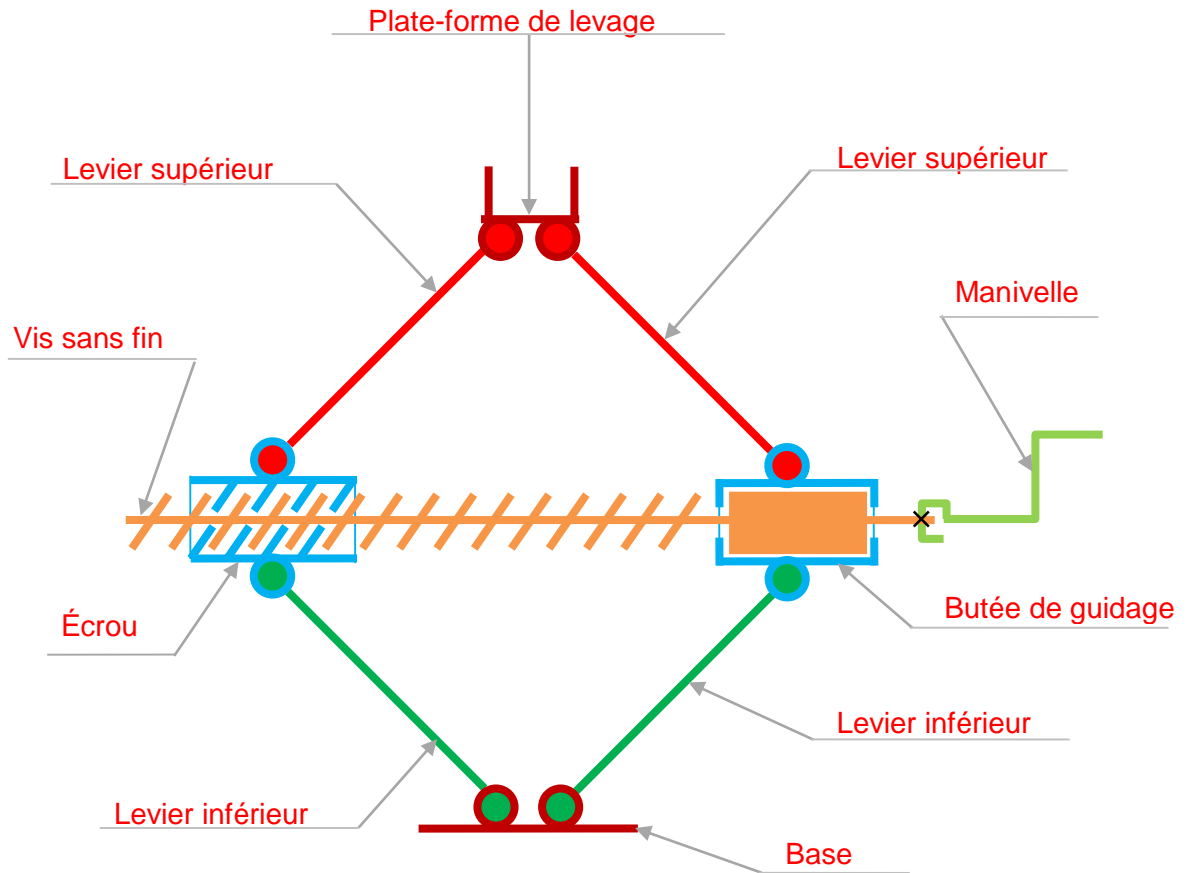
d) **Technologique**

i) **Financier**

e) **Scientifique**

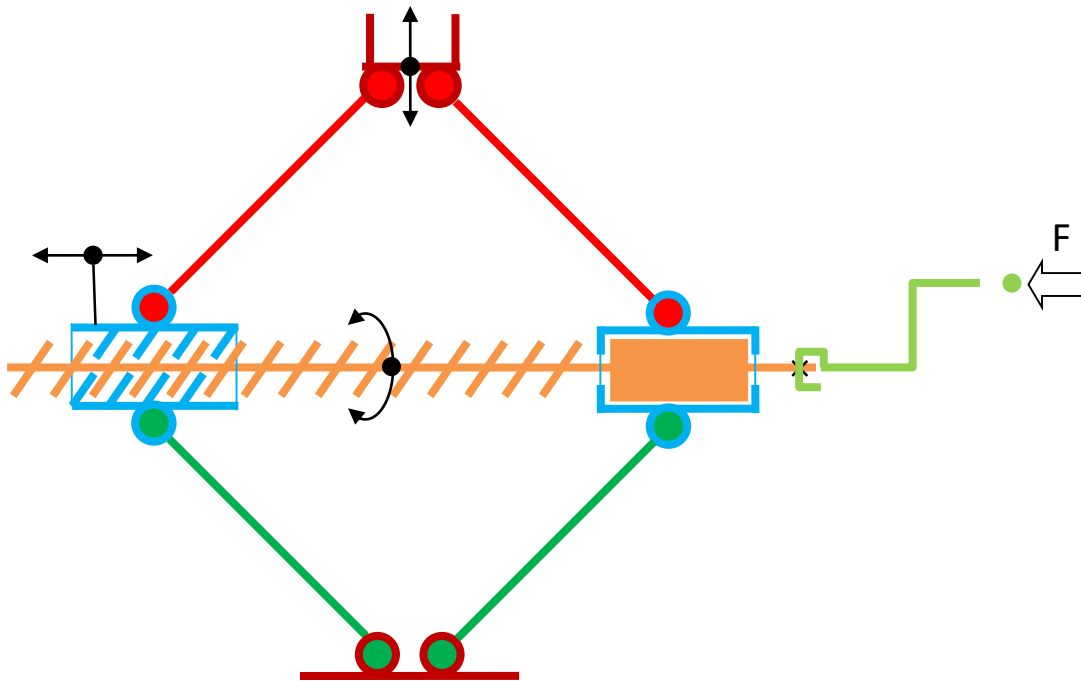
j) Environnemental

2.3 Complétez le schéma de principe d'un cric en identifiant les différentes composantes : **PIVOT, LEVIER SUPÉRIEUR, PLATE-FORME DE LEVAGE, LEVIER INFÉRIEUR, BASE, VIS SANS FIN, ÉCROU, MANIVELLE, BUTÉE DE GUIDAGE.** (Certains mots se répètent)



2.4 Complétez le schéma de principe d'un cric en y indiquant la force appliquée ainsi que les mouvements faits par l'écrou, la vis sans fin et la plate-forme de levage. Utilisez les symboles présentés ci-bas.

Au besoin, visionnez à nouveau le fonctionnement du cric dans la vidéo donnée en référence de la page 46.



3. Cahiers de charge

3.1 Précisez chaque élément ciblé du système afin de mieux cerner les caractéristiques souhaitable du cric lors de sa fabrication.

A. Au regard du **milieu humain**, le système est...

... conçu pour répondre à quelle clientèle cible?

Conducteurs automobiles dont le véhicule a une crevaision

... compact pour quelle raison?

Prendre peu d'espace à l'intérieur de l'automobile et être facile à manipuler

...sécuritaire de quelle façon?

Système non-réversible

...simple d'utilisation à quel niveau?

Il suffit de tourner une manivelle pour le mettre en marche

B. Au regard du **milieu économique**, le système est...

... peu coûteux, car :

Matériaux peu dispendieux et procédé de fabrication simple

C. Au regard du **milieu physique**, le système est ...

...solide pour quelles raisons?

Fait de métal résistant aux déformations

...fiable sur quels aspects?

Brise difficilement, donc toujours disponible en cas de besoin

D. Au regard du **milieu technique**, le système est...

... facilement utilisable grâce aux consignes présentes dans :

Le guide d'utilisation

4. Les principes de fonctionnement du cric automobile

Types de crics automobiles



Il y a deux principales sortes de crics pour voiture :

- 1) avec une vis sans fin actionnée par une manivelle ;
- 2) avec un système hydraulique actionné aussi par une manivelle.

Dans le coffre d'une voiture, avec la roue de secours, on trouve le plus souvent un cric losange à manivelle (voir photo ci-dessous), plus économique. Il est plus facile à manipuler et plus léger que le modèle hydraulique tout en fournissant un grand avantage mécanique.

La **manivelle** fait tourner une longue **vis sans fin** qui rapproche ou éloigne les deux paires de **leviers** de la triangulation. La jonction (leviers et vis sans fin) du côté sans **manivelle** est munie d'un **écrou (trou fileté)**.

Bien que le cric soit souvent fourni dans le kit de dépannage du véhicule, en complément de la roue de secours et de la clé pour desserrer les boulons, l'utilisation du cric peut être dangereuse, car il a tendance à se déformer et à se plier sous le poids du véhicule, s'il est incorrectement positionné sous la voiture ou si le poids de la voiture excède la capacité maximale du cric, causant parfois des accidents.

Cric losange	Cric hydraulique
	

ATTENTION : Veillez à ce que la masse du véhicule n'excède pas la charge admissible du cric si ce n'est pas le cric d'origine.



4.1 Pourquoi un cric si petit est-il si fort et capable de soulever de si grandes charges ?
Expliquez dans vos mots :

Les filets de la vis sans fin étant très rapprochés, la vis avance très peu pour chaque tour de la manivelle. Les bras du losange se rapprochent juste un peu et la plateforme supérieure se soulève légèrement. Ainsi, il faut plusieurs tours de manivelle avec une petite force pour soulever une grosse charge sur une petite distance. C'est le principe du levier où une petite force s'exerce sur une grande distance afin de vaincre une grande force de résistance sur une petite distance.

4.2 Donnez un avantage et un inconvénient (ou une limite) du cric losange pour lever une voiture :

Avantage :	Facile d'utilisation et léger
Inconvénient ou limite :	On ne peut pas soulever sur une grande distance et le système est lent

4.3 Pour soulever votre voiture, un vendeur vous suggère de prendre un cric ayant le double de la capacité nécessaire, est-ce un bon conseil?

Oui. C'est une bonne idée afin de s'assurer que le cric ne cèdera pas sous le poids de la voiture. Ce qui pourrait être extrêmement dangereux.

4.4 Le même vendeur vous propose aussi des crics hydrauliques. Donnez un avantage et un inconvénient (ou une limite) de ce type de cric.

Avantage :	Est capable de soulever de plus grosse charge que le cric losange.
Inconvénient ou limite :	Plus dispendieux et se range moins bien puisque l'huile pourrait couler. Aussi, il est assez haut à son point le plus bas et ne se glisse pas facilement sous toutes les voitures.

5. La fabrication du cric losange

À partir de l'image du cric losange et de la vidéo illustrant son fonctionnement à la page 46 de cette situation d'apprentissage, vous devez compléter le schéma de construction ci-dessous.

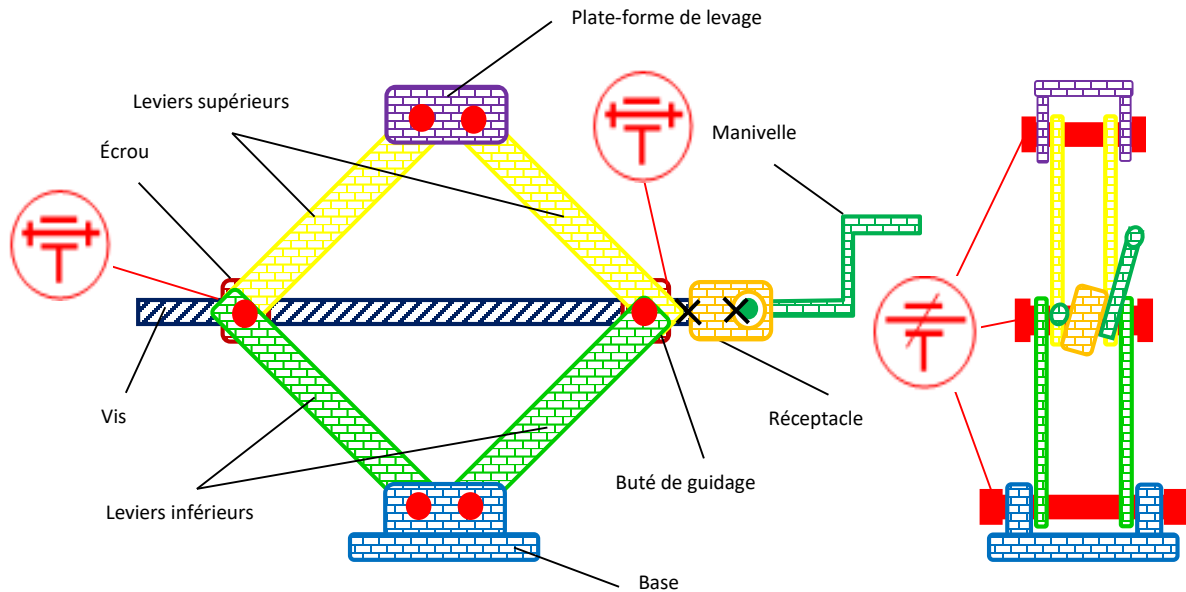
Voici quelques consignes :

Indiquez les guidages suivants à l'aide des symboles appropriés

Le guidage que subit l'écrou par la vis sans fin;

Le guidage que subit la vis sans fin par la butée de guidage;

Le guidage que subissent les leviers par les pivots.



Guidage en rotation



Guidage en translation



Guidage en translation et en rotation



6. Conclusion

6.1 Pouvez-vous maintenant résumer dans vos propres mots le fonctionnement d'un cric losange automobile à partir du moment où il est installé sous la voiture et que vous désirez la soulever ?

Faites références aux principales composantes ou machines simples qui le constituent, aux mouvements entre les différentes composantes et à l'avantage mécanique qu'offre le cric au niveau de la force d'exécution de la tâche.

Il faut d'abord insérer le crochet de la manivelle dans la tête de la vis sans fin. On tourne la manivelle ayant comme axe de rotation la vis sans fin. Cette action produit la rotation de la vis sans fin guidé par la buté de guidage. Ce qui amène l'écrou à se déplacer dans un mouvement de translation. Communiquant dans un même temps, un mouvement de rotation aux leviers supérieurs et inférieurs. La plate-forme supérieure entraînée par les leviers se déplace verticalement pour ainsi lever une charge.

L'utilisateur actionnant un cric voit la force nécessaire diminuée de beaucoup grâce aux faibles écarts entre les filets (pas des filets) de la vis sans fin qui transfère à la plate-forme un petit déplacement vertical. L'avantage mécanique de ce mécanisme est inversement proportionnel au pas de vis, donc au déplacement de la plate-forme, un petit pas de vis permet à un utilisateur de soulever de grandes charges.

6.2 Trouvez une autre tâche où un cric losange serait utile et expliquez comment vous vous en serviriez.

Pour soulever un cabanon afin de lui insérer des blocs en béton aux 4 coins pour éviter qu'il soit attaqué par la moisissure. On fera un coin à la fois en utilisant le cric tout près du coin.

Pour arracher un tuteur ou un poteau de clôture. On fixant solidement le plateau supérieur du cric avec une chaîne en acier au poteau et on actionne le cric. Au besoin, on recommence plusieurs fois en attachant la chaîne de plus en plus basse sur le poteau.

6.3 Trouver deux autres objets que vous connaissez qui utilisent le système vis et écrou que l'on retrouve dans le cric losange.

Étau, bâton de colle, vanne (robinet extérieur), Serre en C, Tire-bouchon, Clé à molette, Clé à tuyau, banc de piano, etc.

La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 3 - Activité 3

Corrigé

La pédale de grosse caisse

Analyse technologique

Afin de mieux visualiser la pédale de grosse caisse, consultez les animations suivantes tout au long de l'activité (liens URL ou codes QR). De plus, une vue éclatée vous sera remise par votre enseignant.

Animation pédale de grosse caisse : <https://youtu.be/XzeGQi5p4K0>



Animation vue éclatée dynamique : <https://youtu.be/onj1JwfF1LM>



Fonction globale

1. Quelle est la fonction globale de cet objet technique?

Actionner une mailloche avec le pied pour qu'elle frappe une caisse afin de la faire résonner.


2. Encerclez les quatre caractéristiques des deux liaisons présentées ci-dessous et justifiez vos réponses. De plus, précisez le type de liaison.

Caractéristiques des liaisons		Justification
Directe	Indirecte	<i>La liaison est indirecte, car les pièces sont fixées l'une à l'autre avec un organe de liaison, soit par le pivot de pédale (27).</i>
Rigide	Élastique	<i>La liaison est rigide, car le talon, la pédale et le pivot ne sont pas déformables.</i>
Démontable	Indémontable	<i>La liaison est démontable, car les pièces liées ne sont pas collées ni soudées. Elles peuvent se démonter.</i>
Complète	Partielle	<i>La liaison est partielle, car il y a un mouvement possible entre le talon de la pédale et la pédale.</i>

Liaison 1 :
entre le talon de la pédale (3) et la pédale (2)
Type de liaison : **PIVOT**



* Référez-vous à la vue éclatée pour plus de précisions. Les numéros 2 et 3 sont les numéros des pièces sur cette vue.

Liaison 2 :		
entre le pivot de la mailloche (4) et l'attache de mailloche (6)		 <p>* Référez-vous à la vue éclatée pour plus de précisions. Les numéros 4 et 6 sont les numéros des pièces sur cette vue.</p>
Type de liaison :		ENCASTREMENT
Caractéristiques des liaisons		Justification
Directe	Indirecte (vis)	<p>EN ROTATION - La liaison est directe, car les deux pièces sont assemblées sans organe de liaison. Elles ont une forme complémentaire (hexagonale).</p> <p>EN TRANSLATION – Organe de liaison : vis (visible sous la pièce 6)</p>
Rigide	Élastique	La liaison est rigide, car les surfaces du pivot et de l'attache ne sont pas déformables.
Démontable	Indémontable	La liaison est démontable, car les pièces liées ne sont pas collées ni soudées. Elles peuvent se démonter.
Complète	Partielle	Lors du fonctionnement*, les deux pièces ne peuvent pas bouger l'une par rapport à l'autre. Si l'une des pièces bouge, elle entraîne l'autre dans le même mouvement.

* **Note** - Les caractéristiques des liaisons sont toujours définies par rapport au fonctionnement de l'objet. (Non par rapport à son entretien ou son assemblage).

3. Pour effectuer le mouvement approprié, la pédale a besoin d'un guidage.

Quelle pièce effectue le guidage de la pédale, et de quel type de guidage s'agit-il ?



Guidage 1 : guidage de la pédale	
Pièce qui effectue le guidage :	Le pivot de la pédale (27)
Type de guidage :	En rotation

4. La tige de mailloche (7) doit s'insérer facilement dans l'attache de mailloche (6).
Considérant les informations suivantes, vous devez :

- **Déterminer si les pièces sont compatibles** (peuvent toujours s'insérer);
- **Justifier votre réponse en vous appuyant sur les tolérances spécifiques des deux pièces.**

Tige de mailloche : \varnothing ext. : 6,3 mm \pm 0,1

Attache de mailloche : \varnothing int. : 6,6 mm \pm 0,1

Les pièces sont-elles compatibles?

OUI

NON

Justification :

Selon la tolérance spécifique de $\pm 0,1$ accordée à la tige de la mailloche, le diamètre de celle-ci peut mesurer entre 6,2 mm et 6,4 mm (ou le diamètre maximal de celui-ci peut mesurer 6,4 mm).

Le diamètre de l'attache de la mailloche ayant une tolérance spécifique de $\pm 0,1$, il peut mesurer entre 6,5 mm et 6,7 mm (ou le diamètre minimal peut mesurer 6,5 mm).

Donc, selon la précision de la fabrication, le diamètre maximal de la tige de la mailloche serait de 6,4 mm et le diamètre minimal de l'attache de la mailloche de 6,5 mm. Ces pièces sont donc compatibles, puisque la tige de la mailloche peut être insérée dans l'attache de la mailloche.

5. La pédale a un degré de liberté de mouvement. Est-ce en rotation ou en translation?

Liberté de mouvement en :

rotation

translation

Quelle pièce bloque le degré de liberté de la pédale en translation sur son pivot ?
Justifiez votre réponse.

Talon de la pédale (3)

Justification :

Le talon (3) vient s'emboîter dans le logement de la pédale (2) (la pédale et le talon de la pédale s'emboîtent).

6. La bride (21) a un degré de liberté de mouvement. Est-ce en rotation ou en translation?

Liberté de mouvement en :

rotation

translation

Quelle pièce bloque le degré de liberté de la bride en translation sur son pivot ? Justifiez votre réponse. Voir la 1^{ère} vidéo au besoin.

Base en U

Justification :

La bride vient s'emboîter dans la base en U.

7. Dans la pédale de grosse caisse, trouvez deux pièces liées dont une est guidée par l'autre. Précisez quelle pièce est guidée, quelle pièce fait le guidage et quel est le type de guidage.


Réponses variables. Exemple de réponse :

L'écrou (15) et le pivot de la mailloche (4). L'écrou est guidé par rapport aux filets du pivot de la mailloche. Le guidage est de type hélicoïdal.

La vis de la bride (22) et la bride (21). La vis de la bride est guidée par rapport aux filets de la bride. Le guidage est de type hélicoïdal.

Le pivot de la mailloche (4) et la base en U (1). Le pivot de la mailloche est guidé par rapport aux trous de la base en U lorsqu'on actionne la pédale. Le guidage est en rotation.

8. Dans la pédale de grosse caisse, le ressort (25) et le crochet du ressort (24) sont deux pièces liées. Précisez et justifiez les caractéristiques de cette liaison.

Liaison entre deux pièces :		
Entre le ressort (25) et le crochet du ressort (24)		
Caractéristiques des liaisons		Justification
Directe	Indirecte	Il n'y a pas d'organe de liaison.
Rigide	Élastique	L'une des pièces liées est déformable.
Démontable	Indémontable	On peut séparer les pièces sans les endommager.
Complète	Partielle	Une des pièces liées bouge indépendamment de l'autre.

9. Quel avantage le roulement à billes (pièce 18) offre-t-il à la pédale de la grosse caisse?

Le frottement associé à une rotation est moins grand que celui associé à un glissement. Un roulement à billes a donc été ajouté afin de limiter le frottement indésirable entre le pivot de la mailloche et la base en U. Il n'y a donc plus de glissement entre ces pièces, mais bien une rotation des billes dans le roulement à billes.

De plus, sans roulement à billes, un glissement aurait aussi entraîné, avec le temps, une usure des pièces.

10. L'adhérence est importante entre l'utilisateur et la pédale de la grosse caisse. Expliquez pourquoi il serait avantageux que l'adhérence soit bonne.

Explication :

Si le pied de l'utilisateur glisse trop sur la pédale, la mailloche pourrait être partiellement actionnée ou ne pas être actionnée, ce qui n'entraînerait pas la résonance recherchée. Une bonne adhérence permet donc à l'utilisateur de bien transmettre le mouvement dans l'objet.

L'analyse de cette pédale de grosse caisse s'arrête ici pour l'instant, même s'il reste un bon nombre d'observations à réaliser. Nous y reviendrons plus tard.

La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 3 - SA 3

Corrigé

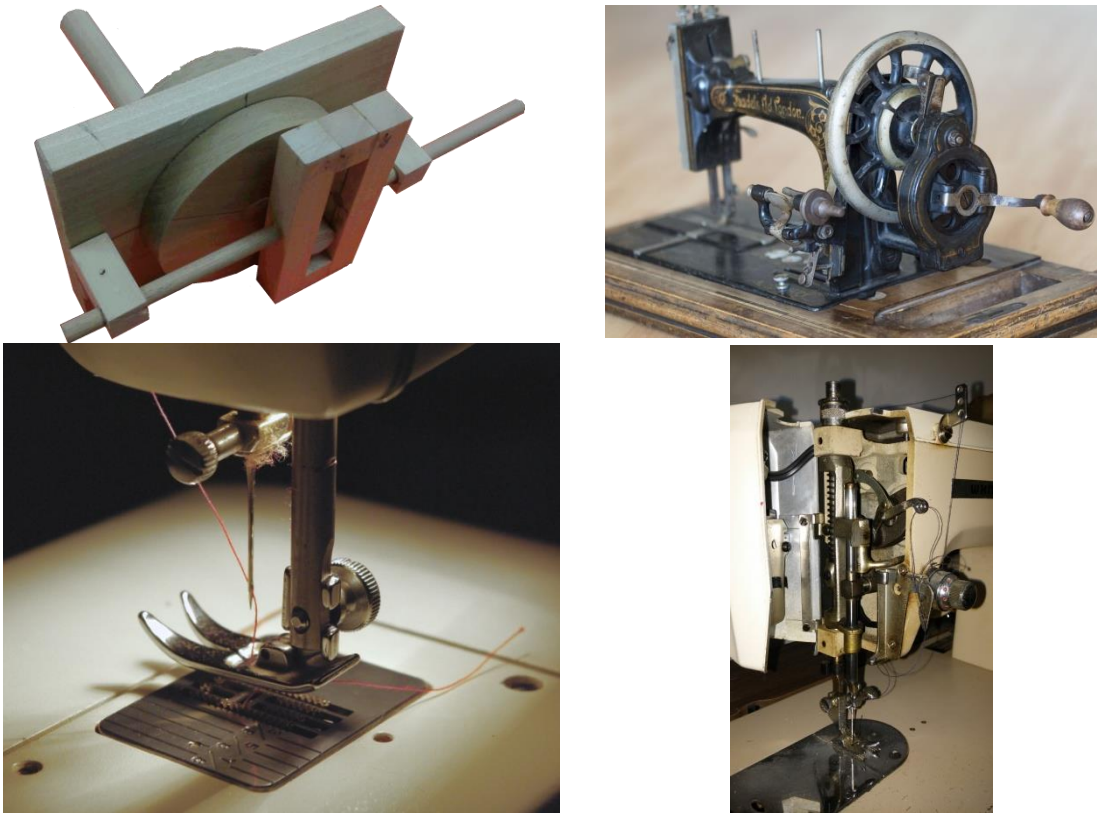


Un système manivelle-cadre pour une machine à coudre

Mise en situation :

Les entreprises ne réinventent pas toujours la roue. Souvent le personnel de génie et de technique utilisent une solution technologique déjà existante pour en concevoir une nouvelle. Pour ce faire, une équipe de travail analyse l'objet, c'est-à-dire le démonte pour en comprendre le fonctionnement et en fait des représentations graphiques. Ces dernières se retrouvent dans, ce que l'on appelle un dossier technique. Ensuite, la même équipe ou une autre utilise le dossier technique et le cahier des charges consignait les contraintes définies par le nouveau besoin pour créer le nouvel objet technique.

Alors, soumettons votre ingéniosité au défi. Vous devez modifier un système manivelle-cadre à double action afin qu'il puisse répondre à un nouveau besoin, soit celui de remplacer le mécanisme de va-et-vient de l'aiguille d'une machine à coudre de la compagnie SY. Pour ce faire vous allez analyser le fonctionnement du système actuel manivelle-cadre à l'aide d'un dossier technique et de son prototype pour ensuite rechercher une solution fonctionnelle qui répondra au cahier des charges.

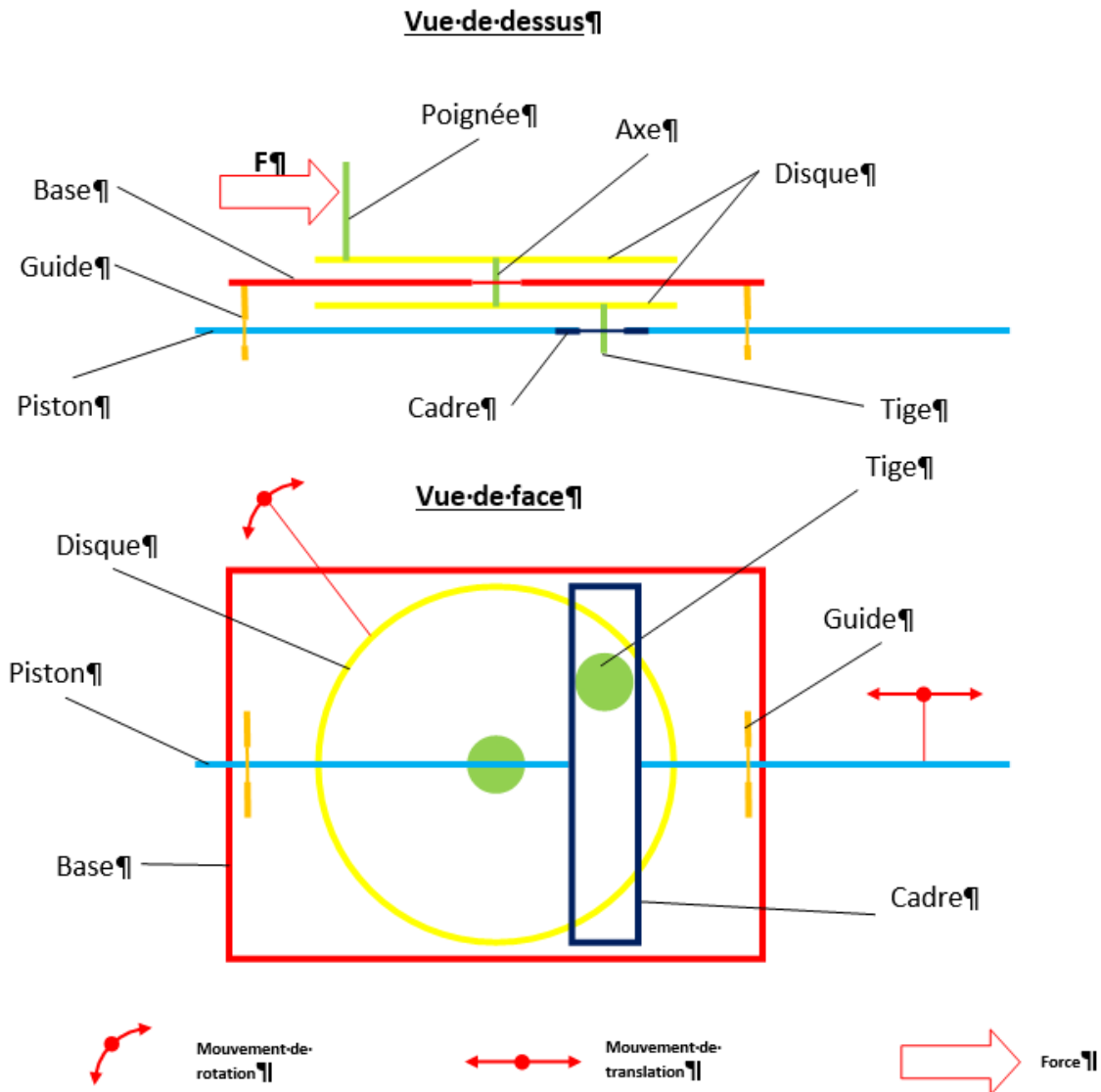


La démarche d'analyse

Utiliser le système manivelle-cadre fourni pour en comprendre le fonctionnement. Vous pouvez le manipuler et le démonter si nécessaire. Effectuez les tâches suivantes qui reprennent les éléments essentiels d'une démarche d'analyse technologique.

Tâche 1 : Le schéma de principe

Complétez le schéma de principe de la manivelle-cadre en y insérant les symboles de force et de mouvement aux endroits appropriés.



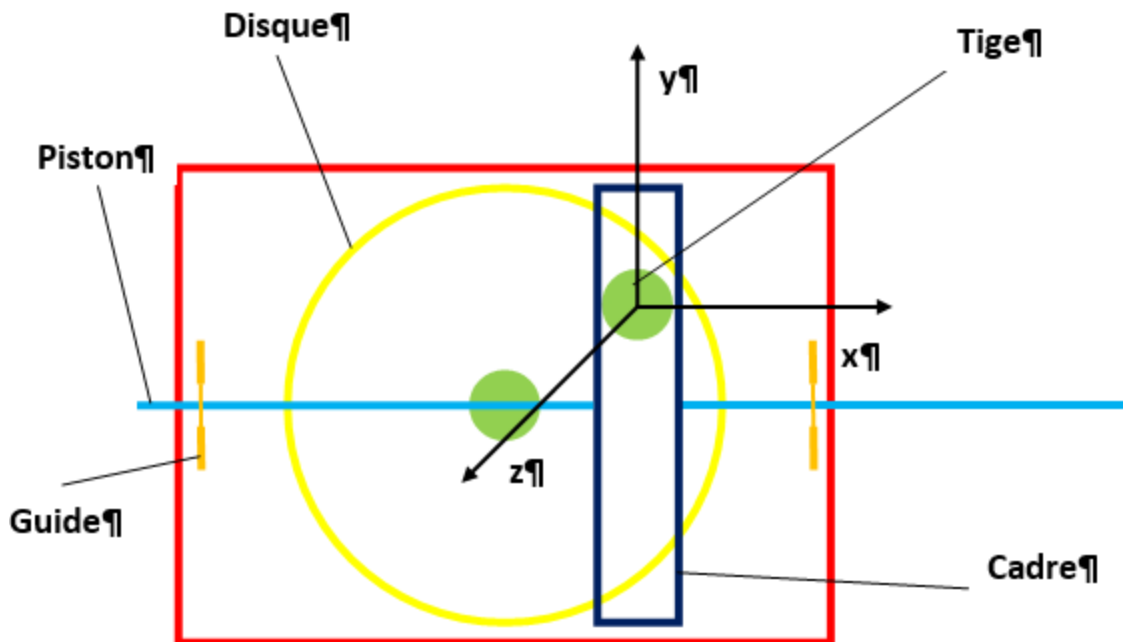
Note : Le cadre correspond à l'assemblage des butés et des cales. (Voir dossier technique)

Tâche 2 : Expliquez le fonctionnement

En manipulant l'objet que vous a remis votre enseignant, expliquez comment celui-ci produit un mouvement de va-et-vient longitudinal des pistons à partir d'un mouvement de rotation de la poignée.

Exemple de réponse :

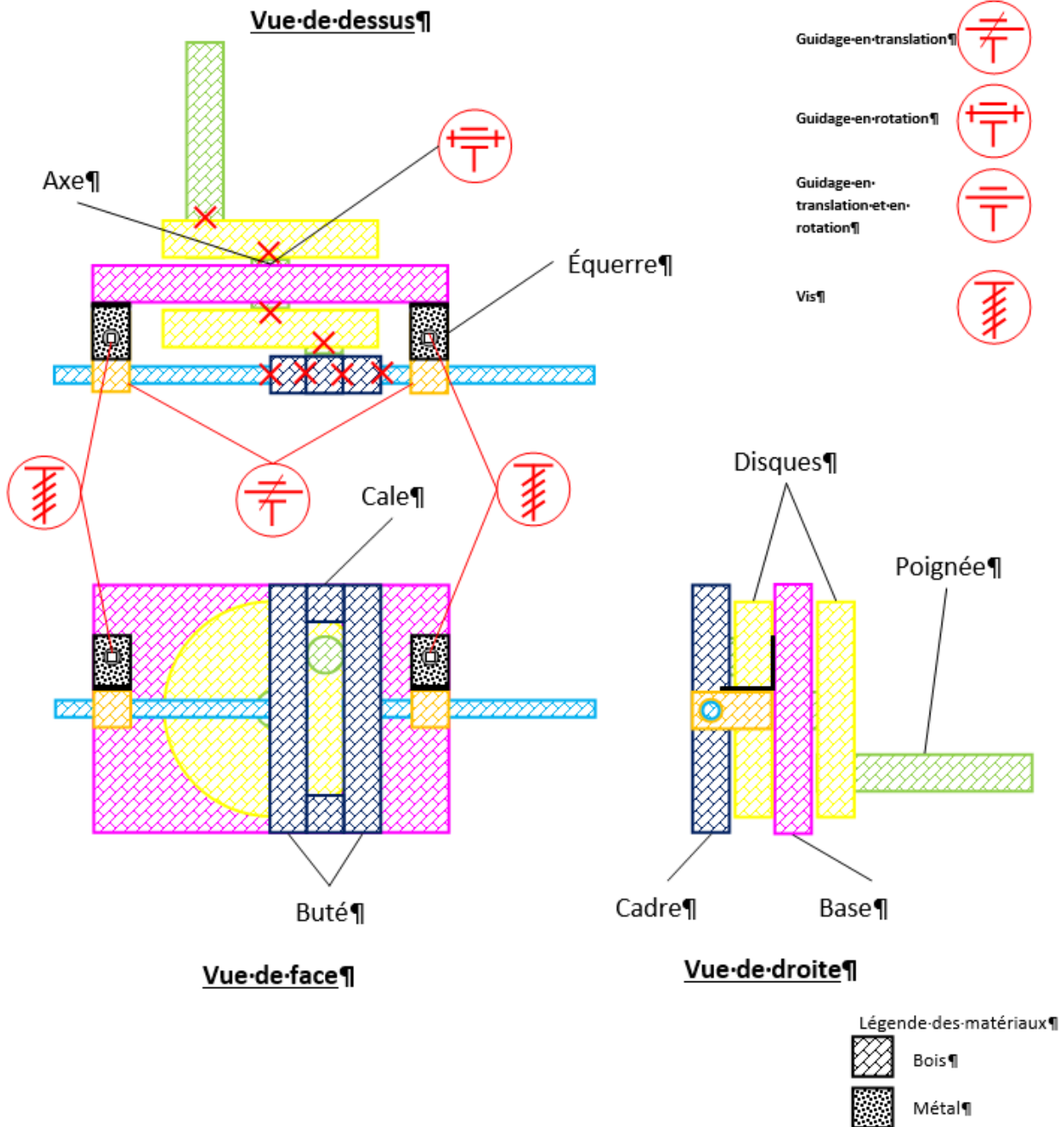
C'est un système de transformation et de transmission du mouvement car le mouvement de rotation des disques entraîne un mouvement de translation des pistons. Pour ce faire, le mouvement de rotation de la poignée est transmis aux disques et ensuite à la tige. En tournant à l'intérieur du cadre, la tige force celui-ci à adopter un mouvement de translation qui change de sens à chaque demi-tour (va-et-vient). Ce mouvement du cadre est transmis aux pistons. Cependant, les guides limitent le mouvement de translation y et de rotation z, des pistons. Les guides permettent seulement le mouvement de translation x des pistons.



Tâche 3 : Le schéma de construction

Complétez le schéma de construction de la manivelle-cadre en y insérant les symboles de guidages, de liaisons complètes et des organes de liaison, s'il y a lieu, aux endroits appropriés. N'oubliez pas d'indiquer les liaisons complètes à l'aide d'un X.

Exemple de réponse :



Tâche 4 : Caractériser des liaisons

À l'aide des schémas ci-dessus et en manipulant l'objet, repérez les cinq liaisons ci-dessous et donnez-en les caractéristiques.

Pièces impliquées dans la liaison	Caractéristiques			
	Directe/ Indirecte	Rigide/ Élastique	Démontable /indémontable	Complète/ Partielle
Pistons et guides	<i>Directe</i>	<i>rigide</i>	<i>démontable</i>	<i>partielle</i>
Guides et base	<i>Indirecte</i>	<i>rigide</i>	<i>démontable</i>	<i>complète</i>
Pistons et cadre	<i>Directe</i>	<i>rigide</i>	<i>indémontable</i>	<i>complète</i>
Poignée et disque	<i>Directe</i>	<i>rigide</i>	<i>indémontable</i>	<i>complète</i>
Axe et base	<i>Directe</i>	<i>rigide</i>	<i>démontable</i>	<i>partielle</i>

Tâche 5 : Caractériser des guidages

Parmi les liaisons mentionnées dans le tableau précédent, identifiez deux liaisons qui impliquent un guidage. Pour chacune des liaisons, nommez les pièces impliquées et nommez le type de guidage. (Rotation, translation ou hélicoïdal)

Pièces impliquées dans le guidage	Type de guidage
<i>Pistons et guides</i>	<i>Translation</i>
<i>Axe et base</i>	<i>Rotation</i>

La démarche de conception

Votre défi est de concevoir et de fabriquer un nouveau système manivelle-cadre semblable à celui analysé en respectant les directives du cahier des charges suivant. Le cahier des charges constitue l'ensemble des contraintes et exigences que vous devez absolument respecter. Consultez le dossier technique pour connaître les spécifications des pièces à fabriquer.

Cahier des charges

Aspects techniques :

- Le système doit comporter seulement un piston.
- Le système doit avoir un axe, une poignée, une tige, des cales et des guides respectant les spécifications du dossier technique.
- Le système doit avoir un avantage mécanique de 2 entre la force appliquée sur la poignée et celle produite par la tige. (ou permettre à la tige de produire une force plus grande que la force que l'on fournit sur la poignée.)
- Le système doit permettre au piston de se déplacer de 40 ± 2 mm à l'extérieur de la base.

Aspect industriel et environnemental :

- Le système doit être construit avec les matériaux fournis.
- Le système doit être construit à l'aide de l'outillage fournis à l'atelier et ce, dans le délai prescrit par l'enseignant.

Matériel :

La liste du matériel requis et fourni pour la fabrication du mécanisme est précisée dans le tableau suivant.

Matériel	Quantité requise
Planche de peuplier de $3\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ deux disques (peuplier $\frac{1}{2}$ d'épaisseur)	126 mm Dia 76 mm
Goujon carré $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$	300 mm
Goujon rond $\frac{1}{2}$	200 mm
Goujon rond $\frac{1}{4}$	200 mm
Vis à bois #6- $\frac{1}{2}$	4 unités
Équerre $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$	2 unités
Colle à bois	Quelques ml

Outils :

1. Ensemble de tournevis.
2. Forets (3/32", 1/4", 5/16", 1/2).
3. Règle.
4. Crayon.
5. Scie manuelle.
6. Boîte à onglet.
7. Bloc de sablage.
8. Perceuse manuelle.
9. Équerre combinée.
10. Compas.

Machines-outils, si disponible :

1. Perceuse à colonne.
2. Scie à ruban.
3. Ponceuse à disque et à bande.

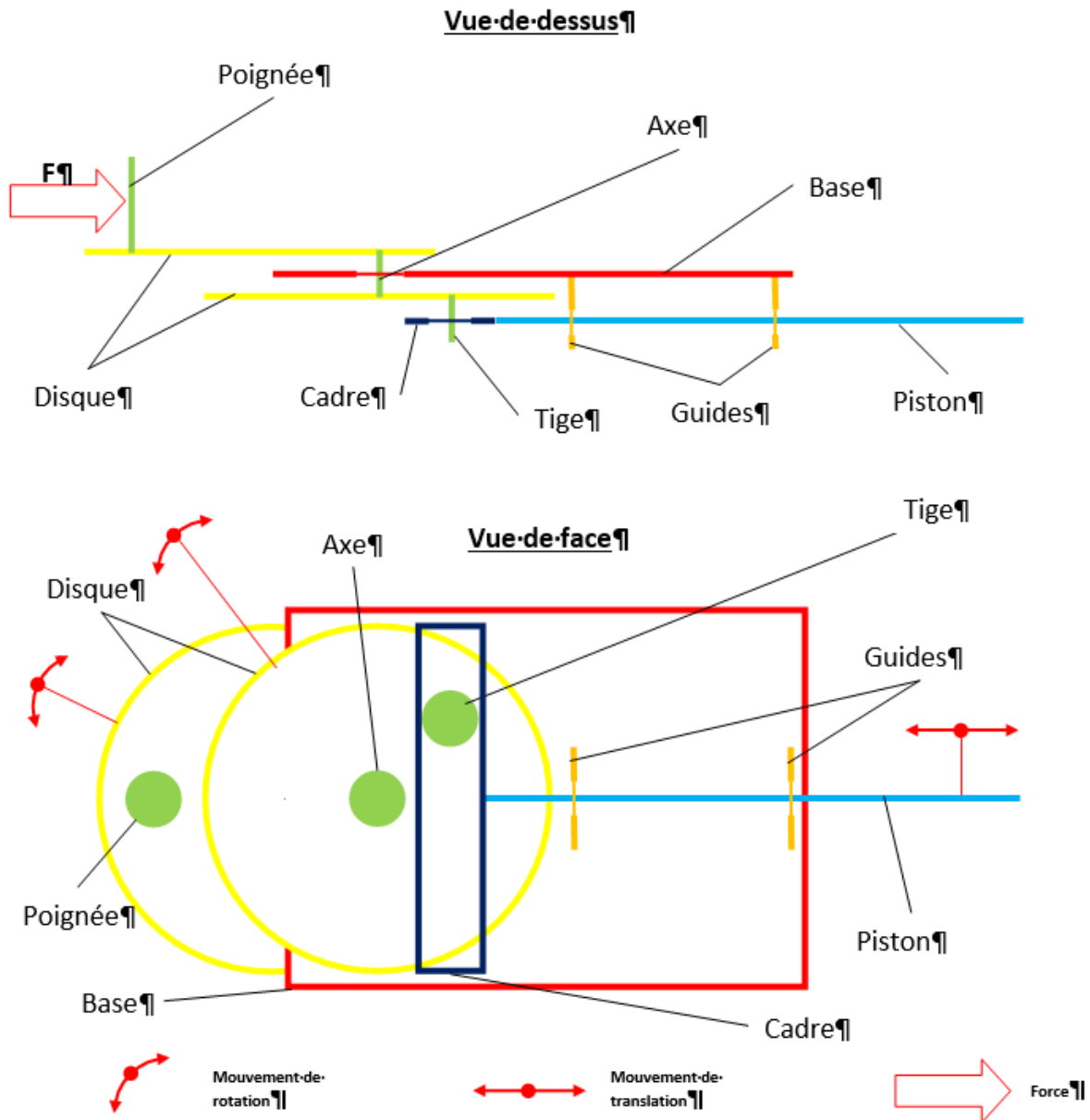
Dossier technique :

Les dessins de détail servant à la fabrication des pièces originales ainsi que le dessin d'ensemble sur lequel est spécifiée la séquence d'assemblage sont présentés dans le document intitulé : Dossier technique – Système manivelle-cadre.

Tâche 6 : Le schéma de principe

Toute conception nécessite une recherche de solutions possibles et vraisemblables qui répondent aux contraintes présentées dans le cahier des charges. Réalisez le schéma de principe de votre solution en présentant les principales modifications apportées au système analysé. Vous pouvez vous inspirer du schéma de principe de l'analyse précédente.

Exemple de réponse :



Explication des modifications :

Exemple de réponse :

L'axe est décentré sur la base de façon à placer les deux guides correctement alignés du même côté du disque. Cela permettra de guider adéquatement l'unique piston. La tige sera rapprochée à 20 mm du centre de l'axe de façon à obtenir une course du piston de 40 mm maximum.

Pour obtenir un avantage mécanique de 2, la position de l'axe dans le disque arrière sera décentrée de façon à obtenir une distance entre la poignée et l'axe 2 fois plus grande que la distance entre l'axe et la tige sur le disque avant.

Tâche 7 : Les dessins de détails

Avant de fabriquer votre prototype, vous devez préciser les détails d'usinage de chaque pièce modifiée ou de chaque nouvelle pièce. Modifiez les dessins de détails du dossier technique afin que les pièces qui seront fabriquées correspondent à celles nécessaires pour l'assemblage de votre prototype. Pour plus de clarté, réalisez un nouveau dessin en projection orthogonale de la pièce plutôt que faire de multiples ratures sur l'ancien dessin. Demandez à votre enseignant une feuille à dessin, le cas échéant.

Exemple de réponse : Voir dossier technique – corrigé.

Tâche 8 : Le plan d'action pour fabriquer votre nouvelle manivelle-cadre

Avant de vous rendre dans l'atelier, vous devez élaborer une liste des opérations nécessaires pour fabriquer votre prototype que l'on nomme plan d'action. Ce dernier doit être autorisé par votre enseignant avant de commencer à fabriquer.

Pour ce faire, identifiez chaque pièce à fabriquer et décrivez les opérations (mesurer, tracer, percer, couper) dans un ordre logique en y incluant toutes les informations pertinentes (matériaux, mesure, diamètre).

Finalement, pour chaque opération, vous devez préciser l'outillage (Voir liste d'outils et de machines-outils) à utiliser. Si besoin, revoir les étapes de fabrication dans le manuel de l'élève.

Décrivez les opérations ET nommez les outils utilisés.

Exemple de réponse :

Pièce	Opérations	Outillage
Base 1x	<p>Planche de peuplier (Si vous avez une planche de 126 mm, passez directement à l'étape 4.)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mesurer 126 mm dans le sens de la longueur et marquer.2. Tracer un trait perpendiculaire à partir de la marque.3. Couper la planche sur le trait.4. Tracer une médiane, sur la base, dans le sens de la longueur.5. Marquer la base à 17 mm du bord, sur la médiane.6. Percer un trou de 13 mm de diamètre à l'emplacement marqué (17 mm). Attention : Pour le perçage trou, s'assurer que	<p>Crayon Règle Équerre combinée Scie à ruban ou scie à dos et boîte à onglet Perceuse à colonne ou manuelle</p>

	l'alignement du foret soit perpendiculaire à la surface de la base.	
Disque - Poignée 1x	<p>Planche de peuplier (Si vous avez le disque, passez directement à l'étape 7.)</p> <ol style="list-style-type: none"> Mesurer la partie la plus longue et marquer son centre. Tracer un trait perpendiculaire à partir de la marque pour former deux rectangles. Marquer le centre de chaque rectangle à l'aide de deux diagonales. Tracer un cercle de 76 mm de diamètre centré sur centre de chaque rectangle. Ébaucher les deux cercles, à l'aide de la scie à ruban. Poncer sur le trait des deux cercles. Tracer une diagonale sur chaque disque. Marquer le centre de la diagonale. Réserver un disque pour le disque – tige. Mesurer 25 mm à partir du centre de la diagonale et marquer cet emplacement. Mesurer 15 mm à partir du centre de la diagonale dans le sens opposé à la marque de 25 mm et marquer cet emplacement. Percer deux trous de 13 mm de diamètre aux emplacements marqués sur le disque. Attention : S'assurer que l'alignement du foret soit perpendiculaire à la surface du disque. 	<p>Crayon Règle Équerre combinée Compas Scie à ruban Perceuse à colonne ou manuelle Foret ½" (13 mm) Ponceuse à disque et à bande</p>
Disque - Tige 1x	<ol style="list-style-type: none"> Prendre le disque réservé. Mesurer 20 mm à partir du centre de la diagonale et marquer cet emplacement. Percer deux trous de 13 mm de diamètre à l'emplacement marqué ainsi qu'au centre du disque. Attention : S'assurer que l'alignement du foret soit perpendiculaire à la surface du disque. 	<p>Crayon Règle Équerre combinée Compas Scie à ruban Perceuse à colonne ou manuelle Foret ½" (13 mm) Ponceuse à disque et à bande</p>
Axe 1x	<p>Goujon rond ½"</p> <ol style="list-style-type: none"> Mesurer 41 mm sur le goujon et marquer. Couper le goujon sur la marque. 	<p>Crayon Règle Scie à dos Boîte à onglet</p>

Tige 1x	Goujon rond ½" 1. Mesurer 28 mm sur le goujon et marquer. 2. Couper le goujon sur la marque.	Crayon Règle Scie à dos Boîte à onglet
Poignée 1x	Goujon rond ½" 1. Mesurer 76 mm sur le goujon et marquer. 2. Couper le goujon sur la marque.	Crayon Règle Scie à dos Boîte à onglet
Piston 1x	Goujon rond ¼" 1. Mesurer 178 mm sur le goujon et marquer. 2. Couper le goujon sur la marque.	Crayon Règle Scie à dos Boîte à onglet
Butée- Piston 1x	Goujon carré ½"x ½" 1. Mesurer 88 mm sur le goujon et marquer. 2. Couper le goujon sur la marque. 3. Marquer le centre d'une face de la butée à l'aide de deux diagonales. 4. Percer un trou de 6 mm de diamètre à l'emplacement de la marque sur la butée. Attention : S'assurer que l'alignement du foret soit perpendiculaire à la surface de la butée.	Crayon Règle Scie à dos Boîte à onglet Perceuse à colonne ou manuelle Forêt ¼" (6 mm)
Butée 1x	Goujon carré ½"x ½" 1. Mesurer 88 mm sur le goujon et marquer. 2. Couper le goujon sur la marque. 3.	Crayon Règle Scie à dos Boîte à onglet
Cale 2x	Goujon carré ½"x ½" 1. Mesurer 13 mm sur le goujon et marquer. 2. Couper le goujon sur la marque. 3. Répéter les étapes 1 et 2 pour la deuxième cale.	Crayon Règle Scie à dos Boîte à onglet
Guide 2x	Goujon carré ½"x ½" 1. Mesurer 28 mm sur le goujon et marquer. 2. Couper le goujon sur la marque. 3. Répéter les étapes 1 et 2 pour le deuxième guide. 4. Marquer le centre d'une face sur chaque guide à l'aide de deux diagonales. 5. Percer un trou de 2 mm sur la marque de chaque guide, à l'aide de la perceuse manuelle.	Crayon Règle Scie à dos Boîte à onglet Perceuse manuelle Perceuse à colonne, si disponible. Foret 3/32" (2 mm) Foret 5/16" (8 mm)

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Tracer une médiane, sur une face non percée de chaque guide, dans le sens de la longueur. 7. Mesurer 22 mm sur la médiane à partir du bord de chaque guide et marquer l'emplacement. 8. Percer un trou de 8 mm sur la marque de chaque guide, à l'aide de la perceuse à colonne ou manuelle. Attention : S'assurer que l'alignement du foret soit perpendiculaire à la surface du guide. 	
Assemblage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coller ensemble les butées, les cales et le piston. 2. Insérer et coller la poignée sur le disque-poignée. 3. Insérer et coller la tige sur le disque-tige. 4. Insérer l'axe dans la base et coller les deux disques aux extrémités de l'axe (Attention de ne pas coller l'axe à la base). 5. Visser le côté $\frac{3}{4}$ d'une équerre $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ sur chaque guide dans le trou de 2 mm en utilisant une vis à bois #6-$\frac{1}{2}$ pour chacun. 6. Insérer le piston dans les guides. 7. Mettre en place le cadre en insérant la tige dans le cadre. 8. Aligner la médiane du guide le plus loin du cadre sur la médiane de la base et visser l'équerre dans la base. (attention : Maintenir le cadre et la tige en place.) 9. Aligner la médiane de l'autre guide sur la médiane de la base et visser l'équerre dans la base. 	<p>Tournevis Colle à bois Vis à bois #6-$\frac{1}{2}$ Équerre $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$</p>

Tâche 9 : Fabriquer votre prototype

Procédez à la fabrication de votre prototype en respectant rigoureusement toutes les mesures de sécurité.

- a) Fabriquer les pièces
 - Prenez correctement vos mesures et faites un traçage adéquat afin d'éviter les erreurs d'usinage et les problèmes lors de l'assemblage. Au besoin, faites vérifier votre traçage par l'enseignant ou le technicien.
 - Faites-vous superviser par l'enseignant ou le technicien lors de l'utilisation des outils ou des machines-outils. N'hésitez pas à demander de l'aide quand vous ne maîtrisez pas une technique.
- b) Assemblez toutes les pièces.
 - À l'aide de la quincaillerie et des outils disponibles, assemblez votre prototype.
 - N'apportez aucune modification à votre prototype à ce moment-ci.

Tâche 10 : Vérifier le fonctionnement du prototype

- a) Vérifier la conformité du prototype avec le cahier des charges.
 - a. Passez en revue chaque contrainte et validez-la.
- b) Consigner les problèmes rencontrés et les solutions apportées, s'il y a lieu.

Exemple de réponses :

Problèmes rencontrés	Solution apportées
<i>Une restriction dans le mouvement du piston parce que les guides sont mal alignés.</i>	<i>Déplacer la position du guide le plus éloigné, de façon à éviter que le piston se coince.</i>

- c) Améliorer le prototype.

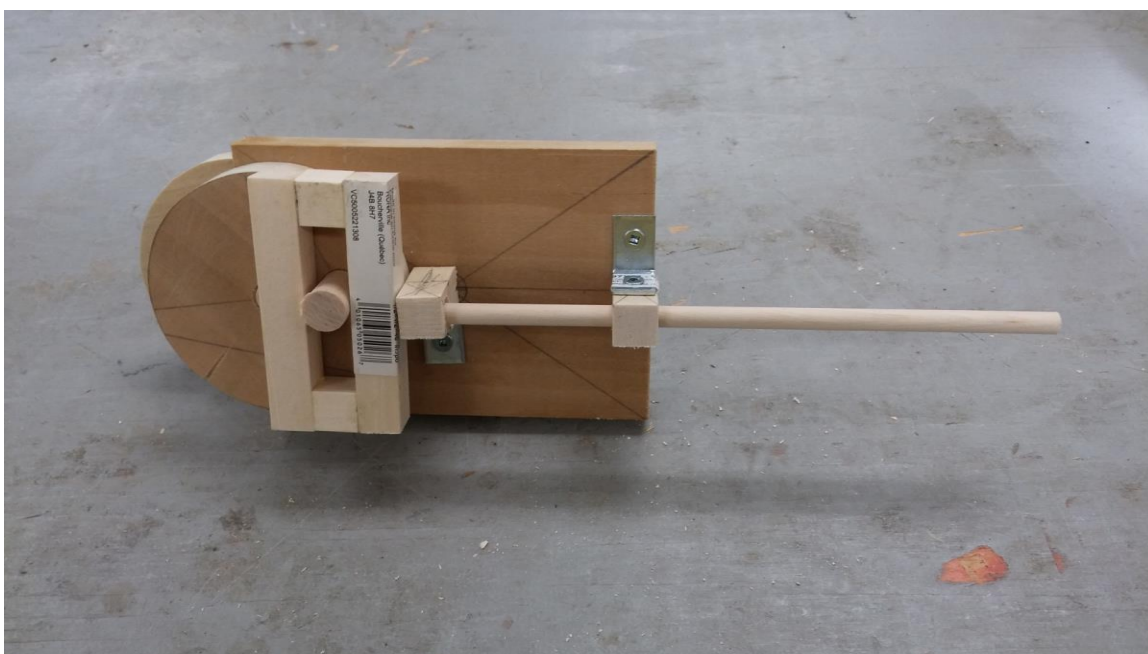
Dans la liaison qui implique la tige et le cadre, en quoi l'adhérence et le degré de liberté sont déterminants pour le fonctionnement de votre manivelle-cadre? Et comment pourrait-on diminuer l'influence de cette liaison sur le fonctionnement du système?

Exemple de réponse :

Pour que le fonctionnement de la manivelle-cadre soit fluide et qu'il demande peu d'effort, le jeu entre le cadre et la tige doit être adéquat afin de ne pas restreindre le mouvement de translation existant entre les deux pièces. Il faut aussi que les surfaces de la tige et de l'intérieur du cadre soit le plus lisse possible, afin de permettre à la tige de glisser sur le cadre.

Ce qui produit le plus d'adhérence, c'est le sens de rotation de la tige à l'intérieur du cadre qui devrait être inversé pour permettre à la tige de rouler sur le cadre plutôt que de s'y frotter. Une solution possible serait de permettre le mouvement de rotation entre la tige et le disque à l'aide d'une liaison partielle plutôt que complète.

Photos d'une solution possible :



La mécanisation du travail

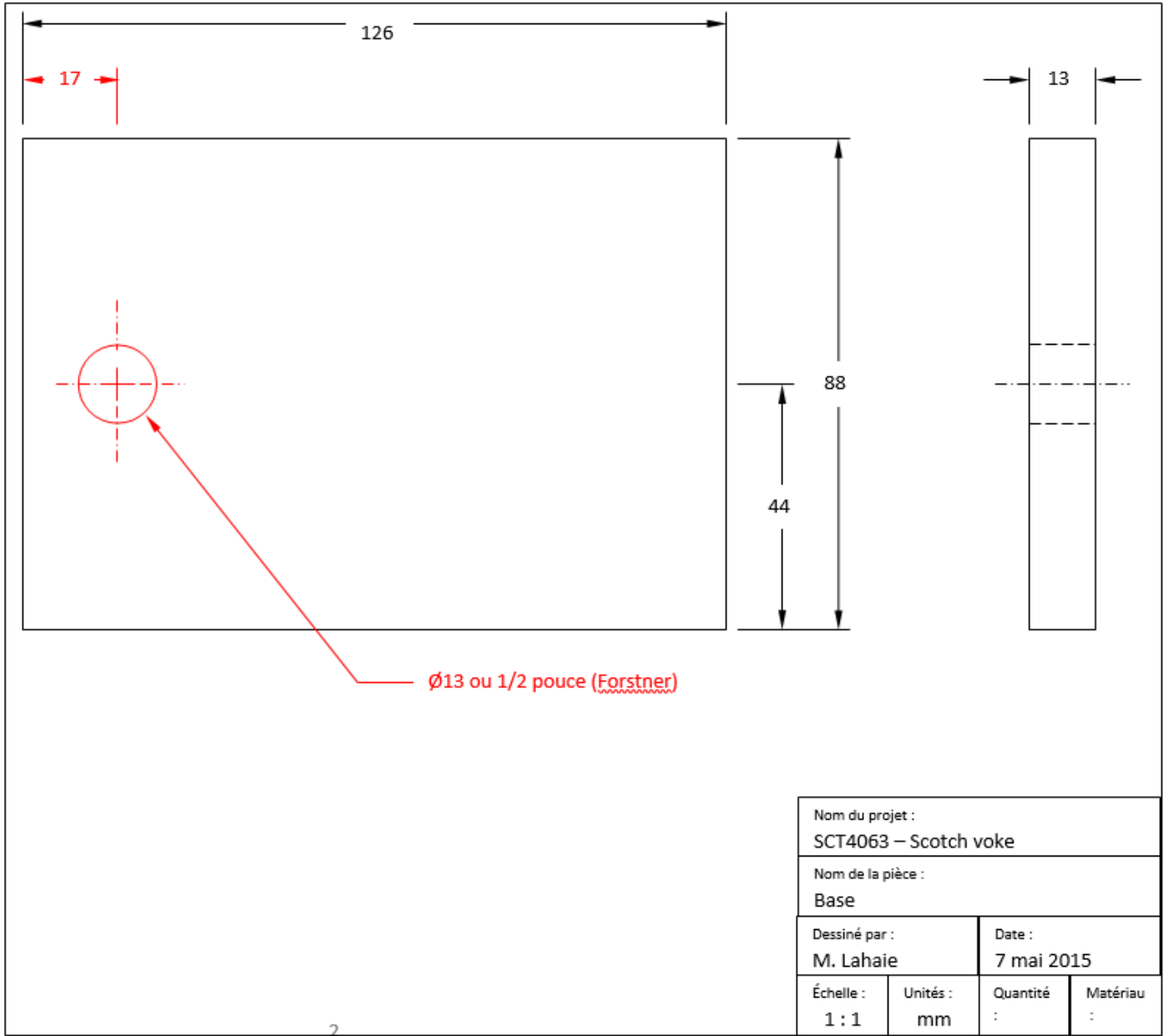
SCT-4063-2

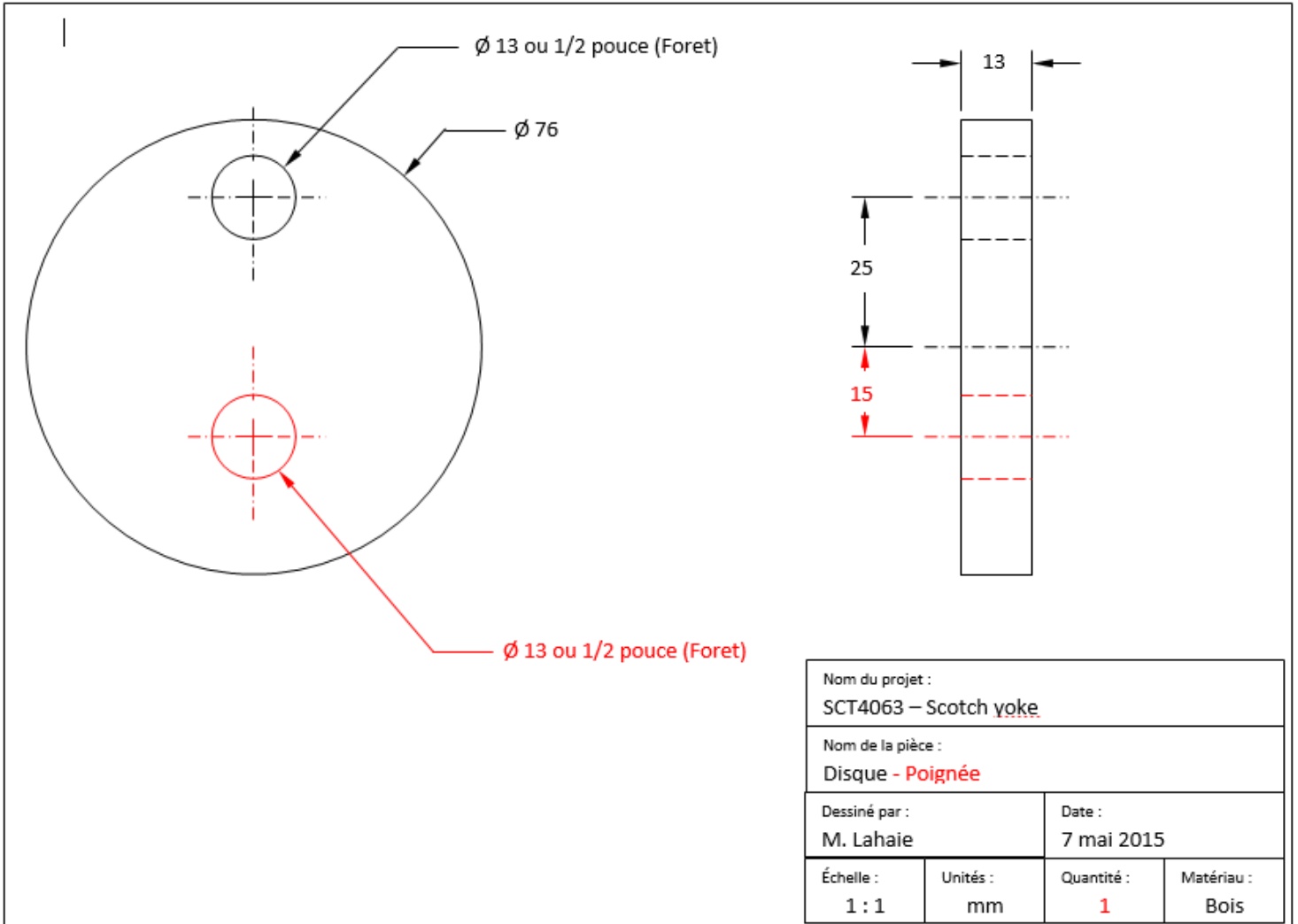
SA 3 – Dossier technique

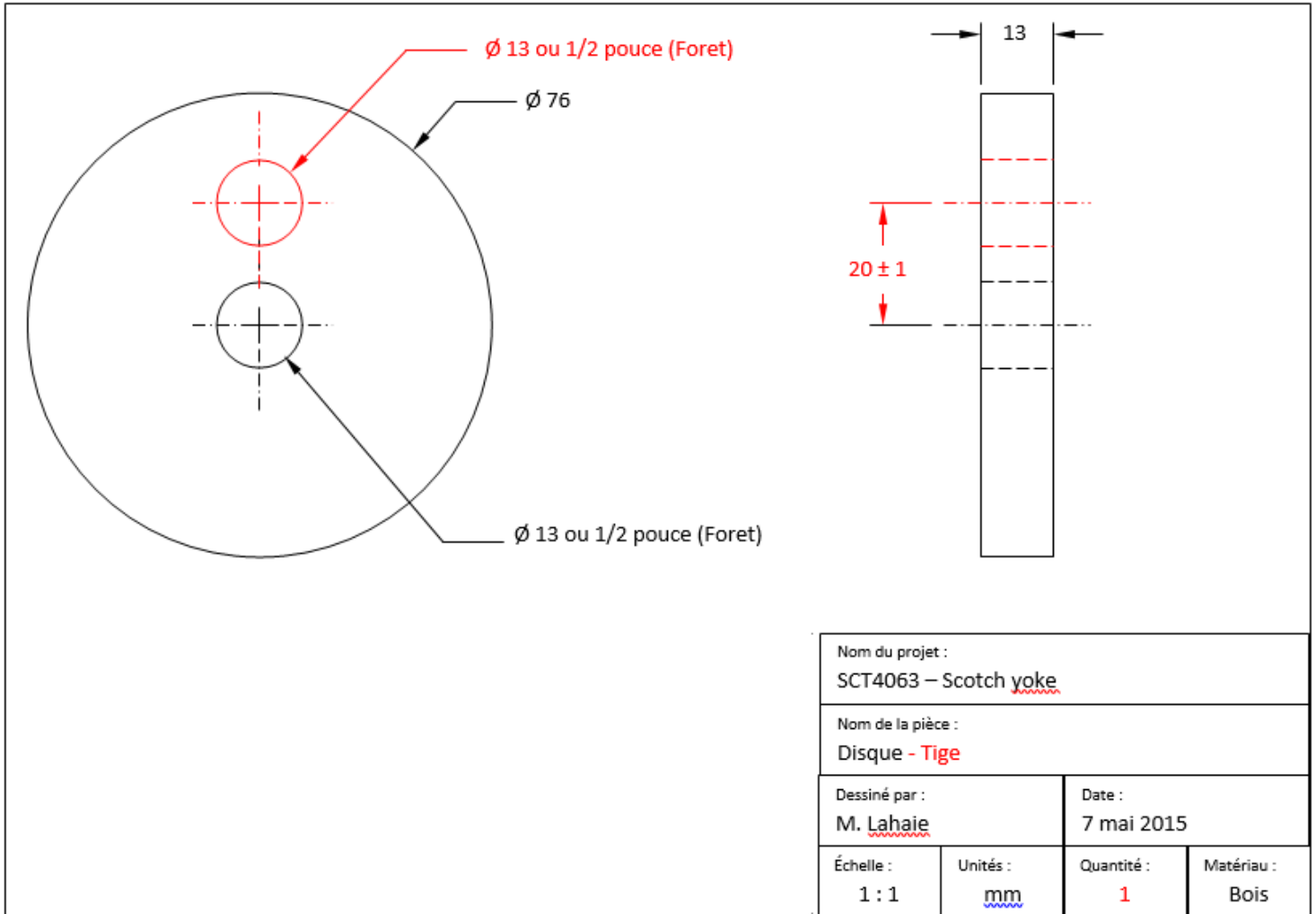
Système manivelle cadre

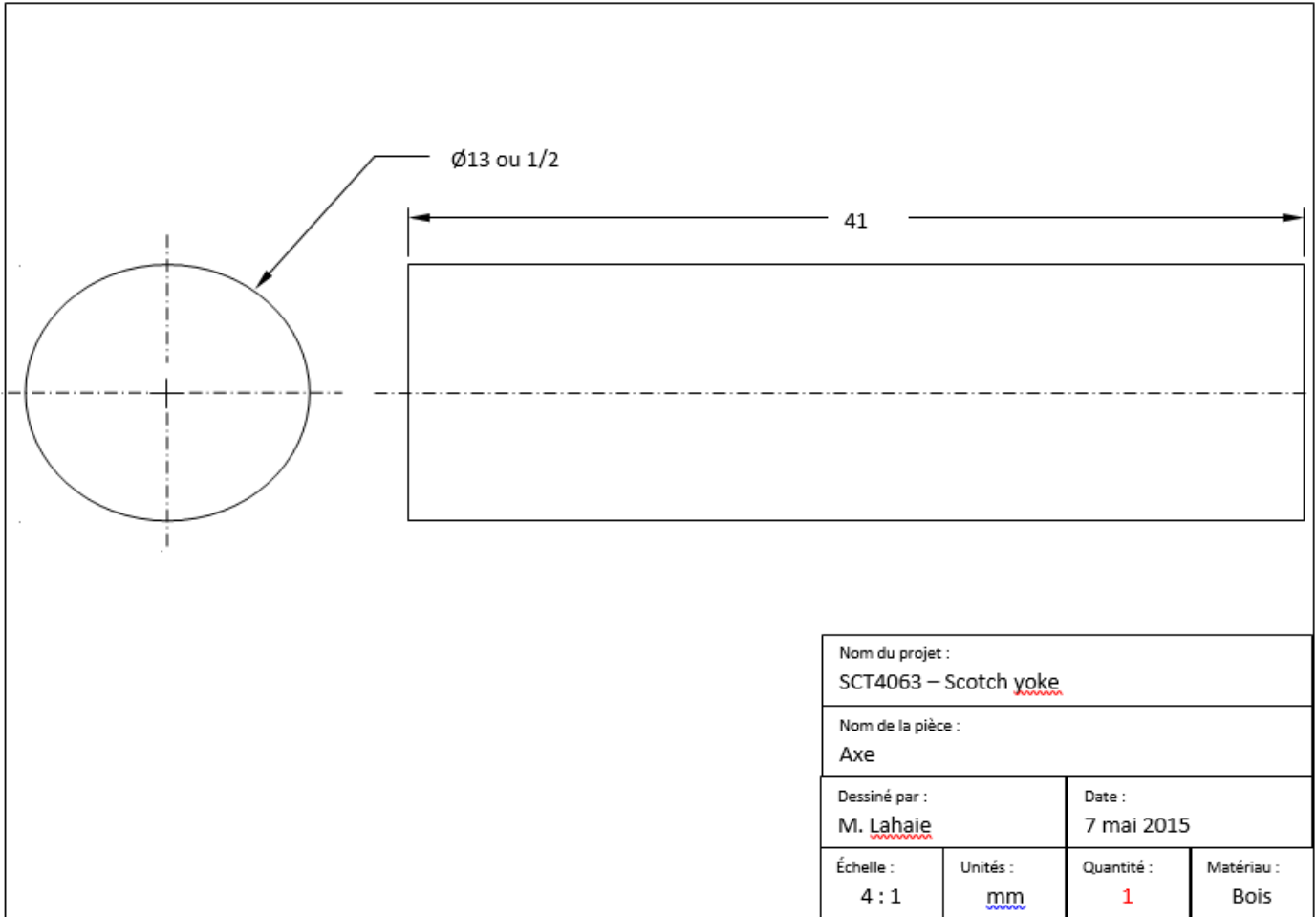
Corrigé

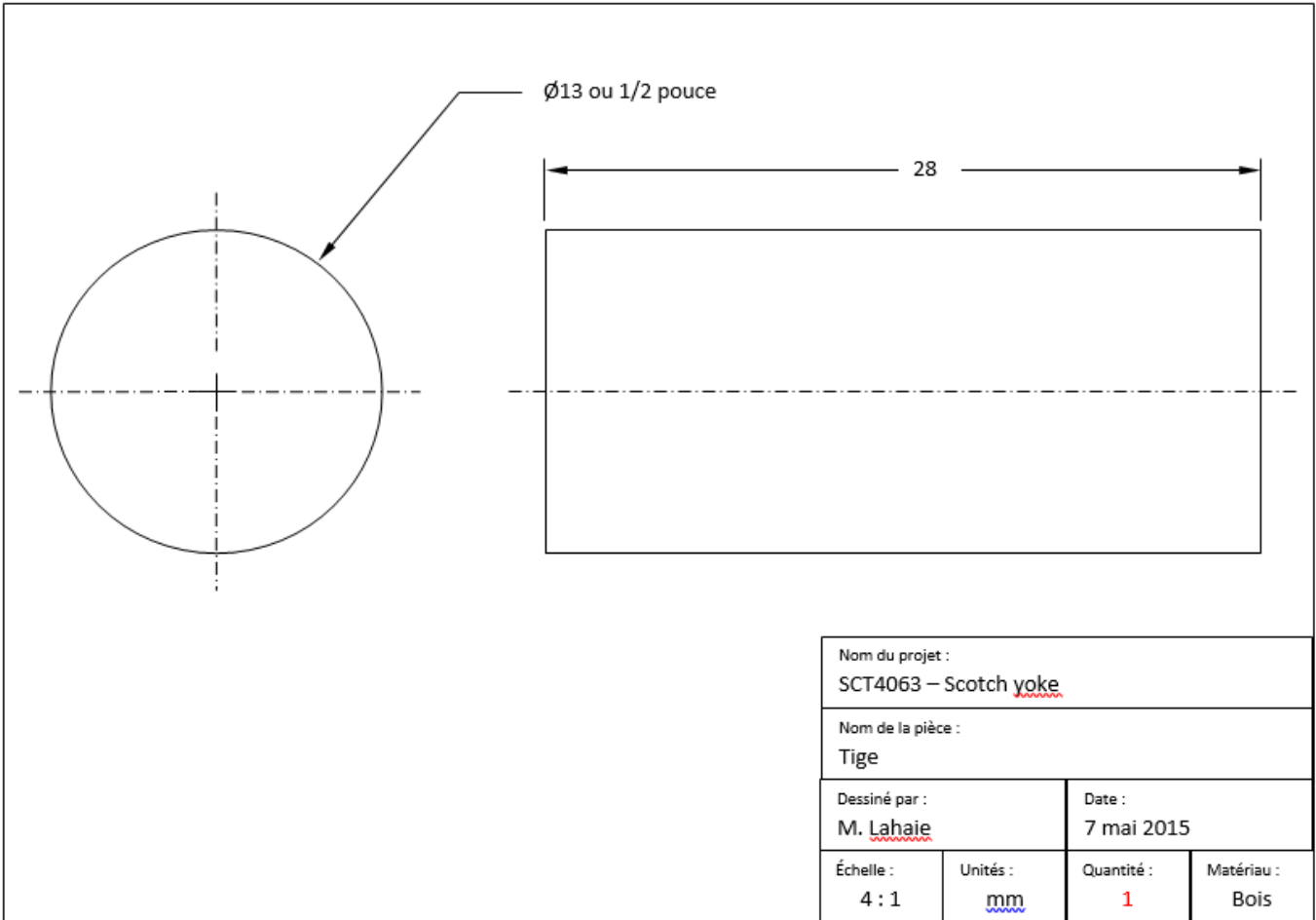


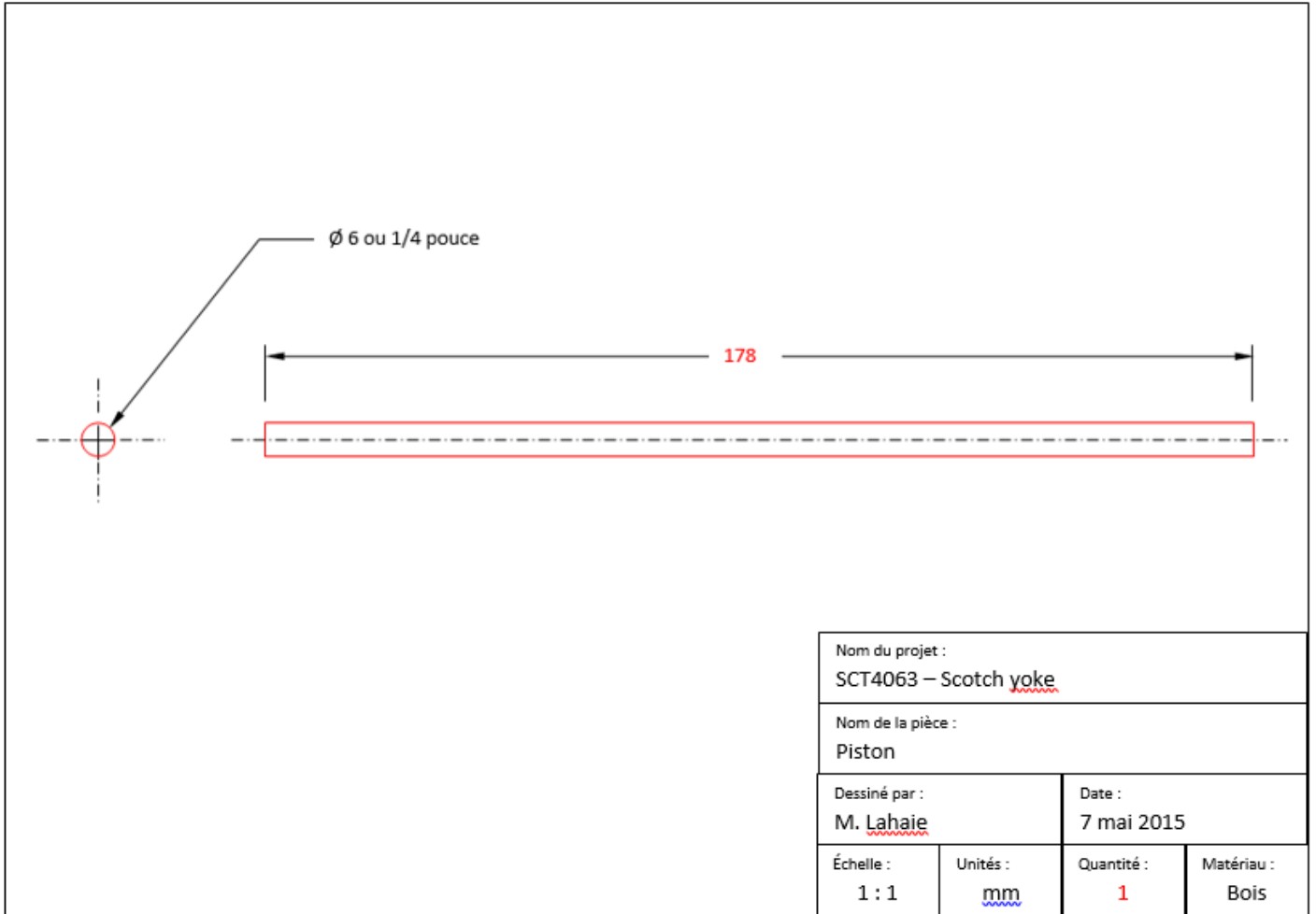


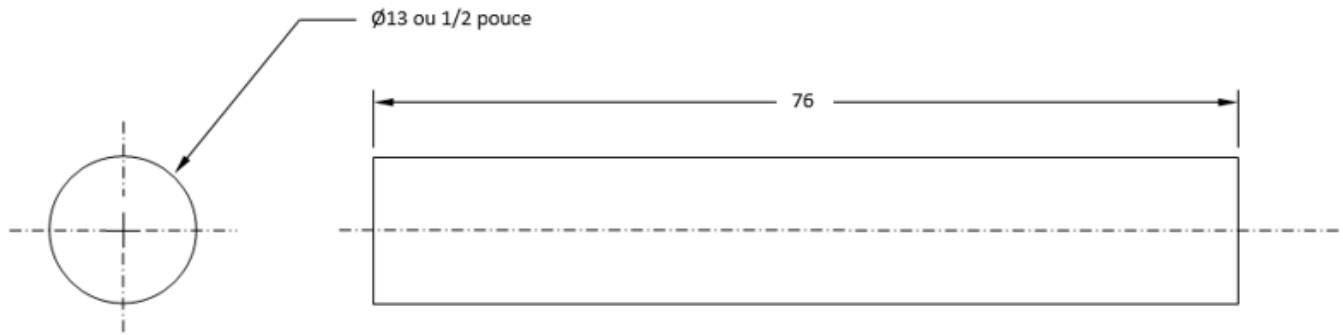




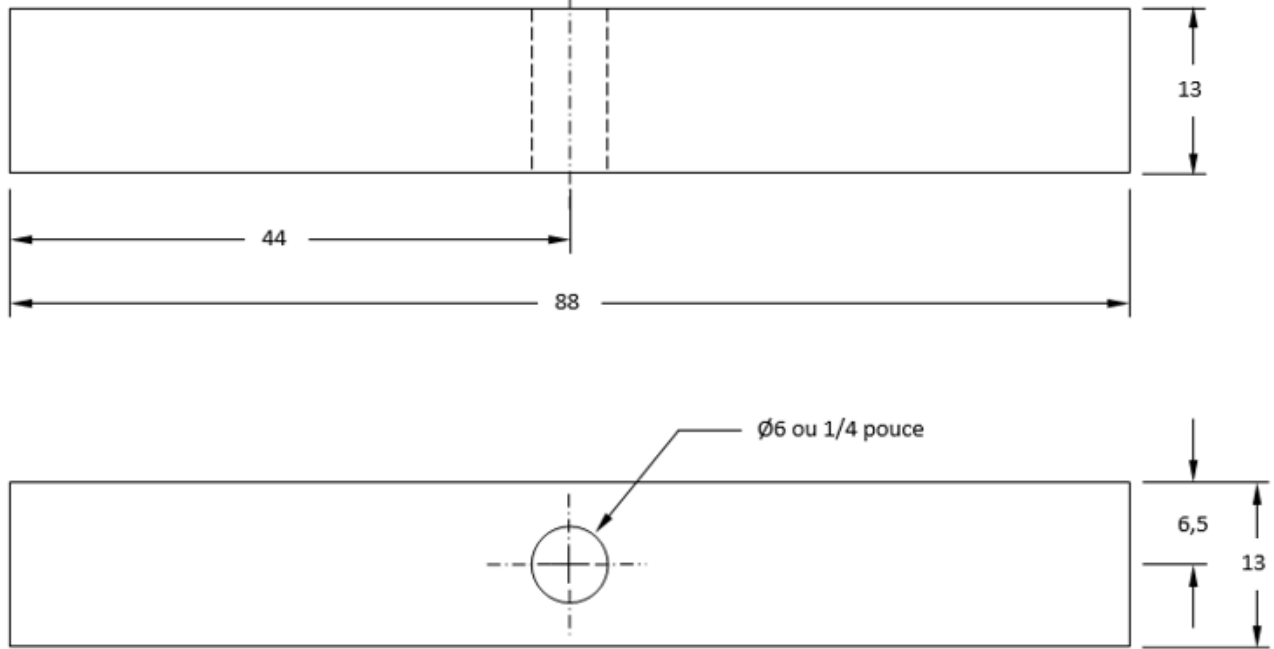




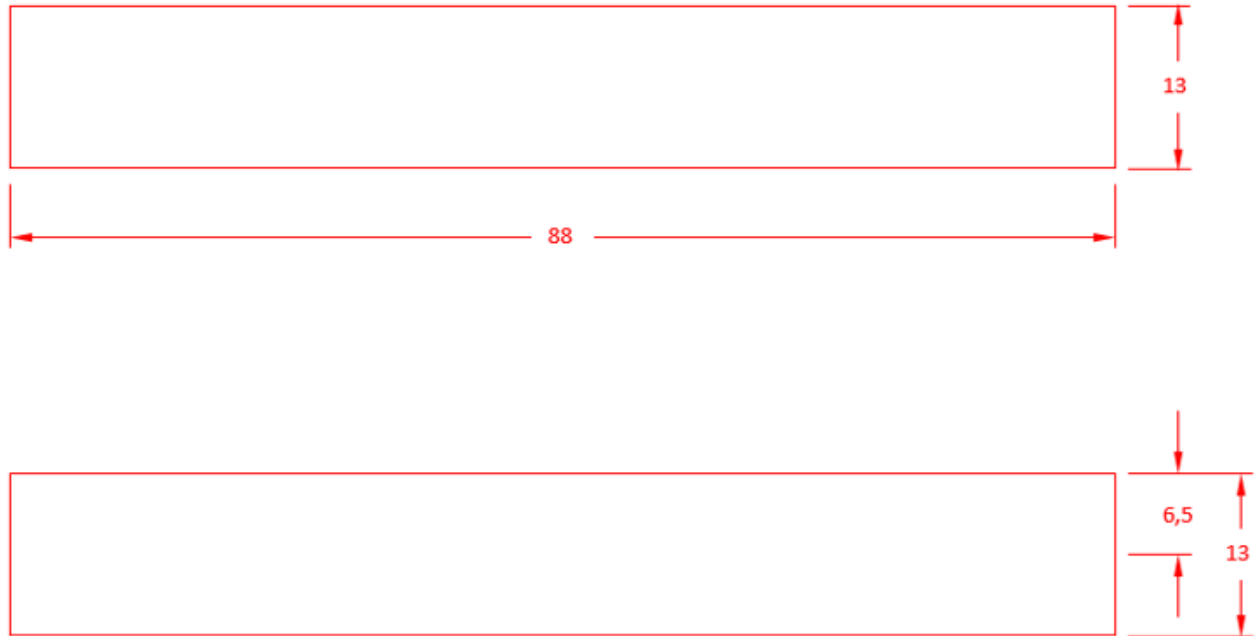




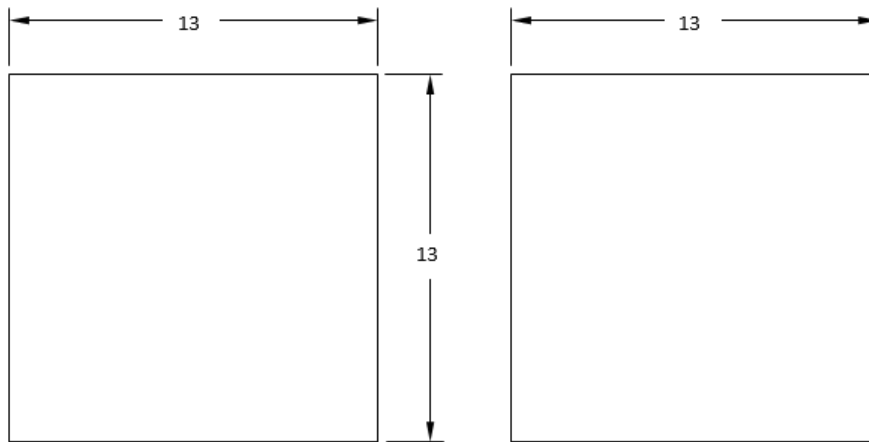
Nom du projet :			
SCT4063 – Scotch yoke			
Nom de la pièce :			
Poignée			
Dessiné par :		Date :	
M. Lahaie		7 mai 2015	
Échelle :	Unités :	Quantité :	Matériau :
2 : 1	mm	1	Bois



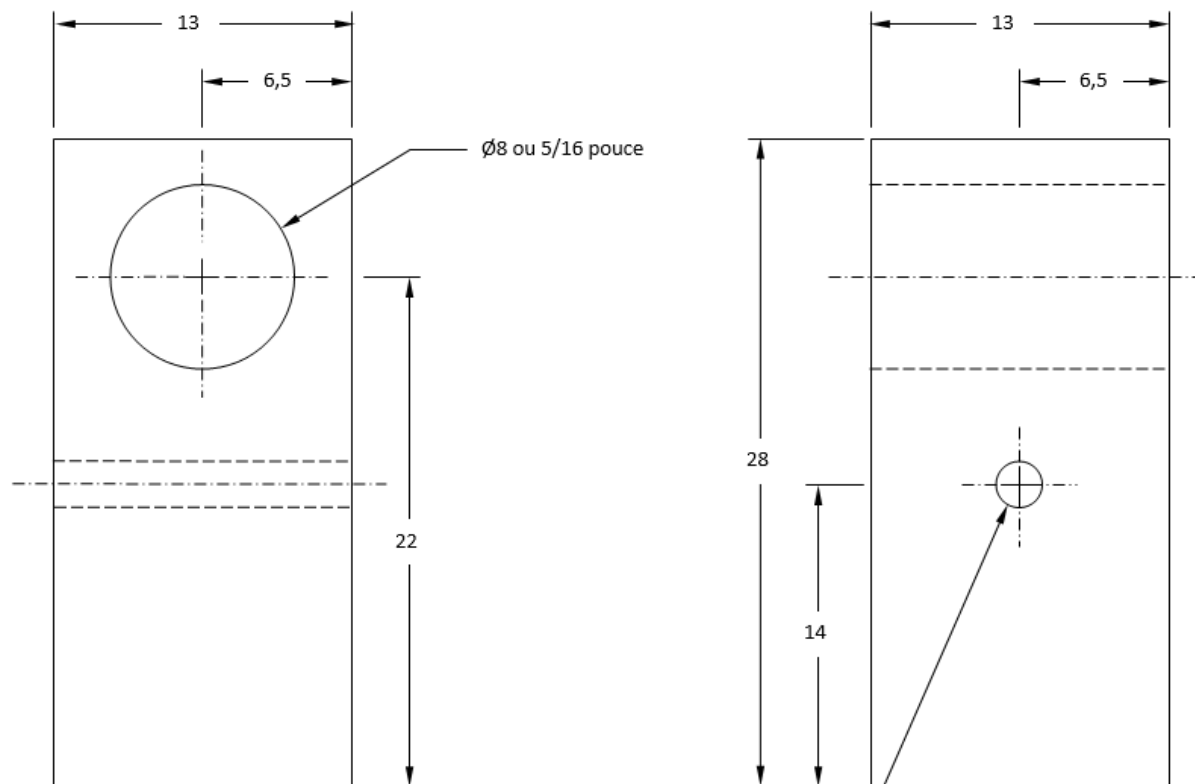
Nom du projet :			
SCT4063 – Scotch yoke			
Nom de la pièce :			
Butée-Piston			
Dessiné par :		Date :	
M. Lahaie		7 mai 2015	
Échelle :	Unités :	Quantité :	Matériau :
2 : 1	mm	1	Bois



Nom du projet :			
SCT4063 – Scotch yoke			
Nom de la pièce :			
Butée			
Dessiné par :		Date :	
M. Lahajé		7 mai 2015	
Échelle :	Unités :	Quantité :	Matériau :
2 : 1	mm	1	Bois



Nom du projet :			
SCT4063 – Scotch yoke			
Nom de la pièce :			
Cale			
Dessiné par :		Date :	
M. Lahaie		7 mai 2015	
Échelle :	Unités :	Quantité :	Matériau :
5 : 1	mm	2	Bois



$\varnothing 2$ ou 3/32 pouce

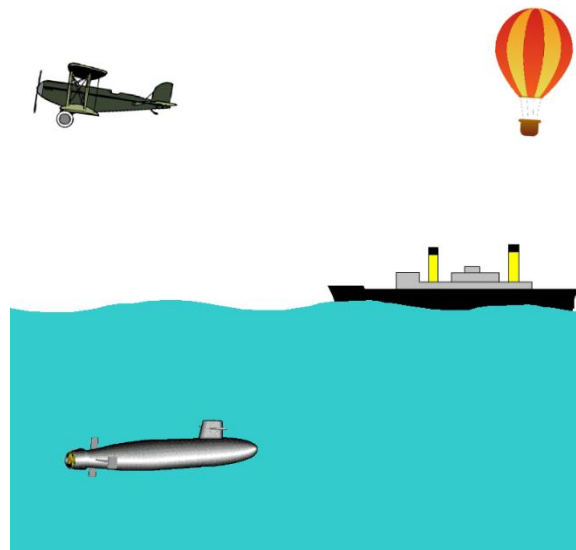
Nom du projet :			
SCT4063 – Scotch yoke			
Nom de la pièce :			
Guide			
Dessiné par :		Date :	
M. Lahaie		7 mai 2015	
Échelle :	Unités :	Quantité :	Matériau :
4 : 1	mm	2	Bois

La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 4 – Activité 4

Corrigé



Mise en situation

Vous devez faire votre baptême de l'air, mais, vous avez une peur bleue de l'avion. Vous demandez alors à votre enseignante ou enseignant, comment un avion peut voler même s'il est très lourd?

Est-ce sécuritaire?

Le principe de Bernoulli

1. Question préparatoire : Selon vous, de quoi est formé l'air?

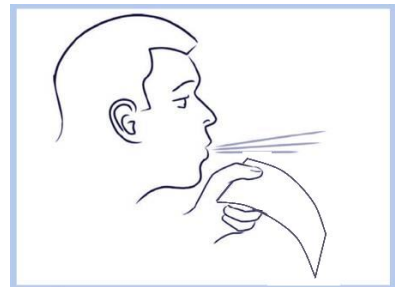
Réponse probable :

L'air est constitué de particules de matière gazeuse ayant une masse et un certain volume. L'azote compte pour près de 78% du volume d'air, l'oxygène pour près de 21 % et 1 % pour les autres gaz.

Les particules sont continuellement en mouvement et lorsqu'elles frappent des surfaces, elles appliquent sur elles une pression.

2. Observez l'image ci-contre. Selon vous qu'arrivera-t-il à la feuille de papier si on souffle doucement au-dessus ?

Prédisez ce qui va se produire si on met de l'air en mouvement au-dessus de la feuille.



La feuille va remonter.

Faites l'expérience et notez vos observations.

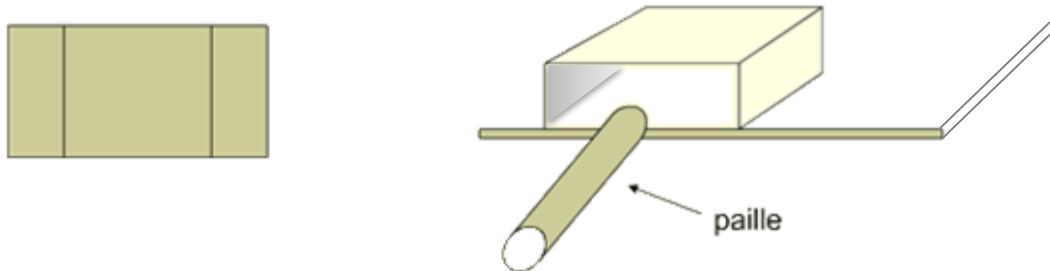
En soufflant très fort, la feuille remonte.

Interprétez vos observations (acceptez ou rejetez votre hypothèse de départ, expliquez).

En soufflant sur la partie supérieure de la feuille qui est bombée, l'expérimentateur accélère l'air qui y circule. D'après le principe de Bernoulli, la pression baisse dans cette région. Sous la feuille, la pression atmosphérique ne change pas, la feuille subit alors une force du bas vers le haut ce qui soulève la feuille : c'est une force de portance.

**** Ce phénomène s'observe également sur une aile d'avion: la dépression qui s'exerce sur la partie supérieure crée une aspiration vers le haut ce qui permet d'ailleurs à l'avion de se maintenir dans les airs.*

3. La petite cabane : Pliez une feuille de façon à former une cabane :



Prédisez ce qui va se produire si vous soufflez à l'intérieur de la cabane avec une paille.

La cabane va s'effondrer.

Faites l'expérience et notez vos observations.

Le toit s'écrase lorsque je souffle fort.

Interprétez vos observations.

Le flux d'air est dirigé à l'intérieur de la cabane et passe au travers. Puisque l'air circule rapidement à l'intérieur de la cabane, la pression diminue. La pression n'a pas changé à l'extérieur de la cabane. Le toit et les côtés sont donc écrasés vers l'intérieur de la cabane.

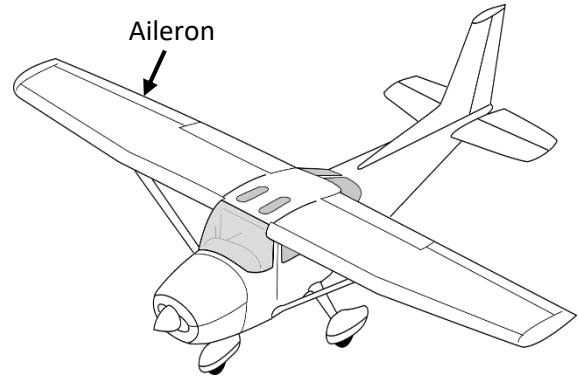
Principe de Bernoulli

Le chercheur suisse Daniel Bernoulli (1700 – 1782) a énoncé le principe qui porte son nom :

« Plus l'air s'écoule rapidement autour d'un objet, moins la pression exercée par cet air sur l'objet sera grande. »

Visionnez la vidéo *Comment les avions volent-ils ?* Science étonnante numéro 61, Youtube (jusqu'à 12 minutes 51 secondes) et la vidéo *C'est pas sorcier – Comment vole un avion ?* (voir le site FGA mécanisation du travail, Analyse → Chapitre 4).

4. En vous référant au principe de Bernoulli, quelle orientation des ailerons permettra à un avion de tourner dans la direction indiquée ci-dessous. Pour tester votre hypothèse, vous pouvez créer un modèle d'aile en papier à laquelle vous y ajoutez un aileron à l'arrière. Placez ensuite cette aile devant un séchoir à cheveux comme dans la vidéo *C'est pas sorcier* suggérée ci-dessus. Expliquez votre raisonnement à l'aide de flèches sur l'image que vous aurez choisie.



a)

b)

Pour que l'avion tourne dans le sens anti-horaire, les ailerons doivent être en position comme l'image en b). Une aile d'avion étant courbée, l'air qui s'écoule au-dessus de l'aile est accéléré et parcourt une distance plus grande qu'en dessous. Selon Bernoulli, la pression sera alors plus petite au-dessus de l'aile qu'en dessous, augmentant ainsi la portance nécessaire et soulevant l'aile par le fait même.

Quand un aileron est orienté vers le bas, la distance parcourue par l'air au-dessus de l'aile sera plus grande qu'une aile ayant un aileron à l'horizontal. La portance avec un aileron vers le bas sera ainsi plus grande parce que la différence de pression entre le dessus et le dessous de l'aile sera plus grande.

Inversement, quand l'aileron est vers le haut, la distance parcourue par l'air sera diminuée au-dessus par rapport à une aile avec un aileron à l'horizontal et l'air y sera ralenti, la portance sera donc plus petite parce que la différence de pression entre le dessus et le dessous de l'aile sera plus petite.

Pour faire tourner l'avion dans le sens anti-horaire, il faut donc que l'aileron de droite soit vers le bas (portance plus grande) et que l'aileron de gauche soit vers le haut (portance plus petite).

5. Trouvez d'autres activités de la vie courante qui vérifient ou appliquent le principe de Bernoulli.

- *Déplacement d'un voilier*
- *Changement de pression dans les systèmes de canalisation.*
- *Les ailerons des voitures de course qui aide à maintenir la voiture au sol et éviter le dérapage.*
- *Les pales d'une éolienne qui sous l'effet du vent tourne autour d'un axe lié à une turbine.*

Principe de Bernoulli - Retour sur les expériences réalisées.

Vous vous demandiez au début de la situation d'apprentissage si c'est sécuritaire de voler dans un avion même s'il est très lourd.

6. Est-ce que les activités de la situation d'apprentissage vous permettent de répondre à la question « est-ce sécuritaire de voler dans un avion? »? Expliquez votre réponse.

En partie, puisque cela explique un peu pourquoi un avion se maintient en hauteur malgré son poids. Mais, il y a beaucoup d'autres facteurs à tenir compte pour qu'un avion soit vraiment sécuritaire.

Il est quand même difficile de s'imaginer qu'un simple déplacement d'air, ou de molécules si petites, puisse créer une force assez grande pour soulever une masse aussi importante que celle d'un avion et le maintenir en suspension dans l'air.

Mise en situation

En traversant le fleuve sur le traversier entre Sorel et St-Ignace-de-Loyola, une question vous passe par la tête. Comment cette structure peut faire pour ne pas couler même si le traversier est rempli par des camions lourds, des voitures et plusieurs passagers.



Un peu d'histoire

Selon la légende, le roi Hiéron II de Syracuse a fait appel à Archimède pour contrôler la quantité d'or contenue dans une couronne confectionnée en hommage à Zeus. Lorsqu'il découvrit le principe permettant de résoudre cette énigme, il cria ce mot tout en courant nu à travers les rues de la ville :

« Eurêka ! »



Principe d'Archimède

Pour amorcer cette situation, regardez cette vidéo sur YOUTUBE, puis faites les expériences qui suivent.

<https://youtu.be/QBeUjtUbbf4>



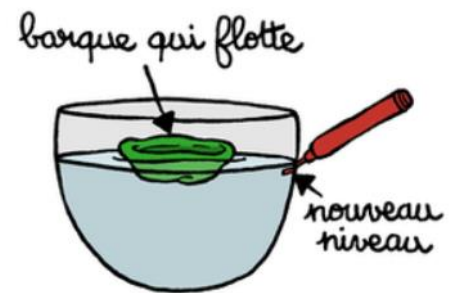
Expérience – Mon bateau en pâte à modeler

Le matériel nécessaire :

- saladier transparent (ou grand b cher)
- grosse boule de pâte à modeler
- crayon feutre
- eau

7.
 - I. Remplir le saladier d'eau.
 - II. Faire un trait au crayon feutre pour marquer le niveau de l'eau.
 - III. Former une grosse boule de pâte à modeler.
 - IV. Prédire ce qui se produira lorsque vous mettrez la boule de pâte à modeler dans l'eau.
 - V. Plonger-la doucement dans le saladier.
 - VI. La pâte coule et l'eau monte.
 - VII. Faites un deuxième trait pour marquer le nouveau niveau.

8.
 - I. Retirer la boule et malaxer-la pour la ramollir.
 - II. Donner-lui la forme d'une barque creuse et allong e.
 - III. Prédire ce qui se produira lorsque vous mettrez la boule de pâte à modeler dans l'eau.
 - IV. Plonger-la doucement dans l'eau pour ne pas que l'eau entre à l'intérieur de la barque.
 - V. La barque flotte et l'eau monte.
 - VI. Tracer le niveau de l'eau au crayon feutre.
 - VII. Il est encore plus haut qu'avant !
 - VIII. Le bateau fait davantage monter l'eau que la boule de pâte à modeler



9. Expliquez vos résultats de cette expérience.

La boule prend la place de l'eau et fait monter le niveau d'eau. Comme le bateau est creux, il prend plus de place : le niveau d'eau monte plus haut. Plus un objet déplace d'eau, plus il est poussé vers le haut par une force appel e poussée d'Archimède. La boule ne déplace pas beaucoup d'eau parce qu'elle occupe un petit volume. La poussée d'Archimède est faible, elle ne suffit pas à équilibrer le poids de la boule. Elle coule ! La partie immerg e du bateau déplace beaucoup d'eau : la poussée d'Archimède est forte. Il flotte .

Conclusion : En donnant une forme creuse à la pâte à modeler, on augmente le volume de l'objet que l'on veut faire flotter. On comprend donc avec cette expérience qu'il y a un lien entre le volume de l'objet, le volume d'eau déplacé et la poussée de l'eau qui soutient l'objet.

Expérience – Une bouteille à la mer

Le matériel nécessaire :

- Vase de trop-plein
- Bouteille : petite bouteille de polypropylène (125 mL)
- Du sable
- 2 entonnoirs
- Bécher de 250 mL
- Cylindre gradué de 50 mL.
- Cylindre gradué de 250 mL.
- Eau salée (concentration de 200 g/L)
- Balance

Vase de trop-plein



Source : Alloprof

Manipulation :

1. Mesurer 25 mL de sable à l'aide du cylindre gradué de 50 mL.
2. Verser le sable dans la bouteille de 125 mL à l'aide d'un entonnoir.
3. Peser la bouteille avec le sable et noter ce résultat dans le tableau fourni.
4. Placer le bécher de façon à recueillir l'eau qui s'écoulera du trop-plein.
5. Remplir d'eau le vase de trop-plein jusqu'à ce qu'il déborde.
6. Vider le bécher.
7. Mettre la bouteille avec le sable dans le vase trop-plein et noter ce qui se passe.
8. Transférer l'eau qui s'est écoulée dans le bécher dans le cylindre gradué de 250 mL à l'aide du deuxième entonnoir et noter le volume.
9. Calculer la masse de l'eau recueillie sachant que sa masse volumique est de 1 g/mL.
10. Recommencer 4 fois les étapes 1 à 8 en ajoutant 25 mL de sable à chaque fois dans la bouteille qui contient déjà du sable.
11. Recommencer la même expérimentation en remplissant le vase de trop-plein avec l'eau salée (concentration de 200 g/L).

10. Tableau des résultats : Étude de la poussée d'Archimède dans l'eau douce

Essais	Masse de la bouteille avec le sable ($\pm 0,1$ g)	Observations	Volume d'eau recueillie ($\pm 0,1$ mL)	Masse de l'eau recueillie ($\pm 0,1$ g)
1	61,8	<i>La bouteille flotte et un peu d'eau s'écoule du vase de trop-plein.</i>	60,0	60,0
2	105,7	<i>Idem, mais plus d'eau s'écoule.</i>	102,5	102,5
3	149,2	<i>Idem, mais encore plus d'eau s'écoule.</i>	148,0	148,0
4	193,7	<i>La bouteille coule au fond et un peu plus d'eau s'écoule.</i>	159,0	159,0
5	237,4	<i>La bouteille coule au fond, mais il n'y a plus d'eau qui s'écoule.</i>	159,0	159,0

Interprétez vos observations.

Lorsque la bouteille flotte, la masse d'eau recueillie est presque la même que celle de la bouteille avec le sable. Lorsque la bouteille coule au fond du vase de trop-plein, la masse de l'eau recueillie correspond à la masse de 159 ml d'eau, et ce, peu importe la masse de la bouteille.

Le volume d'eau recueillie ne peut pas dépasser le volume de la bouteille.

11. Tableau des résultats : Étude de la poussée d'Archimède dans l'eau salée

Essais	Masse de la bouteille avec le sable ($\pm 0,1$ g)	Observations	Volume d'eau recueillie ($\pm 0,1$ mL)	Masse de l'eau recueillie ($\pm 0,1$ g)
1	63,11	La bouteille flotte et un peu d'eau s'écoule du vase de trop-	53,9	61,4
2	105,15	Idem, mais plus d'eau s'écoule.	92,1	105,0
3	146,37	Idem, mais encore plus d'eau s'écoule.	126,7	144,4
4	189,37	La bouteille coule au fond et un peu plus d'eau s'écoule.	156,2	178,1
5	231,65	La bouteille coule au fond, mais il n'y a plus d'eau qui s'écoule.	156,2	178,1

Interprétez vos observations.

Mêmes observations qu'avec l'eau douce, mais il y a moins d'eau recueillie à chaque fois. Cela est dû au fait que l'eau salée possède une plus grande masse volumique que l'eau douce. Puisque la masse volumique de l'eau salée est plus grande, elle exerce une plus grande poussée pour soutenir la bouteille, celle-ci s'enfonce moins.

Principe d'Archimède - Retour sur les expériences réalisées

12. Vous vous demandiez au début de la situation d'apprentissage comment le traversier pouvait faire pour ne pas couler même s'il est rempli par des camions lourds, des voitures et plusieurs passagers. Expliquez maintenant pourquoi le traversier ne coule pas.

La flottabilité des bateaux est un phénomène complexe qui fait intervenir plusieurs facteurs. Les expériences précédentes nous ont permis de mettre en évidence certains de ces facteurs :

- *La masse volumique du liquide semble favoriser la flottabilité*
- *L'équilibre des masses (masse de la bouteille et masse de l'eau recueillie) semble être un facteur nécessaire.*
- *Une charge supérieure à la masse limite entraîne le naufrage du bateau.*

Le traversier ne coule pas puisque l'eau déplacée par celui-ci a une masse égale au traversier.

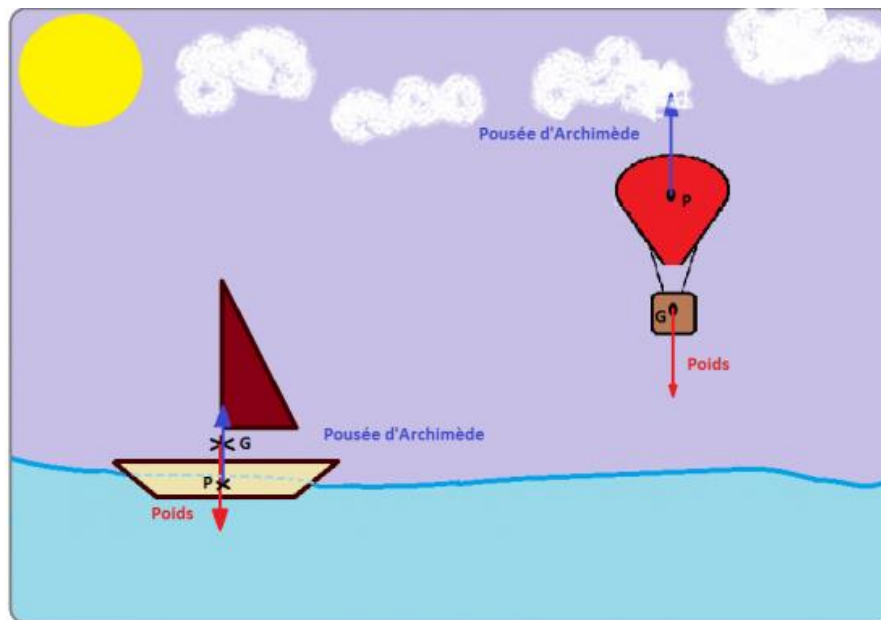
La masse de l'eau déplacée exerce une poussée vers le haut (c'est la poussée d'Archimède !) qui est égale au poids du traversier qui, elle, est vers le bas. Il y a donc équilibre entre la poussée d'Archimède et le poids du traversier.

La poussée d'Archimède en résumé

Nous avons montré le rôle important de la masse volumique dans ce phénomène. La masse volumique a été mise en évidence par Archimède au III^e siècle av. J.-C. Il a alors remarqué que son corps flottait en partie dans sa baignoire, et fait le lien entre le volume immergé de son corps et la poussée du liquide qui nous permet de flotter.

La poussée d'Archimède est une force qui agit verticalement vers le haut et dépend du poids de liquide déplacé. Dans l'expérience précédente, nous avons comparé la masse de l'eau déplacée avec celle de la bouteille. En réalité, la poussée d'Archimède est une force égale au poids de l'eau déplacée et, celle-ci doit être égale au poids du bateau pour qu'il flotte. Puisque le poids (F) et la masse (m) sont directement proportionnels ($F = 9,8 m$ à la surface de la Terre), si la masse de l'eau déplacée est égale à celle du bateau, alors le poids de l'eau déplacé est aussi égal au poids de l'eau.

D'ailleurs, la poussée d'Archimède se manifeste aussi dans un gaz, elle permet aux montgolfières de monter grâce à l'air chaud contenu dans le ballon. Dans l'exemple ci-dessous, le poids de l'objet est une force vers le bas qui s'applique au centre de gravité de l'objet G , et la poussée d'Archimède est une force vers le haut qui s'applique au point P .



Définition : Le principe stipule qu'un objet plongé dans un fluide (liquide ou gaz) subit une force de poussée vers le haut dont la grandeur est égale au poids du fluide déplacé par l'objet.

Ainsi, tout corps introduit dans un fluide subit une poussée vers le haut qui serait proportionnelle au poids du fluide qu'il déplace. Le fluide exerce une force, nommée « poussée d'Archimède » qui donne l'impression que les objets sont moins lourds lorsqu'ils sont immergés dans un fluide.

En fait, il existe trois situations possibles :

- Le poids de l'objet peut être supérieur à celui du fluide qu'il déplace. Dans ce cas, la force de poussée est plus faible que la force gravitationnelle ($F_p < F_g$), le mouvement qui en résulte est dirigé vers le bas et le bateau coulera vers le fond et la montgolfière perdra de l'altitude.
- Le poids de l'objet est égal au poids du fluide qu'il déplace. Dans ce cas, la force de poussée est égale à la force gravitationnelle ($F_p = F_g$). Ainsi, la force résultante est nulle et l'objet se maintient là où il est.
- Le poids de l'objet est inférieur à celui du fluide qu'il déplace. Dans ce cas, la force de poussée est plus grande que la force gravitationnelle ($F_p > F_g$). Le mouvement résultant est alors dirigé vers le haut; le bateau sort un peu plus de l'eau et la montgolfière prend de l'altitude. C'est le cas lorsqu'on enfonce un ballon dans l'eau, il remonte aussitôt qu'on le lâche.



Les montgolfières utilisent de l'air chauffé pour pouvoir prendre de l'altitude. Or, quand on chauffe un gaz, ses molécules s'éloignent. Donc, si on a deux volumes égaux d'air, un volume renfermant de l'air chaud et un autre volume renfermant de l'air froid, on peut s'attendre à ce que le volume d'air chaud soit plus léger que le même volume d'air froid puisqu'il y a plus d'espace entre les molécules.

Donc la masse d'air chaud est moins grande et par conséquent sa masse volumique sera moins grande que celle de l'air froid.

Ce qui signifie que la montgolfière va déplacer autour d'elle un volume d'air ambiant qui va avoir un poids plus élevé que le poids de la montgolfière. Résultat : la poussée d'Archimède va faire monter la montgolfière jusqu'à ce que le poids de celle-ci soit égal au poids du volume d'air déplacé en altitude.

13. Pourquoi les ballons gonflés à l'hydrogène ou à l'hélium flottent dans l'air ambiant?

Réponse : N'importe quel objet qui a une masse volumique moins grande que celle de l'air ambiant va flotter dans cet air ambiant. C'est ce qui se produit avec les ballons gonflés à l'hélium ou à l'hydrogène.

Mise en situation

La dernière fois que vous êtes allé au garage pour faire changer les pneus de votre voiture, vous vous êtes posé la question suivante : « Comment est-ce possible qu'en pesant sur un petit bouton, ma voiture puisse se soulever aussi facilement? »

Le principe de pascal

Activités exploratoires : Vérifions d'abord votre conception des propriétés hydrauliques.

14. À partir de l'ensemble d'expérimentation sur la pneumatique montrée ici.



- a. Émettez une hypothèse. Sur quelle seringue devrez-vous appuyer plus fortement pour transférer le liquide vers l'autre seringue? Justifiez votre hypothèse.

Sur la grosse seringue puisqu'elle est plus grosse, elle offrira une plus grande opposition lorsque j'appuierai sur le piston.

- b. Faites l'expérience suivante et notez vos observations.
- Transférer 5 ml de liquide de la petite seringue vers la grande seringue en appuyant sur le piston approprié et complétez le tableau suivant.
 - Transférer 5 ml de liquide de la grande seringue vers la petite seringue en appuyant sur le piston approprié et complétez le tableau suivant.

Expérience	Volume initial de liquide dans la petite seringue (mL)	Volume initial de liquide dans la grande seringue (mL)	Distance parcourue par le piston de la petite seringue (mm)	Distance parcourue par le piston de la grande seringue (mm)	Évaluation de la force appliquée 1 5 Faible. . . Grande
i.	5	0	37	25	2
ii.	0	10	37	25	4

c. Est-ce que ton hypothèse était la bonne?

Oui.

ou

Non. C'est le contraire de ce que je pensais.

d. Qu'est-ce que cette expérience illustre?

Qu'une faible pression exercée sur le piston de la petite seringue permet d'élever la grande seringue facilement, mais qu'une pression plus grande est nécessaire si on désire soulever le piston de la petite seringue en appuyant sur celui de la grande seringue. De plus, la distance parcourue par les pistons est proportionnelle au volume de liquide transféré.

Le principe de Pascal

Toute variation de pression en un point d'un liquide s'accompagne d'une égale variation de pression en tout point du liquide" (Joyalet Provost, 1963)

Explication de la pression hydraulique : <https://youtu.be/dfMIE1kkPA0>



Une des principales applications de ce principe est la presse hydraulique qui permet de transformer une petite force, appliquée sur une petite section, en une force plus grande appliquée sur une section plus grande.

15. Nommez d'autres situations de la vie courante où le principe de Pascal s'applique.

Réponses possibles :

Le fonctionnement du système de freinage d'une voiture ou l'effort transmis par le pied du conducteur se transmet intégralement par l'intermédiaire du fluide hydraulique aux pistons qui commandent les freins. Ne pas oublier que le déplacement de l'actionneur est plus grand que le déplacement de l'actionné.

Autre exemple : Cric hydraulique portatif ou pour garage automobile.

La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 4 – Activité synthèse

Corrigé

Mise en situation : L'ARROSAGE N'EST PAS SI SIMPLE

Vous aimez bien jardiner afin d'avoir un beau potager avec de bons fruits et légumes frais. Bien que vous soyez sensibilisé à la consommation responsable d'eau potable, vous devez tout de même arroser votre potager lors de périodes sèches ou très chaudes si vous ne voulez pas perdre votre récolte. Utiliser de l'eau potable pour se nourrir est légitime. Mais en gaspiller sur votre patio de béton ou sur votre pelouse vous paraît inacceptable.

Du gaspillage d'eau, c'est pourtant ce qui arrive lorsque vous ouvrez et fermez un robinet. Il y a toujours un délai entre le temps où l'eau s'écoule et celui où vous êtes prêt à arroser. Même chose lorsque vous cessez d'arroser.

L'arrosage



N.B. Toutes les images de cette situation sont libres de droit et proviennent de Pixabay.

À chaque fois que vous ouvrez ou fermez le robinet pour arroser votre potager, vous vous posez de nombreuses questions qui restent sans réponse. Maintenant que vous avez enrichi vos connaissances sur les mouvements, les forces et les fluides, vous serez en mesure de satisfaire votre curiosité existentielle!

Tâche 1 : Expliquer le mouvement de l'eau

Ça y est, le beau temps est arrivé et il faut arroser votre potager après avoir semé quelques graines de légumes et planté quelques plants que vous vous êtes procurés. Vous branchez votre boyau d'arrosage pour la première fois du printemps et ouvrez le robinet.

Robinet extérieur



- 1- Pourquoi y a-t-il un délai entre l'ouverture du robinet et la sortie de l'eau à l'autre extrémité du boyau d'arrosage?

Parce qu'il faut que l'eau parcoure la distance d'un bout à l'autre du boyau d'arrosage. Évidemment, plus la vitesse de l'eau, ou son débit, sera grande, moins le délai sera long.

- 2- Ce délai est-il le même peu importe la longueur du boyau? Justifiez votre réponse en mentionnant la relation mathématique appropriée.

Selon la formule $d = vt$, cela prendra un certain temps qui est directement proportionnel à la distance à parcourir. En d'autres mots, plus la distance (longueur du boyau) sera grande, plus le délai (temps pour parcourir la distance) sera long.

- 3- Qu'est-ce qui a changé dans le mouvement de l'eau lorsque vous tournez la poignée du robinet?

En tournant le robinet, on augmente l'ouverture de l'entrée d'eau dans le boyau. Cette opération augmente le débit d'eau dans le boyau.

- 4- Pourquoi cette variation d'intensité du jet est-elle pratiquement instantanée lorsque vous tournez la poignée du robinet et que le boyau est déjà plein? Mentionnez le principe mécanique à l'origine de ce phénomène.

Selon le principe de Pascal, toute augmentation ou diminution de pression dans un fluide se communique à l'ensemble du fluide. Puisque l'eau est un fluide incompressible, la variation de pression se communique d'une façon pratiquement instantanée.

Méthode manuelle de propulsion



- 5- Pourquoi l'eau sort-elle avec une plus grande vitesse lorsque vous diminuez l'ouverture du boyau avec votre pouce?

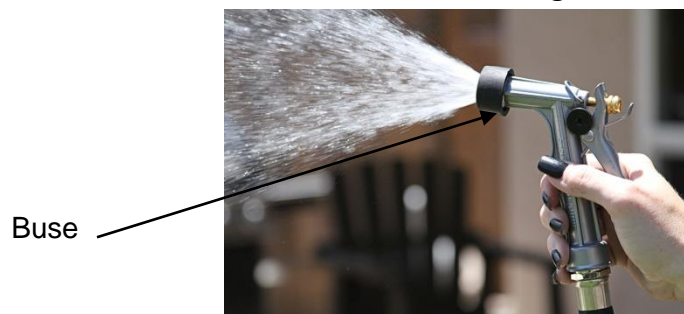
Lorsque l'on place le doigt sur l'ouverture, nous ralentissons le mouvement de l'eau et la pression augmente à l'intérieur du tuyau. Cette pression ainsi créée s'exerce dans toutes les directions y compris vers l'ouverture laissée sous le doigt. Les particules d'eau qui atteignent la sortie accélèrent lors du passage vers l'extérieur afin d'appliquer cette pression sur une autre surface.

Tâche 2 : Expliquez le changement dans les fuites du boyau

Après avoir installé votre pistolet d'arrosage, vous ouvrez le robinet au maximum de sa capacité. De toute façon, tant que vous n'appuyez pas sur la poignée du pistolet, l'eau ne s'écoulera pas.

Surprise! Votre vieux boyau d'arrosage laisse s'échapper des fuites d'eau par deux petites fissures. Vous trouvez bizarre de ne pas avoir observé ces fuites auparavant.

Pistolet d'arrosage



- 6- Les deux fissures sont pratiquement de la même dimension. Vous vous attendiez à ce que celle qui est le plus près du robinet (environ 2 mètres) produise une fuite plus puissante que celle qui est plus éloignée (environ 30 mètres). Pourtant

les 2 fuites semblent de même puissance. Expliquez pourquoi il en est ainsi en faisant appel au principe approprié.

Selon le principe de Pascal, la variation de pression se transmet dans tout le fluide. Peu importe la distance dans le boyau, si la pression est égale partout, deux fissures identiques produiront des fuites identiques.

Aussi, quand vous appuyez sur la poignée du pistolet pour arroser votre potager, les fuites cessent de plus en plus à mesure que vous enfoncez la poignée pour augmenter le jet d'eau Aussitôt que vous relâchez la poignée pour cesser d'arroser, les fuites reprennent de plus belle.

Boyau d'arrosage avec fuite



Les fuites se manifestent surtout quand vous cessez d'arroser avec le pistolet. Quand le pistolet est actionné ou lorsque rien n'est branché au bout de votre boyau, les fuites passent inaperçues.

- 7- En mentionnant le principe concerné, expliquez pourquoi les fuites ne sont pas constantes.

Selon le principe de Bernoulli, plus un fluide circule rapidement, moins il exerce de pression. Ainsi, quand le pistolet est fermé, l'eau ne circule plus et exerce une grande pression contre les parois du boyau. Les fuites seront donc importantes. Au contraire, quand le pistolet est en fonction ou que le boyau est sans pistolet, l'eau s'écoule du boyau et exerce une plus petite pression sur les parois. Les fuites seront donc beaucoup moins importantes.

Activités : POUSSE, MAIS POUSSE ÉGAL!

Certains objets sont en équilibre et d'autres non. Une parachutiste qui saute en bas d'un avion n'est pas en équilibre tant qu'elle accélère. À cause de sa masse, elle subit une force gravitationnelle qu'on nomme communément le poids.

8- Quel est le poids, sur Terre, d'une femme de 47 kg?

$$F = mg$$

$$F = 47 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 461 \text{ N}$$

Le poids de la femme est de 461 N dans le système international de mesure.

Descente en chute libre

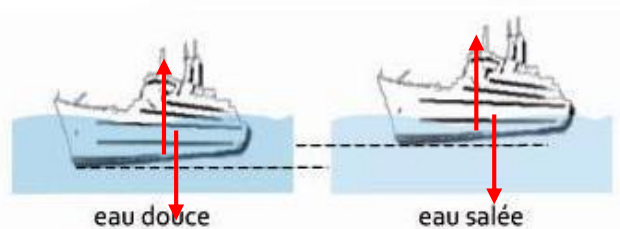


Après un certain temps, la parachutiste ouvre les bras et descend à vitesse constante.

9- Pourquoi ouvre-t-elle ses bras? Quel paramètre est influencé par cette manœuvre?

Elle ouvre les bras afin d'augmenter la surface de contact avec l'air et ainsi augmenter la friction. Une force de friction plus grande aura pour effet de réduire la vitesse de descente.

Regardez attentivement les deux images suivantes qui représentent le même bateau dans deux contextes différents :

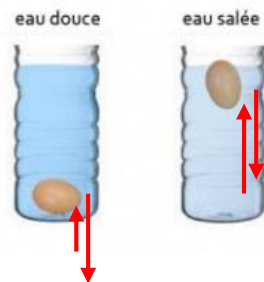


Les flèches vers le haut représentent la poussée d'Archimède et celles vers le bas représentent le poids du bateau. Les 4 flèches sont d'égales grandeurs puisque c'est le même bateau qui flotte dans les deux situations.

10- Pourquoi le bateau sur l'image de gauche s'enfonce-t-il plus que celui de l'image de droite? Illustrez les forces en présence dans les deux cas directement sur l'image. Les flèches que vous utiliserez doivent être de dimensions proportionnelles à leurs grandeurs. Elles doivent être positionnées aux bons endroits et être identifiées.

Le bateau de gauche s'enfonce plus car l'eau douce possède une masse volumique (ρ) plus faible que l'eau salée. Selon la relation $m = \rho V$, plus la masse volumique est faible et plus le volume d'eau déplacé doit être grand pour une même masse. On sait que la poussée d'Archimède qui permet au bateau de flotter est égale au poids de l'eau déplacée.

Regardez attentivement l'image suivante :



11- Pourquoi l'œuf à la coque coule au fond dans l'eau douce, mais pas dans l'eau salée? Illustrez les forces en présence dans les deux cas directement sur l'image précédente. Votre explication doit s'appuyer sur votre illustration des forces.

Dans le cas de l'eau douce, la flèche vers le haut, représentant la poussée d'Archimède, est plus courte que la flèche vers le bas représentant le poids de l'œuf. En effet, la poussée d'Archimède n'est pas suffisante pour faire flotter l'œuf dans l'eau douce et celui-ci coule jusqu'à ce qu'il rencontre une autre force pour équilibrer le système.

Pour aller plus loin...

12- Vous déposez un œuf dans un grand chaudron rempli d'eau pour le faire cuire. Il descend tranquillement vers le fond du chaudron. Peut-on dire qu'il y a équilibre des forces pendant la descente? Justifiez votre réponse.

Au début de la descente, l'œuf accélère vers le fond du chaudron et n'est donc pas en équilibre de forces puisque son mouvement est modifié (la vitesse augmente). Après un certain temps, si le chaudron est assez profond, l'œuf descendra à vitesse constante. Dans ce cas, le mouvement est constant, il n'y a plus de modification de celui-ci et donc l'œuf est en équilibre de forces.

La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 5 – Activité 5

Corrigé

Retour sur la pédale de grosse caisse

Analyse technologique – les matériaux

Afin de mieux visualiser la pédale de grosse caisse, consultez au besoin les animations suivantes (liens URL ou codes QR). De plus, des dessins techniques et une vue éclatée vous ont été remis par votre enseignant.

Animation pédale de grosse caisse : <https://youtu.be/XzeGQi5p4K0>



Animation vue éclatée dynamique : <https://youtu.be/onj1JwfF1LM>



1. Nommez une propriété mécanique des matériaux recherchée pour la fabrication de la pédale (pièce n°2 pointée par la flèche).



Rigidité

2. Expliquez le choix de l'aluminium comme matériau pour la fabrication de la pédale (pièce n°2).

Exemple de réponse possible.

L'aluminium, en plus de résister à la corrosion, est un métal léger. La pédale devient plus légère à transporter. De plus, si l'utilisateur frappe plusieurs coups par minute, c'est moins forçant pour la jambe étant donné sa légèreté.

3. Certains modèles de pédales possèdent un talon de pédale (n°3) en acier trempé plutôt qu'en aluminium. Expliquez le choix des fabricants qui utilisent l'acier trempé et précisez ce qu'est la trempe.

Exemple de réponse possible.

L'acier trempé sera plus dur, ce qui pourrait allonger la durée de vie de cette pièce. Le talon de la pédale subit en effet différentes contraintes, dont le frottement avec le sol. La trempe est un traitement thermique qui consiste à chauffer un alliage à très haute température et à le refroidir très rapidement.

Retour sur l'analyse du tube de colle

Analyse technologique – les matériaux

4. Nommez le type de matériau utilisé dans la fabrication du pot de colle.

Le plastique

5. Expliquez le choix de ce matériau dans le contexte d'une utilisation à l'école primaire par des enfants.



Exemple de réponse possible.

Le plastique est économique, donc abordable pour les familles. Le plastique est aussi léger, ce qui rend la manipulation du tube de colle plus facile pour les enfants. Si le tube est lancé ou échappé, il y a moins de risque de blessure que s'il était plus lourd.

Retour sur l'analyse du cric automobile

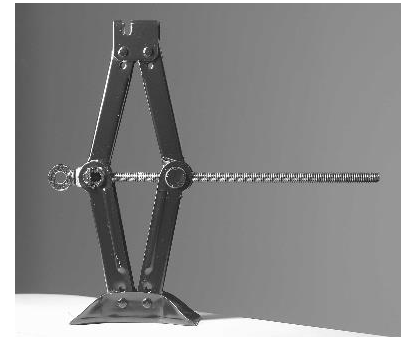
Analyse technologique – les matériaux

Les matériaux

6. Quelle propriété mécanique explique le choix de l'acier comme matériau principal d'un cric automobile?

Rigidité

7. Serait-ce une bonne idée d'appliquer le traitement thermique du recuit au cric d'une automobile? Pourquoi?



Exemple de réponse possible.

Non, puisque si des propriétés ont été données à l'alliage du cric lors de sa fabrication, on désire sans doute les conserver.

8. Nommez une façon de protéger le cric contre la dégradation du métal.

Exemples de réponses possibles.

Peinturer le cric.

Galvaniser le cric.

Retour sur l'analyse de l'essoreuse

Analyse technologique – les matériaux

Les matériaux

9. Une bande de caoutchouc de forme circulaire est présente sous l'essoreuse. Quelle propriété mécanique rend l'utilisation du caoutchouc intéressant dans le contexte d'utilisation de l'essoreuse?



Élasticité

10. Nommez une raison qui explique la présence de cette bande de caoutchouc.

Exemples de réponses possibles.

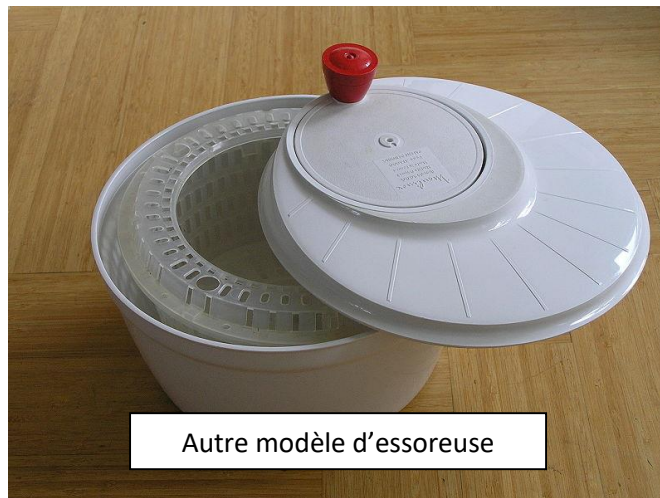
Propriété antidérapante

Absorbe les chocs

11. Quel matériau pourrait remplacer le plastique dans la fabrication de l'essoreuse? Pourquoi?

Exemple de réponse possible.

Un matériau composite permettrait à l'essoreuse de conserver sa légèreté et d'améliorer sa rigidité et sa résilience.



La mécanisation du travail

SCT-4063-2

Chapitre 5 – SA 5

Corrigé

Analyse d'un objet technique

Humm.. une bonne frite !!



Alexandrie FGA
Bibliothèque en ligne

Partenaire financier majeur :

**Économie, Science
et Innovation**

Québec 

Par Carmel Brind'Amour et Cécile Vigneault Juin 2016

Mise en situation

Le steak frites, un classique!

Pour avoir de vraies bonnes frites, il faut que la cuisson soit uniforme. Pour ce faire, il est nécessaire que les frites soient toutes du même format. C'est pratiquement impossible d'obtenir un tel résultat avec un couteau à pomme de terre.

Il existe, sur le marché, différents produits qui nous permettent d'obtenir des frites régulières, mais lequel choisir? Le coupe-frites (voir modèle page titre) nous offre cette solution, mais comment fonctionne-t-il? Est-ce vraiment ce qu'il nous faut? Est-il sécuritaire? Les matériaux sont-ils bien choisis? En vaut-il l'investissement?

Dans les pages qui suivent, vous devrez effectuer une analyse technologique du coupe-frites afin d'obtenir des informations pour faire un choix éclairé parmi les produits disponibles sur le marché.

Qu'est-ce que l'analyse d'un objet technique?

L'analyse d'un objet technique permet de répondre aux questions suivantes :

- Quel est cet objet?
- À quoi sert-il?
- Comment fonctionne-t-il?
- Comment est-il construit?
- Comment le représenter?

1.1 Selon la situation présentée, pourquoi serait-il utile d'analyser le coupe-frites ?

Plusieurs réponses possibles :

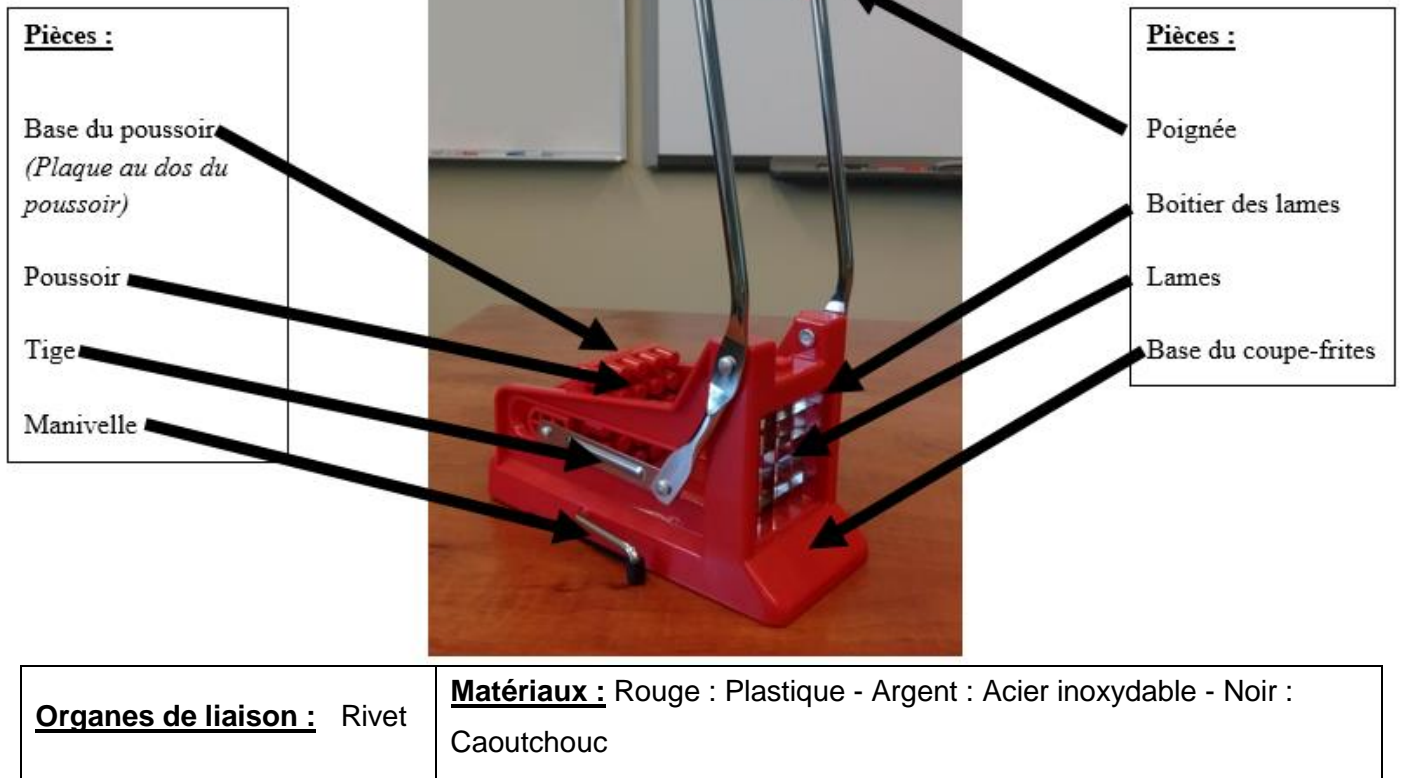
Pour faire un bon choix lors de l'achat d'un coupe-frites.

Pour l'utiliser de façon adéquate et sécuritaire.

Pour l'entretenir, le nettoyer et le réparer.

Construction de l'objet

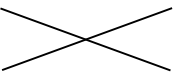
2.1 La photo suivante indique les noms des différentes pièces qui seront utiles pour le reste de la situation d'apprentissage ainsi que les organes de liaison et les matériaux utilisés. Une ventouse noire est présente sous le coupe-frites et s'active avec la manivelle.







Analyse des liaisons



3.1 Complétez le tableau suivant pour déterminer les caractéristiques des liaisons demandées.

Nom de l'organe de liaison	Type de liaison	Caractéristiques			
1 – Entre la poignée et la base du coupe-frites					
<i>Rivet</i>	<i>Pivot</i>	<input type="checkbox"/> Démontable <input checked="" type="checkbox"/> Indémontable	<input type="checkbox"/> Directe <input checked="" type="checkbox"/> Indirecte	<input type="checkbox"/> Complète <input checked="" type="checkbox"/> Partielle	<input checked="" type="checkbox"/> Rigide <input type="checkbox"/> Élastique
2 – Entre la poignée et la tige					
<i>Rivet</i>	<i>Pivot</i>	<input type="checkbox"/> Démontable <input checked="" type="checkbox"/> Indémontable	<input type="checkbox"/> Directe <input checked="" type="checkbox"/> Indirecte	<input type="checkbox"/> Complète <input checked="" type="checkbox"/> Partielle	<input checked="" type="checkbox"/> Rigide <input type="checkbox"/> Élastique
3 – Entre la tige et la base du poussoir					
<i>Rivet</i>	<i>Pivot</i>	<input type="checkbox"/> Démontable <input checked="" type="checkbox"/> Indémontable	<input type="checkbox"/> Directe <input checked="" type="checkbox"/> Indirecte	<input type="checkbox"/> Complète <input checked="" type="checkbox"/> Partielle	<input checked="" type="checkbox"/> Rigide <input type="checkbox"/> Élastique
4 – Entre la base du poussoir et la base du coupe-frites					
	<i>Glissière</i>	<input type="checkbox"/> Démontable <input checked="" type="checkbox"/> Indémontable	<input checked="" type="checkbox"/> Directe <input type="checkbox"/> Indirecte	<input type="checkbox"/> Complète <input checked="" type="checkbox"/> Partielle	<input checked="" type="checkbox"/> Rigide <input type="checkbox"/> Élastique

3.2 Complétez le tableau suivant pour déterminer les types de guidages demandés. Les numéros des guidages sont les mêmes que ceux des liaisons, voir la photo précédente.

Guidage	Type	Symbole du guidage	Symbole du mouvement
1, 2, 3	<i>Rotation</i>		
4	<i>Translation</i>		

3.3 Aurait-il été possible d'utiliser d'autres organes de liaison pour les liaisons 1, 2 et 3?
Si oui, quel organe de liaison auriez-vous pu utiliser? Justifiez votre réponse.

Oui. Vis et écrou. Pour permettre le démontage complet des pièces.

Pour mieux les nettoyer et les réparer de façon individuelle, au besoin.

3.4 Quelle pièce confère une adhérence entre le coupe-frites et la surface de travail?
Proposez une autre solution possible que celle présente sur le coupe-frites

Pièce qui confère une adhérence : la ventouse.

Autres exemples de solutions : Un petit support en caoutchouc à chaque coin.

Un support en caoutchouc qui couvre tout le dessous du coupe-frites.

Une petite ventouse à chaque coin, sans manivelle.

3.5 Quels sont les avantages que procure cette adhérence ?

Stabilité de l'appareil durant son usage, donc davantage sécuritaire

3.6 La notion de degrés de liberté d'une pièce est liée à son mouvement dans l'espace.

Est-il utile dans ce cas-ci de limiter la liberté de mouvement de certaines pièces du coupe-frites?

Justifiez votre réponse en utilisant l'exemple de la liaison entre la base du poussoir et la base du coupe-frites ou celle entre le boîtier des lames et la base du coupe-frites.

Oui c'est utile. Les liaisons glissières permettent un mouvement dans un seul axe.

Cela permet de diriger et de maximiser la poussée sur la pomme de terre afin qu'elle

puisse traverser les couteaux, dans le cas du premier exemple. Dans le second exemple, ça permet aux lames de rester en place lors du passage de la pomme de terre.

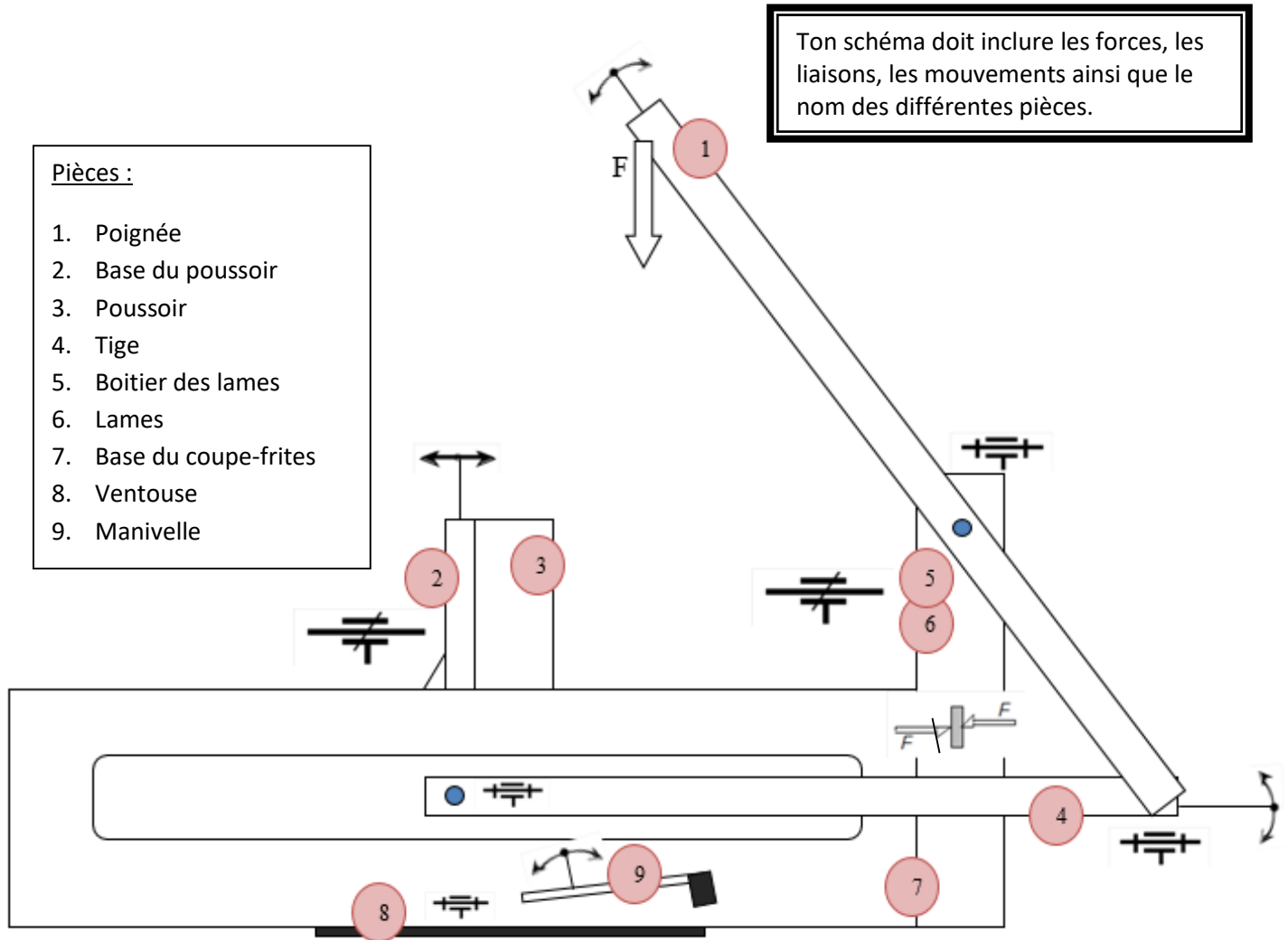
Ça permet aussi de retirer le boîtier de lames pour les laver après usage.

Études des principes

4.1 Faites un schéma de principes du coupe-frites.

Utilisez les mêmes noms que ceux mentionnés dans la section *Construction de l'objet*.

Utilisez différentes couleurs pour plus de clarté.



4.2 Le mécanisme schématisé (Poignée – tige – poussoir) permet-il une transmission ou une transformation du mouvement? Expliquez votre réponse.

Il permet une transformation du mouvement, puisque le mouvement de rotation de la poignée se transforme en mouvement de translation du poussoir.

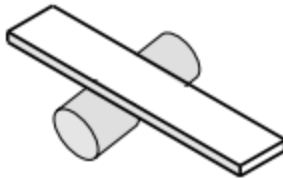
4.3 Les machines simples permettent de diminuer la force à fournir pour effectuer un travail demandé. Identifiez les 2 machines simples présentes dans le coupe-frites?

Le levier (poignée et base du coupe-frites)

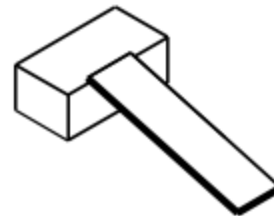
Le coin (lames)



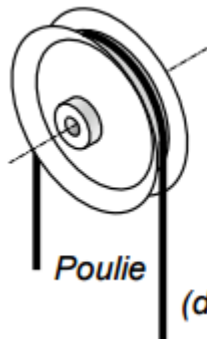
Roue



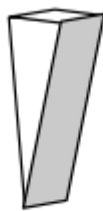
Levier



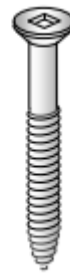
Plan incliné



Poulie



*Coin
(double plan incliné)*



*Vis
(enroulement de coin)*

Source : http://cdp.wpengine.com/wp-content/uploads/2013/11/questionnaire_mecanismes2.pdf

4.4 Expliquez qualitativement (en mots) l'avantage d'utiliser un levier dans le coupe-frites analysé?

***L'utilisation du levier permet d'augmenter la force résultante exercée sur la pomme de terre sans devoir augmenter la force musculaire nécessaire (force motrice).
Les pommes de terre se couperont alors plus facilement pour l'utilisateur.***

4.5 Le boîtier des lames et le poussoir sont deux pièces démontables du coupe-frites analysé. Pour quelles raisons les concepteurs du coupe-frites ont choisi d'offrir la possibilité aux utilisateurs de démonter ces pièces?

Le démontage de ces pièces permet un changement ou un remplacement facile des lames, selon si l'on veut des frites juliennes ou standards ou si l'on veut des lames neuves. De plus, ça facilite le nettoyage du coupe-frites après usage.



Étude des matériaux

5.1 En vous référant l'étude de construction (n°2, p. 4), complétez les informations sur les différents matériaux utilisés.

Matériau utilisé	Propriétés du matériau	Contraintes subies
Plastique (Base du coupe-frites)	<i>résistance mécanique, résilience, dureté (rigidité)</i>	<i>compression, chocs</i>
Justification du choix : Peu coûteux, facilement accessible, facile à mouler, léger, bonne résistance à la déformation, facile à nettoyer, possibilité de coloration.		
Matériau utilisé	Propriétés du matériau	Contraintes subies
Acier inoxydable (Tige et lames)	<i>dureté (rigidité), résilience, résistance mécanique, résistance à la corrosion</i>	<i>compression, traction, flexion</i>
Justification du choix : Matériau résistant à la corrosion, à la traction et à la compression. Possibilité d'être formé tel que souhaité, avec les propriétés souhaités.		
Matériau utilisé	Propriétés du matériau	Contraintes subies
Caoutchouc (Ventouse)	<i>élasticité, résilience</i>	<i>traction, flexion, compression</i>
Justification du choix : L'élasticité du caoutchouc permet une bonne adhérence à la table par effet de succion.		

5.2 Pour la fabrication de la base du coupe-frites, nommez deux avantages à l'utilisation du plastique par rapport à l'utilisation de l'acier inoxydable.

Plus léger

Moins coûteux

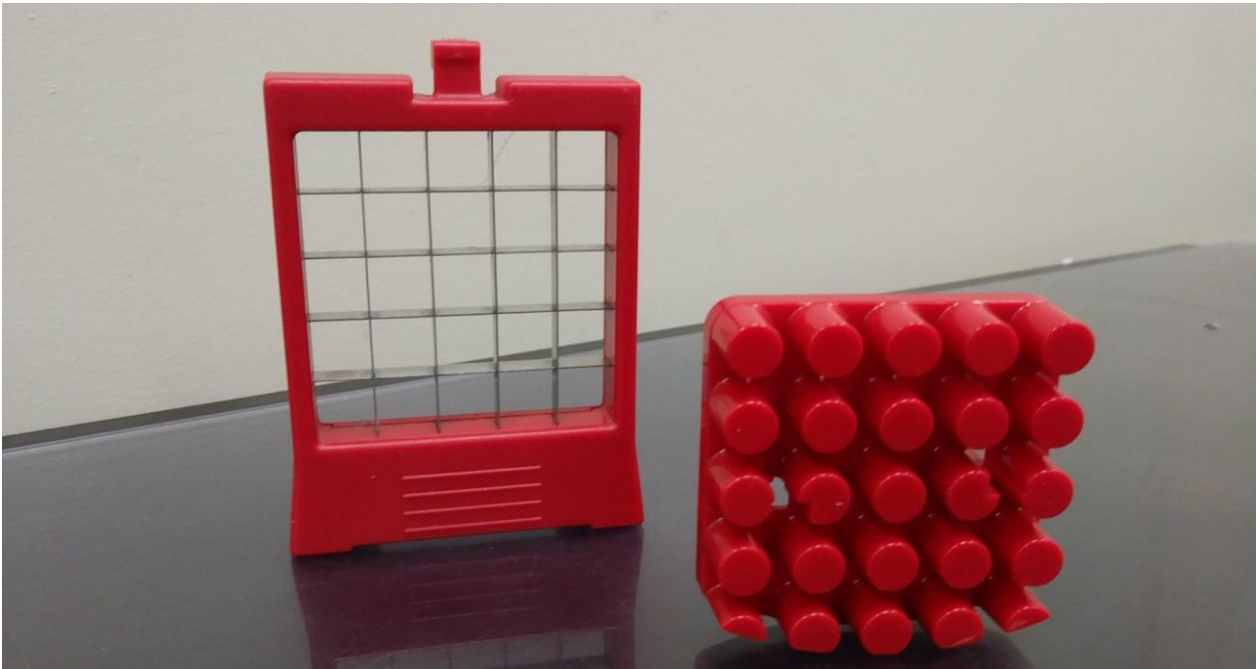
Coloration plus facile et plus durable

5.3 Les lames du coupe-frites sont en acier inoxydable. Nommez un autre matériau que l'acier qui pourrait remplacer l'acier inoxydable et expliquez ce choix.

Exemple de réponse possible.


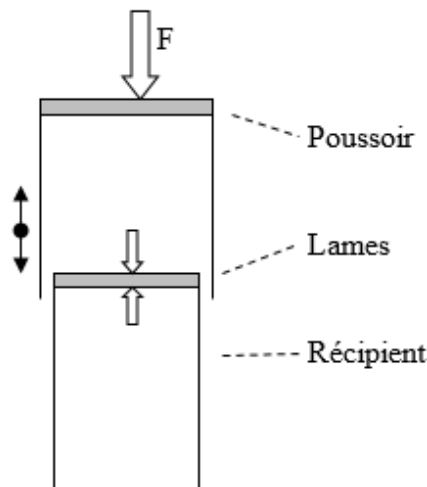

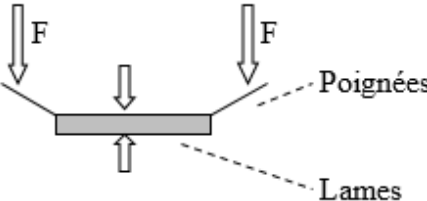
Des lames en céramique. Ces lames peuvent être très tranchantes et nécessitent moins souvent d'être affûtées.

De plus, elles ne peuvent pas s'oxyder, ce qui est un avantage.



Étude comparative

Maintenant que vous avez fait l'analyse du coupe-frites, voici différentes options moins coûteuses.

Modèle	Schéma de principe
L'Emboîte-Frites	
	 <p>Poussoir</p> <p>Lames</p> <p>Récipient</p>
http://tinyurl.com/zd7hx84	
Le PataCompact	
	 <p>Poignées</p> <p>Lames</p>
https://passion-coast.com/collections/ustensiles-de-cuisine/products/coupe-frites-en-acier-inoxydable-disponible-en-6-coloris	

6.1 Quel serait le meilleur modèle pour vous ?

Justifiez votre réponse en prenant en considération les aspects suivants :

- Avantages et inconvénients
- Sécurité
- Prix
- Facilité d'utilisation

N'oubliez pas de tenir compte des frontières de l'étude choisies à la page 3.

Modèle	Coupe-frites	L'Emboîte-frites	Le PataCompact
Prix	24,99 \$	14,99 \$	4,99 \$

Modèle choisi : **Au choix de l'adulte**

Justifications possibles :

1) *Modèle choisi : **Coupe-frites***

*Justification : **Il est plus ergonomique. L'effet de levier permet de minimiser la force motrice nécessaire pour pousser la pomme de terre à travers les lames. L'adhérence à la surface de travail assure une plus grande sécurité. Pour le nettoyage, le modèle Coupe-frites nécessite plus de manipulations : retirer et nettoyer le bloc lames et le bloc de poussée, nettoyer le boîtier puis remonter le tout. Il est plus dispendieux.***

2) *Modèle choisi : **L'Emboîte-frites***

*Justification: **C'est le modèle au prix intermédiaire. Il est simple d'utilisation. Il comporte moins de pièces que le modèle Coupe-frites. Le poids du corps contribue à la force qui pousse la pomme de terre à travers les couteaux. Les frites tombent dans un récipient. Il faut par contre régulièrement vider le récipient. Outre le bloc lames, tout le reste peut être lavé au lave-vaisselle. Ce modèle laisse facilement entrevoir la coupe d'autres aliments. L'emboîte-frite repose sur quatre pastilles de caoutchouc, ce qui assure une stabilité moins grande que pour le modèle Coupe-frites.***

3) *Modèle choisi : **Le PataCompact***

*Justification : **C'est le modèle le plus abordable. Il est simple d'utilisation. Très compacte, il nécessite peu d'espace pour le ranger. Par contre, il est très instable voir même potentiellement dangereux à l'usage. Il demande un peu plus d'effort pour couper la pomme de terre. Modèle peu adapté pour une personne ayant une dextérité manuelle réduite.***

Toutes les images de ce document sont des auteurs ou sont libres de droits.