

TECHNOLOGIE

MANUEL D'ACTIVITÉS



DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Auteurs:

Lotfi SAÏD

Inspecteur Général de l'enseignement
préparatoire et secondaire

Taufik BARHOUMI

Inspecteur Général de l'enseignement
préparatoire et secondaire

Tarek AYARI

Professeur principal émérite

Sami SOUDANI

Professeur principal émérite

Évaluateurs:

Ridha SAIBI

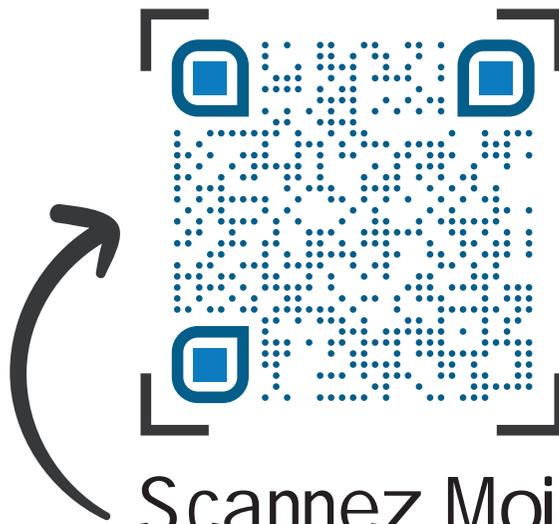
Inspecteur Général de l'enseignement
préparatoire et secondaire

Jilani ALLAGUI

Inspecteur Général de l'enseignement
préparatoire et secondaire

+ MANUEL NUMÉRIQUE

<https://tech1.education.tn/Manuel/mobile/index.html>



Scannez Moi
et accédez à votre manuel numérique



©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Préface

À une époque où l'on assiste à une véritable explosion des supports d'apprentissage, qu'ils soient numériques, audiovisuels ou autres, le manuel scolaire reste encore de très loin le support d'apprentissage le plus répandu et le plus efficace.

Traditionnellement, le manuel servait principalement à transmettre des connaissances et à constituer un réservoir d'exercices d'évaluation. Il avait aussi une fonction implicite de véhiculer des valeurs sociales et culturelles.

Aujourd'hui, ces fonctions sont encore d'actualité. Mais les manuels scolaires doivent également répondre à de nouveaux besoins : développer auprès des apprenants des habitudes de travail, proposer des méthodes d'apprentissages en phase avec le changement continu du monde dans de nombreuses technologies de pointe, intégrer les connaissances acquises à la vie de tous les jours.

Dans cet ouvrage, les activités proposées sont abordées par une approche globale et concrète des objets techniques et des systèmes pluri-technologiques didactisés, elles permettent de consolider les acquis des apprenants et de développer leurs compétences à travers la réalisation d'opérations de mise en œuvre, de mesures, de vérifications et de simulations.

Conscients du rôle essentiel des activités pratiques dans l'acquisition des compétences disciplinaires et le développement des compétences de vie, les auteurs proposent une multitude d'activités accompagnées de ressources numériques pour chaque thème, dont l'enseignant pourrait sélectionner celles qui s'adaptent le mieux à l'environnement matériel disponible au laboratoire de technologie.

Toutes les activités sont conçues conformément à l'esprit des nouveaux programmes et aux démarches privilégiées dans le curriculum de technologie version 2019, particulièrement :

- **La démarche d'investigation.**
- **La démarche de résolution de problèmes.**
- **La démarche de projet.**

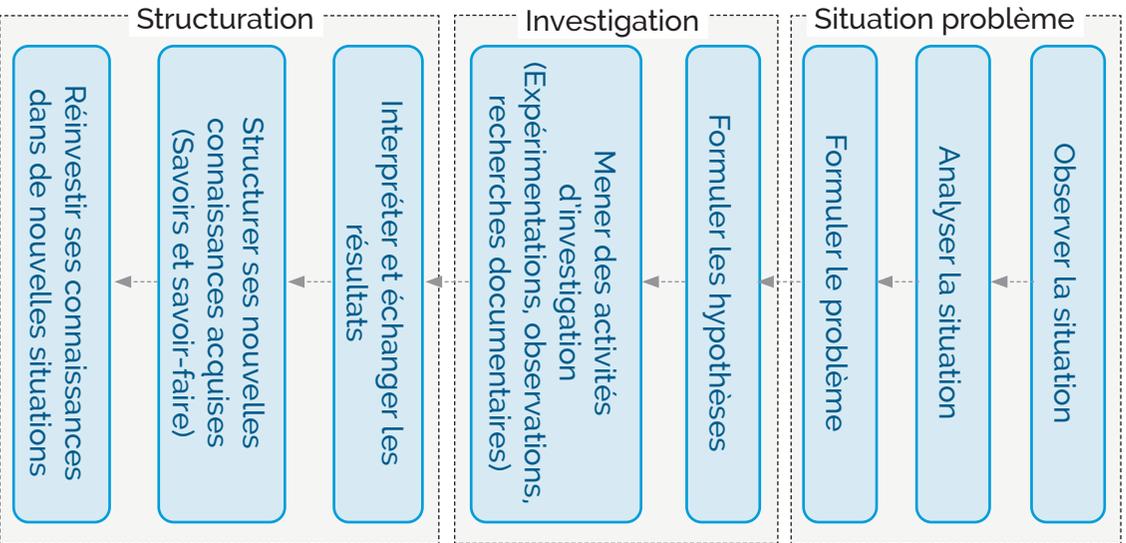
Dans la mesure du possible, les exemples traités sont puisés dans le domaine technologique et dans la vie courante, elles font appel parfois à l'utilisation de l'outil informatique, logiciels ou autres pour permettre à l'apprenant d'expérimenter, de simuler, de réfléchir et de prévoir.

Remercions-nous, vivement cette équipe pédagogique auteurs et évaluateurs pour son travail clair, précis, méthodique et pragmatique qui rendra, à n'en pas douter, les plus grands services aux apprenants et aux enseignants de technologie en leur donnant, non seulement les connaissances, mais la compétence et l'adaptabilité aux évolutions prévisibles d'un monde technologique en continu mouvement.

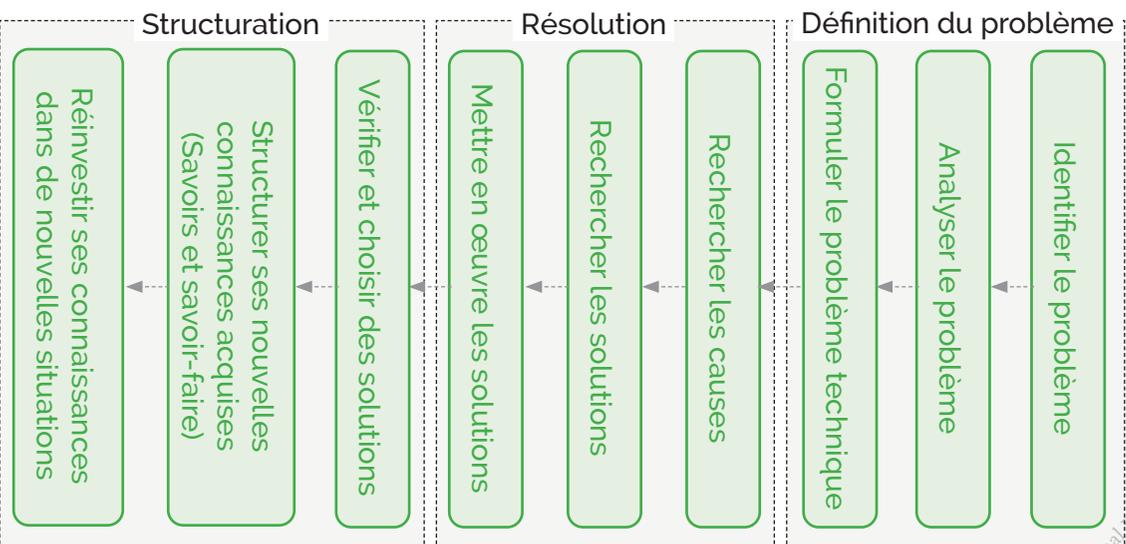
LES DÉMARCHES PÉDAGOGIQUES



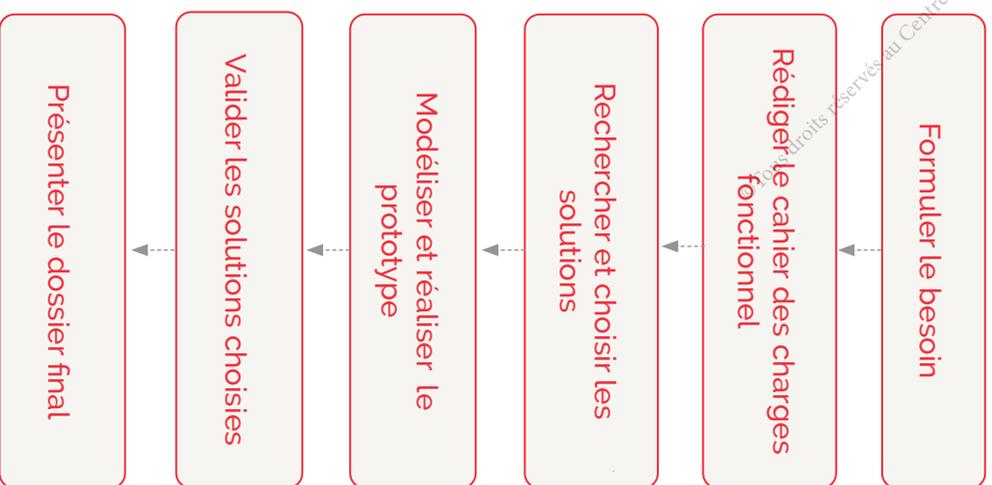
DÉMARCHE D'INVESTIGATION



DÉMARCHE DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES



DÉMARCHE DE PROJET



SOMMAIRE

- Préface..... 2
- Comment utiliser le manuel..... 4
- Les démarches pédagogiques 6

THÈME 1

ANALYSE FONCTIONNELLE

- 1- Analyse fonctionnelle d'un système technique 8

THÈME 2

ANALYSE STRUCTURELLE ET CONCEPTION

- 2- Lecture d'un dessin d'ensemble 24
- 3- Graphe de montage et graphe de démontage 44
- 4- Dessin de définition 62
- 5- Dessin assisté par ordinateur (DAO) 82
- 6- Liaisons mécaniques..... 100
- 7- Systèmes combinatoires..... 116
- 8- Transmission de puissance..... 144

THÈME 3

LES MATÉRIAUX UTILISÉS

- 9- Matériaux utilisés 164

THÈME 4

LES ÉNERGIES MISES EN ŒUVRE

- 10- Énergies renouvelables 178
- 11- Convertisseurs statiques d'énergie électrique 200

THÈME 5

RÉALISATION ET PRODUCTION

- 12- Projet 1 : Robot suiveur de ligne et éviteur d'obstacles 216
 - Programmation d'une carte de commande d'un système embarqué
 - Procédés de mise en forme des matériaux
 - Procédés et typologie des assemblages
 - Contrôle des composants
- 13- Projet 2 : Lampe connectée 228
 - Programmation d'une carte de commande d'un système embarqué
 - Fonction interfaçage
 - Contrôle des composants

- Liens des ressources numériques..... 234
- Lexique des mots techniques et scientifiques..... 236
- Bibliographie..... 240

Analyse fonctionnelle d'un système technique

1

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1  Vidéoprojecteur

Activité 2  Échasses urbaines

Activité 3  Skateboard électrique

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS



Semelles connectées

 Ressources de cours en ligne



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

- ▶ CD 1.1 : Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.
- ▶ CD 3.1 : Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- ✓ Coopération
- ✓ Communication
- ✓ Éducation à la sécurité

Prérequis

- Relation besoin et objet technique.
- Fonction principale d'un objet technique.
- Éléments du cahier des charges fonctionnel d'un objet ou système technique.

Conditions matérielles nécessaires

- Ordinateurs et vidéoprojecteur.
- Dossiers de quelques objets ou systèmes techniques.
- Ressources multimédias et liens internet.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Frontière d'étude et fonction globale.
- Matière d'œuvre entrante et matière d'œuvre sortante.
- Valeur ajoutée, sorties secondaires et données de contrôle.
- Modélisation d'un objet ou système technique.

Critères d'évaluation

- Identification correcte des éléments.
- Modélisation optimale d'un objet ou système technique.
- Normes de représentation respectées.
- Coopération efficace.
- Communication claire et argumentée.
- Règles de sécurité respectées.

Comment fonctionnent les semelles connectées ?

MP4



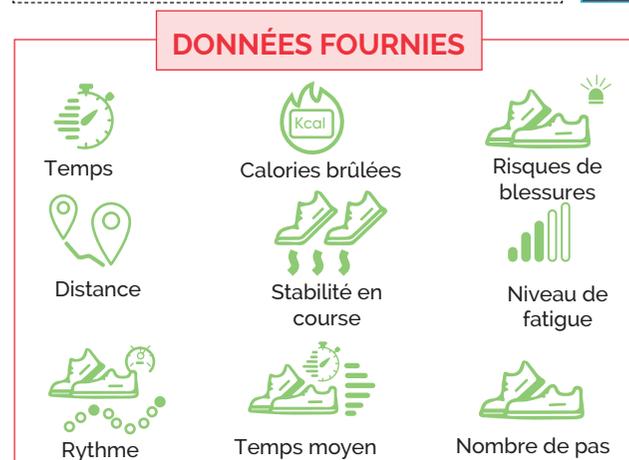
Situation Un fabricant de vêtements sportifs a imaginé des semelles multisports intelligentes pour la course à pied, permettant aux athlètes d'améliorer leurs performances physiques.



Votre enseignant de technologie vous demande d'aider ce fabricant à décrire le comportement fonctionnel des semelles par un modèle graphique.

Comment décrire graphiquement le comportement fonctionnel des semelles ?

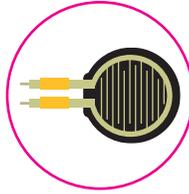
Doc. 1 Présentation de l'idée de départ



La précision des données dépend de l'efficacité du signal GPS et du smartphone.

Modules électroniques adaptés aux semelles

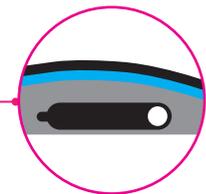
Capteur de pression



Port mini USB



Bouton Marche/Arrêt



Batterie rechargeable



Module Bluetooth®



Processeur Brainux

- Le processeur Brainux est une unité centrale de traitement (UCT), il exécute les instructions du programme.
- L'athlète est informé sur le niveau de la batterie à travers l'application dédiée.
- Le module bluetooth permet la connexion et l'échange des données entre les semelles et le smartphone.



Par groupes



J'ANALYSE LA SITUATION

En petits groupes répondez aux questions suivantes :

- 1 Quel moyen permettra à l'athlète de bénéficier de conseils durant son activité? (Doc.1).
- 2 Précisez le(s) réglage(s) possible(s) que peut effectuer l'athlète sur son smartphone? (Doc.1 + vidéo).
- 3 Par quel moyen les semelles sont-elles alimentées en énergie? (Doc.2).
- 4 Repérez l'élément qui gère le fonctionnement des semelles? (Doc.2).
- 5 Proposez une solution autre que le module bluetooth permettant le transfert des données entre les semelles et le smartphone.



Comment décrire graphiquement le comportement fonctionnel des semelles ?



Étape 1 Identifier les semelles dans leur environnement

La **frontière d'étude** inclut l'ensemble des éléments matériels et humains qui sont nécessaires à toutes les phases de leur fonctionnement.

DÉMARCHE

- 1 Identifier les éléments matériels et humains qui sont nécessaires à toutes les phases de fonctionnement des semelles.
- 2 Entourer ces éléments avec les semelles connectées.

J'APPLIQUE

Semelles connectées

Énergie électrique

Marche/Arrêt

Performances de l'athlète

Données GPS

Semelles connectées

Smartphone

Conseils audibles

Performances de l'athlète améliorées

Informations sur smartphone

Étape 2 Exprimer la fonction globale (FG)

La **fonction globale** est l'activité principale des semelles.

DÉMARCHE

- 1 Poser la question « À quoi servent les semelles connectées ? ».
- 2 Rédiger une réponse commençant par un verbe à l'infinitif.

J'APPLIQUE

Semelles connectées

Fonction globale (FG) :

.....

Étape 3 Préciser la matière d'œuvre (MO)

La **matière d'œuvre** est l'élément sur lequel le système agit et apporte une modification (un produit, une énergie, une information, etc...).

DÉMARCHE

- 1 Poser la question : « Sur quoi agit ce système ? ».
- 2 Trouver l'état de la matière d'œuvre avant l'intervention des semelles (MOE) et après son intervention (MOS).

J'APPLIQUE

Semelles connectées

Matière d'œuvre à l'entrée (MOE) :

.....

Matière d'œuvre à la sortie (MOS) :

.....

Étape 4 Citer les sorties secondaires (SS)

Les **sorties secondaires** représentent généralement des flux d'informations et des sous-produits ou des nuisances.

DÉMARCHE

- Repérer les sorties engendrées par les semelles autres que la matière d'œuvre sortante (MOS).
- Classer ces sorties selon le type :
 - Informations
 - Sous-produits
 - Nuisances

J'APPLIQUE

Semelles connectées

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Énergie électrique | <input type="checkbox"/> Marche / Arrêt |
| <input type="checkbox"/> Performances de l'athlète | <input type="checkbox"/> Données GPS |
| <input type="checkbox"/> Informations sur smartphone | <input type="checkbox"/> Conseils audibles |

Informations : _____

Sous-produits : _____

Nuisances : _____

Étape 5 Repérer les données de contrôle (DC)

Les **données de contrôle** sont les éléments qui contrôlent et modifient le fonctionnement du système.

DÉMARCHE

- Repérer les éléments qui ne sont pas modifiables par le système.
- Choisir seulement les éléments qui contrôlent et modifient le fonctionnement des semelles.

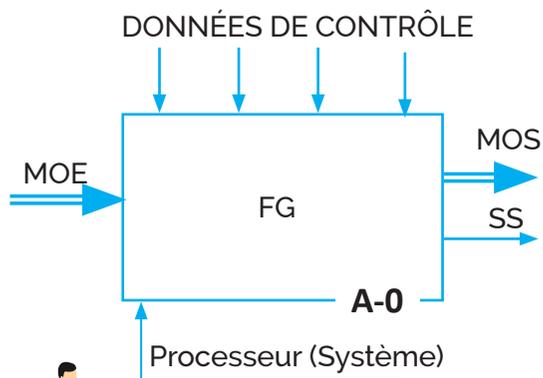
J'APPLIQUE

Semelles connectées

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Énergie électrique | <input type="checkbox"/> Marche / Arrêt |
| <input type="checkbox"/> Performances de l'athlète | <input type="checkbox"/> Données GPS |
| <input type="checkbox"/> Semelles connectées | <input type="checkbox"/> Smartphone |
| <input type="checkbox"/> Informations sur smartphone | <input type="checkbox"/> Conseils audibles |
| <input type="checkbox"/> Programme | |

Étape 6 Représenter l'actigramme de niveau A-0

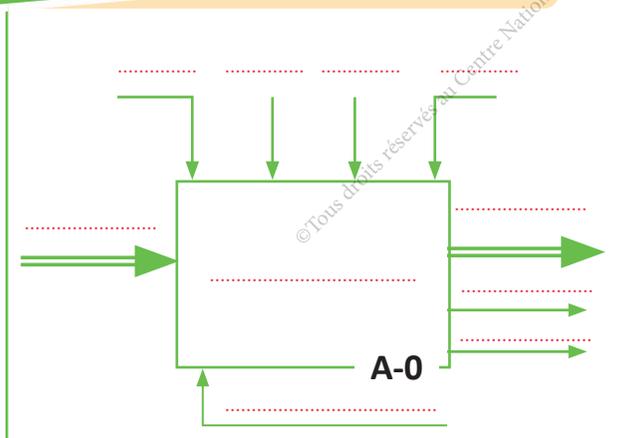
CAS GÉNÉRAL



Désignez un membre du groupe pour présenter votre travail à la fin de cette étape.

J'APPLIQUE

Semelles connectées



1

ACTIVITÉ



VIDÉOPROJECTEUR

- Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.
- Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.

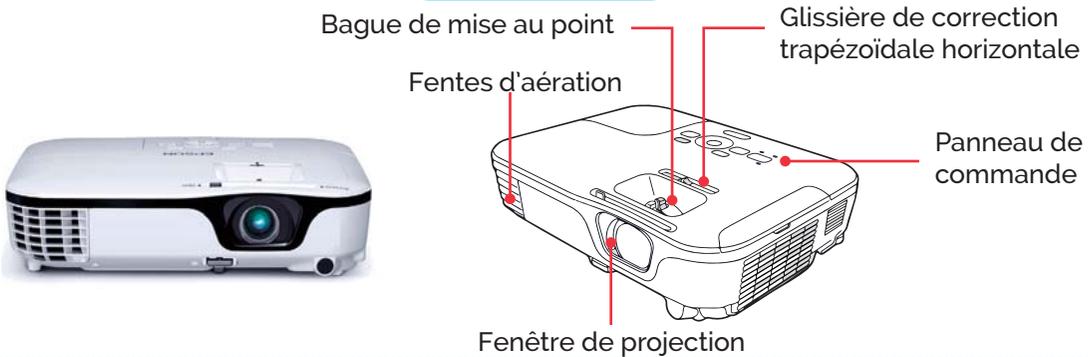
Le vidéoprojecteur de la salle de classe : à quoi sert ?

Le vidéoprojecteur de la salle de classe est un appareil de projection qui sert à projeter et agrandir des informations (Textes, images, vidéos ...) stockées sur un pc, une clé USB ou un smartphone sur un écran séparé ou sur une surface murale blanche.

Doc.
1

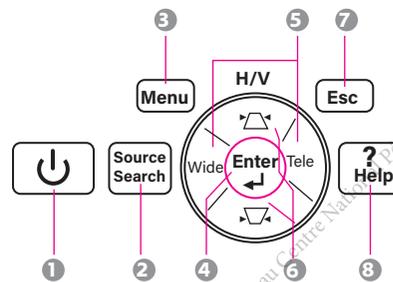
Vidéoprojecteur

VUE D'ENSEMBLE



PANNEAU DE COMMANDE

- 1 Touche d'alimentation.
- 2 Touche **Source Search** (recherche des sources connectées).
- 3 Touche **Menu** (accès au système de menus du vidéoprojecteur).
- 4 Touche **Enter** (sélection des options).
- 5 Touches de contrôle du volume.
- 6 Touches de correction trapézoïdale verticale et horizontale (réglage de la forme de l'image) et touches directionnelles.
- 7 Touche **Esc** (annule ou quitte les fonctions).
- 8 Touche **Help** (accès à l'information d'aide du vidéoprojecteur).



CONSIGNES DE SÉCURITÉ

- Ne pas regarder dans l'objectif lorsque le vidéoprojecteur est allumé. Le faisceau lumineux intense peut abîmer votre vue.
- Ne pas placer votre main ou un objet près de la fenêtre de projection ou des fentes d'aération. Une température élevée de ces zones pourrait causer des brûlures, un feu ou d'autres dommages.
- Ne pas poser le vidéoprojecteur sur un chariot, une table ou un support instable.

JE RÉPONDS

1 Quel est le risque de regarder dans l'objectif du vidéoprojecteur ?

.....

2 Pourquoi il ne faut pas placer un objet près des fentes d'aération ?

.....

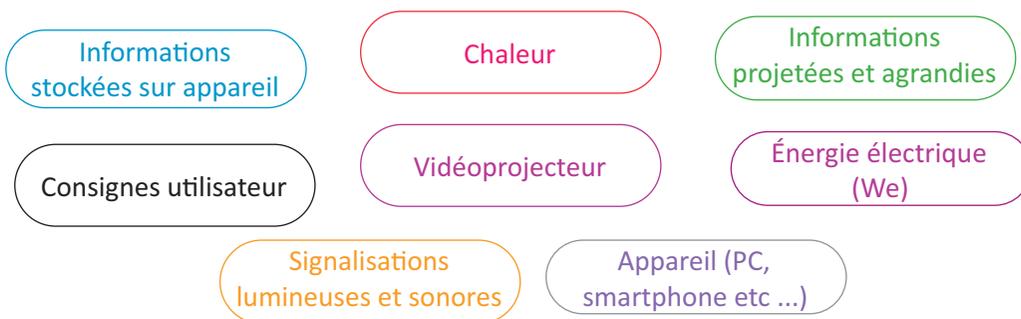
3 L'emplacement du vidéoprojecteur dans la salle de classe doit tenir compte de la distance de projection et de la taille de l'image souhaitée, ce qui impose des fois de le placer sur l'une des tables dédiées aux élèves.

► Proposez une solution permettant de résoudre ce problème.

.....

► Exposez au reste de la classe vos arguments concernant cette solution en rapport avec la sécurité du matériel et de l'utilisateur.

4 Définissez la frontière d'étude du vidéoprojecteur.



5 Complétez le tableau ci-dessous en indiquant la matière d'œuvre à son état d'entrée et son état de sortie et la valeur ajoutée apportée par le système.

MOE	.....
MOS	.....
VA	.....

6 Quelle est la nature de la matière d'œuvre ? Cochez la bonne réponse.

Matérielle

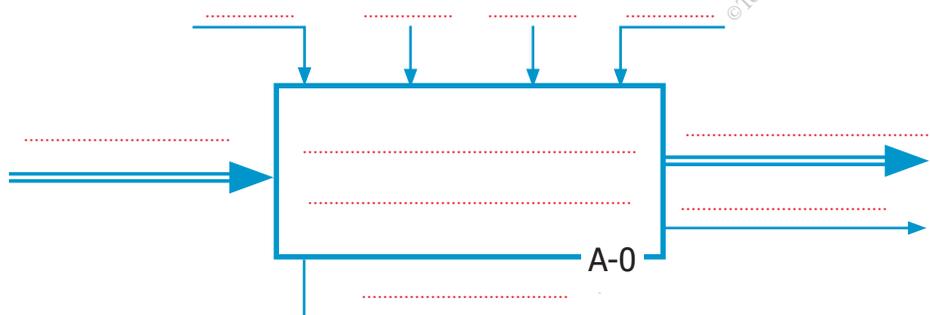
Énergétique

Informationnelle

7 Établissez l'actigramme de niveau A-0 du vidéoprojecteur.



- Répondez à cette question en petits groupes.
- Menez une courte discussion entre vous avant d'inscrire la réponse correspondante.
- Désignez un parmi vous pour présenter votre production au reste de la classe.





- Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.
- Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.

2

ACTIVITÉ



ÉCHASSES URBAINES : POWERISER®

ZIP



Les échasses urbaines : c'est quoi ?

Les échasses urbaines sont des instruments à ressorts mécaniques ou pneumatiques permettant à l'utilisateur (le riser) de multiplier ses performances physiques (rebondir, réaliser des figures et autres acrobaties). Selon les sources et les utilisateurs, elles sont considérées comme des moyens pour pratiquer le sport extrême et le sport de loisir.

La construction et les matériaux utilisés pour le modèle Poweriser® sont l'alliage d'aluminium et la fibre de verre, renforcés par une couche de résine. Grâce à la combinaison de ces matériaux, le Poweriser vous permet de faire d'énormes enjambées qui vous donneront une vitesse supérieure à celle d'un 100 m sprinté.

Doc.
1

Échasses urbaines

CARACTÉRISTIQUES

- Saut : plus de 2 mètres de hauteur et 3 mètres de longueur.
- Vitesse : plus de 40 km/h.
- Poids de l'utilisateur : 120 kg Max.
- Tibia : 70 cm maximum.
- Masse des échasses : 9 kg.



CONSIGNES DE SÉCURITÉ

- Le port des accessoires de protection (casque, protège-genoux, protège-coudes et protège-poignets) est fortement recommandé.
- Les échasses urbaines sont à utiliser sur des terrains plats et durs qui ne sont pas humides ou glissants.
- Les débutants doivent toujours être accompagnés.



JE RÉPOND

DÉMARCHE



En petits groupes appliquez la démarche suivante :

1. Visualiser la vidéo sur les échasses urbaines (Lien QR code).
2. Faire une recherche Web sur les échasses urbaines Poweriser.
3. Répondre aux questions ci-dessous.

MP4



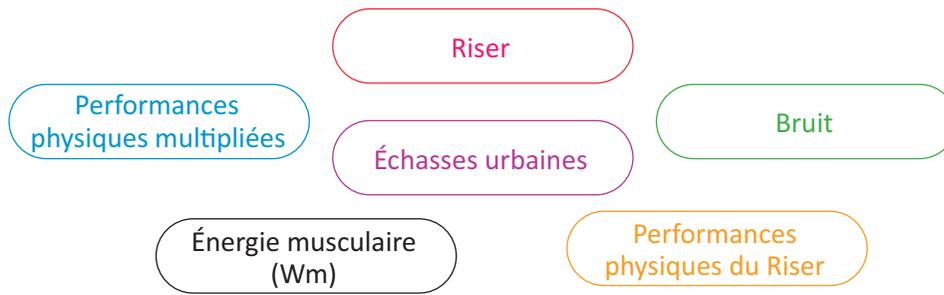
1 Citez les accessoires de protection corporelle que doit porter le Riser (Doc.1).

.....

2 À quel besoin répondent les échasses urbaines?

.....

3 Définissez la frontière d'étude des échasses urbaines.



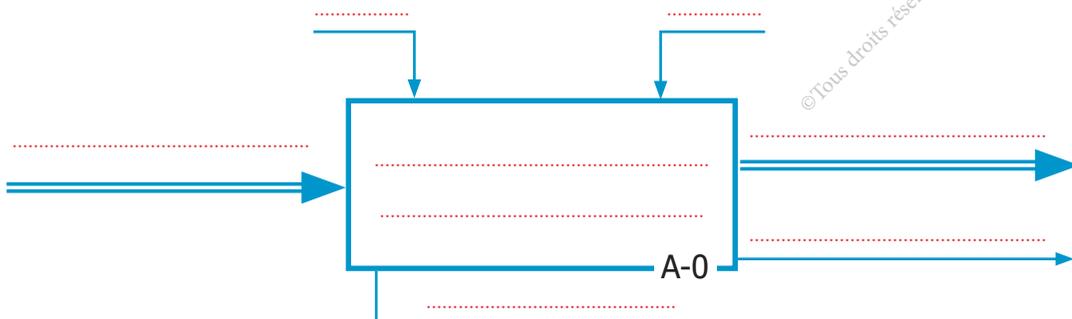
4 Complétez le tableau ci-dessous en indiquant la matière d'œuvre à son état d'entrée et son état de sortie et la fonction globale des échasses urbaines.

MOE	.....
FG	.....
MOS	.....

5 Précisez la valeur ajoutée apportée par les échasses urbaines à la matière d'œuvre.

.....

6 Établissez l'actigramme de niveau A-0 des échasses urbaines.



7 Confrontez votre travail avec celui du groupe voisin et menez des courtes discussions pour justifier vos réponses.



- Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.
- Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.

3



ACTIVITÉ

SKATEBOARD ÉLECTRIQUE (E-Skate)

MP4



Le skateboard électrique : qu'est-ce que c'est ?

Un skateboard électrique est un moyen de transport urbain personnel basé sur le modèle d'une planche à roulettes.

Le skateboard électrique est construit sur le même modèle qu'un skate classique. La différence principale réside dans l'ajout d'un moteur électrique qui entraîne les roues. Selon la puissance des moteurs, des pentes plus ou moins raides peuvent être montées et des vitesses plus élevées peuvent être atteintes. La vitesse du skateboard électrique est contrôlée à courte portée par une télécommande,

Doc.
1

Skateboard électrique

COMPOSITION

- Une planche.
- Quatre roues.
- Un moteur électrique.
- Une batterie.
- Une carte de commande .
- Un système de transmission de mouvement.
- Une télécommande.

CARACTÉRISTIQUES

- Autonomie : jusqu'à 35 km.
- Charge maximale : 130 kg.
- Poids : 8 kg.
- Temps maximal de recharge de la batterie 2h 45'.
- Dimensions (en mm) : 900 x 300 x 160.



CONSIGNES DE SÉCURITÉ

- L'E-Skate ne peut pas transporter plusieurs personnes en même temps.
- La vitesse maximale atteignable par l'E-Skate est de 25 km/h.
- Sur les aires piétonnes, la vitesse ne doit pas dépasser (6 km/h).
- Le port du casque est fortement recommandé.

JE RÉPONDS

1 Quelle est la vitesse limite de l'E-Skate sur les aires piétonnes ?

► Pourquoi cette limitation de vitesse ?

2 L'utilisation de l'E-skate est risquée pendant la nuit ou quand il fait sombre parce que le skateur devient peut être non visible par les piétons et les véhicules.

► Proposez une solution pour diminuer ce risque.

► Exposez au reste de la classe vos arguments concernant cette solution.

3 Définissez la frontière d'étude du Skateboard électrique.



4 Complétez le tableau ci-dessous en indiquant la matière d'œuvre à son état d'entrée et son état de sortie et la valeur ajoutée apportée par le système.

MOE	.....
MOS	.....
VA	.....

5 Quelle est la nature de la matière d'œuvre ? Cochez la bonne réponse.

Matérielle

Énergétique

Informationnelle

6 Établissez l'actigramme de niveau A-0 du Skateboard.

- Répondez individuellement à cette question.
- Comparez votre réponse à celles des autres membres du groupe.
- Désignez un parmi vous pour présenter votre production finale au reste de la classe.

PROPOSITIONS

Programme

Consignes (direction et vitesse)

Skateur en position B

Énergie électrique

Signalisations

Skateur en position A

Marche/Arrêt



JE RETIENS

1 -- Les objets ou les systèmes techniques sont conçus pour répondre à différents besoins. Ils assistent les êtres humains dans leurs tâches quotidiennes et améliorent leur confort.



Besoin de se déplacer



Besoin de s'asseoir



Besoin de prendre des photos



Besoin de hacher des aliments

DÉFINITION

• **Besoin** : c'est le service qu'attend un utilisateur d'un objet ou système technique.

2 -- La frontière d'étude d'un objet ou système technique inclut l'ensemble des éléments matériels et humains considérés comme appartenant au système et qui sont nécessaires à toutes les phases de son fonctionnement.

3 -- L'environnement d'un système technique est

4 -- La fonction globale est

5 -- La matière d'œuvre (MO) est l'élément sur lequel le système agit (un produit, une énergie, une information etc...).

- La matière d'œuvre a deux états :

-avant intervention du système
- Matière d'œuvre à la sortie (MOS)

6 -- Les sorties secondaires représentent généralement des flux d'informations associées au processus et des sous-produits ou des nuisances (signalisations sonores ou lumineuses, messages, déchets, eaux usées, bruit, chaleur ...).

7 -- Les données de contrôle enclenchent, modifient et caractérisent le fonctionnement du système. Elles ne sont pas modifiables par ce dernier.

Il existe quatre catégories de données de contrôle :

- : Énergie électrique, pneumatique, hydraulique, mécanique, humaine, ...
- Configuration (C) : La configuration du système peut être modifiée soit par un logiciel (programme d'automate, d'un ordinateur etc ...), soit par le matériel.
- : Ajustement d'un ou plusieurs paramètres, sans modification de l'activité du système (réglage d'une vitesse, d'une température...).
- Exploitation (E) : Données opérateur ou matériel (Marche/Arrêt, départ cycle, des produits, ...).

8 -- La valeur ajoutée (VA)

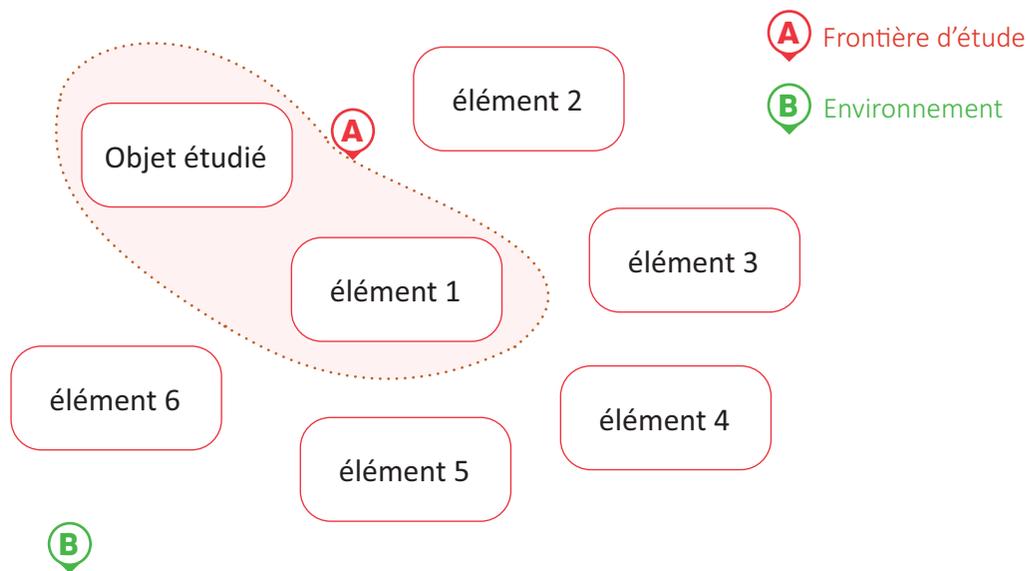
On appelle valeur ajoutée (VA), les modifications des caractéristiques de la matière d'œuvre après intervention du système.

MOS = MOE +

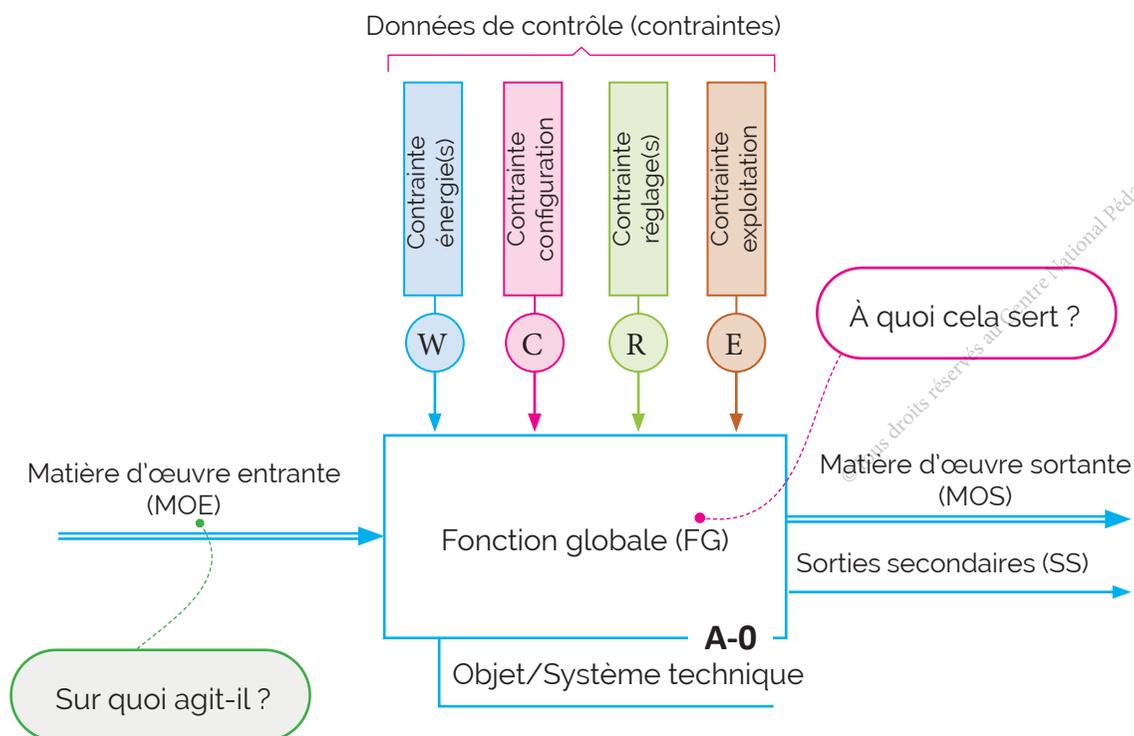


JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

IDENTIFIER UN SYSTÈME DANS SON ENVIRONNEMENT



MODÉLISER UN SYSTÈME TECHNIQUE



A- Exercices

1 Le besoin à un objet ou système technique est :

- a. la principale caractéristique technique de l'objet ou système technique.
- b. le service qu'attend un utilisateur d'un objet ou système technique.
- c. le principe de fonctionnement d'un objet ou système technique.

2 Je relie par une flèche.

- | | | |
|----------------------|---|--|
| Fonction globale. | • | • L'élément sur lequel le système agit. |
| Matière d'œuvre. | • | • L'activité principale du système technique. |
| Valeur ajoutée. | • | • Elles enclenchent et modifient le fonctionnement du système. |
| Données de contrôle. | • | • La modification apportée au flux de la matière d'œuvre. |

3 J'exprime la fonction globale de chacun des systèmes techniques suivants :

Éolienne



Cafetière électrique



Lecteur code à barres



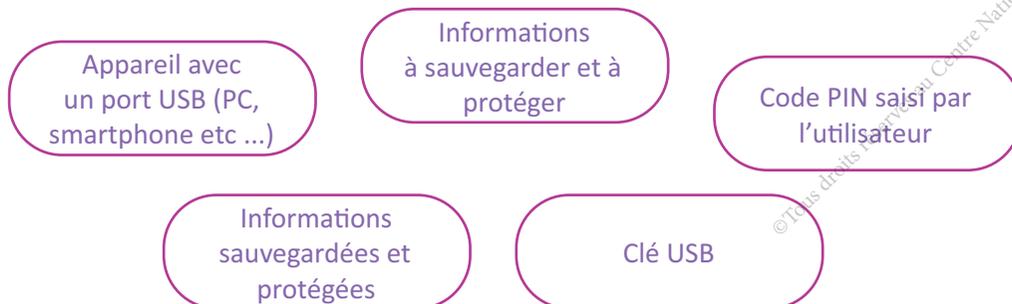
4 Clé USB protégée par code PIN.

Pour protéger ses données, beaucoup d'entre nous restent attachés à l'utilisation de la clé USB. Pour ne prendre aucun risque en cas de vol ou de perte, une société a inventé une clé USB protégée par un code PIN.

L'utilisateur doit débloquer la clé USB en tapant le code PIN sur le pavé numérique, une fois débloquée, la clé peut être utilisée sur n'importe quel appareil avec un port USB.



► J'identifie la frontière d'étude de la clé USB.



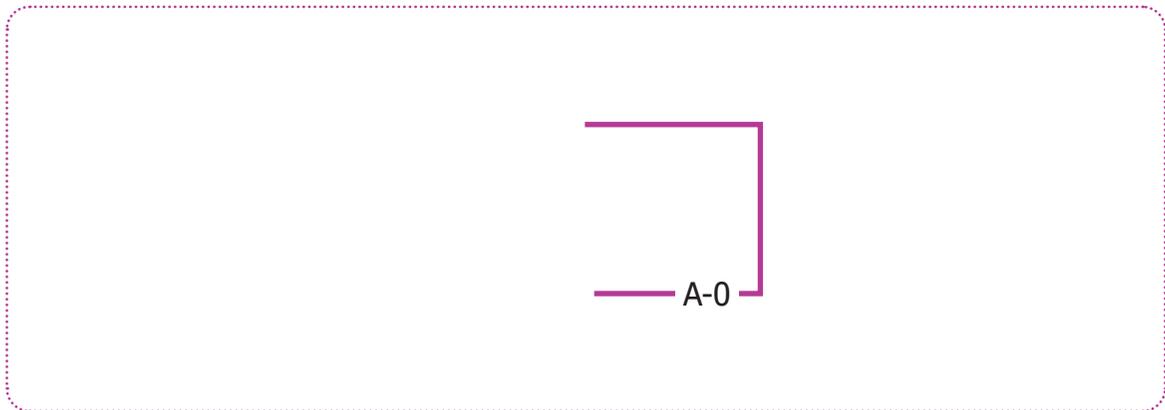
► Je précise la nature de matière d'œuvre (MO) de la clé USB.

- Matérielle Énergétique Informationnelle

► Je détermine la valeur ajoutée (VA) apportée par la clé USB à la matière d'œuvre.

Valeur ajoutée (VA) :

► J'établis l'actigramme de niveau A-0 de la clé USB.



B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à identifier correctement les éléments matériels et humains appartenant à l'environnement d'un objet ou système technique.					
J'ai appris à modéliser un objet ou un système technique.					
J'ai respecté les normes de représentation.					
J'ai exprimé mes idées d'une manière claire, courte et dans un langage adapté à mes différents interlocuteurs.					
J'ai utilisé des exemples pour exposer mes arguments.					
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.					
J'ai respecté les règles de sécurité mentionnées pendant toutes les manipulations.					

 **Je partage mes réflexions :**

.....

.....

.....

.....

Lecture d'un dessin d'ensemble

2

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1

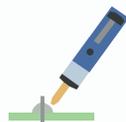
Activité 2

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS



Support de perceuse



Pompe à dessouder

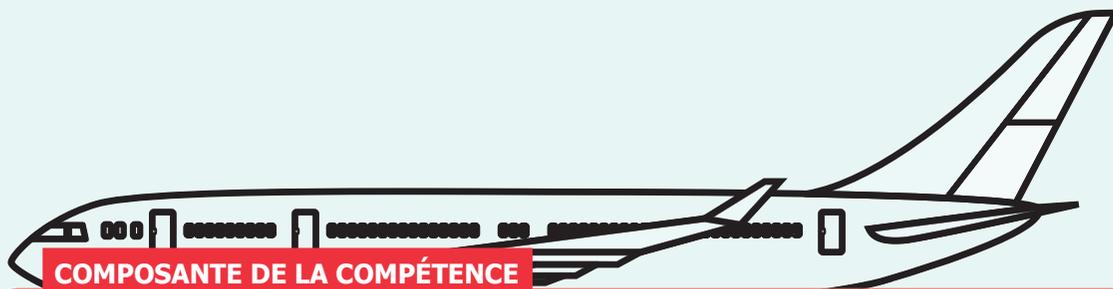


Étau d'usinage

Ressources de cours en ligne

PDF





COMPOSANTE DE LA COMPÉTENCE DISCIPLINAIRE ATTENDUE

-  CD 3.2 : Décoder un dessin d'ensemble.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

Coopération

Communication

Esprit critique

Prérequis

- La modélisation d'un objet ou système technique.
- Les différents types de dessins.
- La représentation en perspective (3D).

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Application d'une méthode pour lire un dessin d'ensemble.
- Identification de la morphologie et du mouvement d'une pièce dans un objet ou système technique.
- Identification des éléments standards dans un dessin d'ensemble.
- Analyse des agencements et des solutions constructives.

Conditions matérielles nécessaires

- Ordinateurs et vidéoprojecteur.
- Support de perceuse - Étau d'usage - Pompe à dessouder.
- Dossiers de quelques objets techniques.
- Ressources multimédia et liens internet.

Critères d'évaluation

- Fonctions des pièces et d'un mécanisme correctement définies.
- Identification correcte des composants standards.
- Identification correcte de la morphologie des pièces sur un dessin d'ensemble.
- Analyse correcte du fonctionnement d'un objet ou système technique.
- Coopération efficace.
- Communication claire et argumentée.

Comment réaliser le montage d'un support de perceuse ?

ZIP



Situation Un fournisseur de matériel pédagogique et d'équipement didactique pour les activités pratiques a livré au laboratoire de technologie de votre lycée un support de perceuse en pièces détachées accompagné d'un dessin d'ensemble et d'un dessin en 3D éclaté.

Votre enseignant de technologie vous a demandé dans une activité collective en classe de réaliser le montage de ce support.

Afin de pouvoir réaliser le montage, il est nécessaire de commencer par décoder le dessin d'ensemble pour comprendre comment les pièces sont assemblées entre elles.



Comment décoder le dessin d'ensemble du support de perceuse ?

Doc.
1

Présentation du support

À quoi sert ?

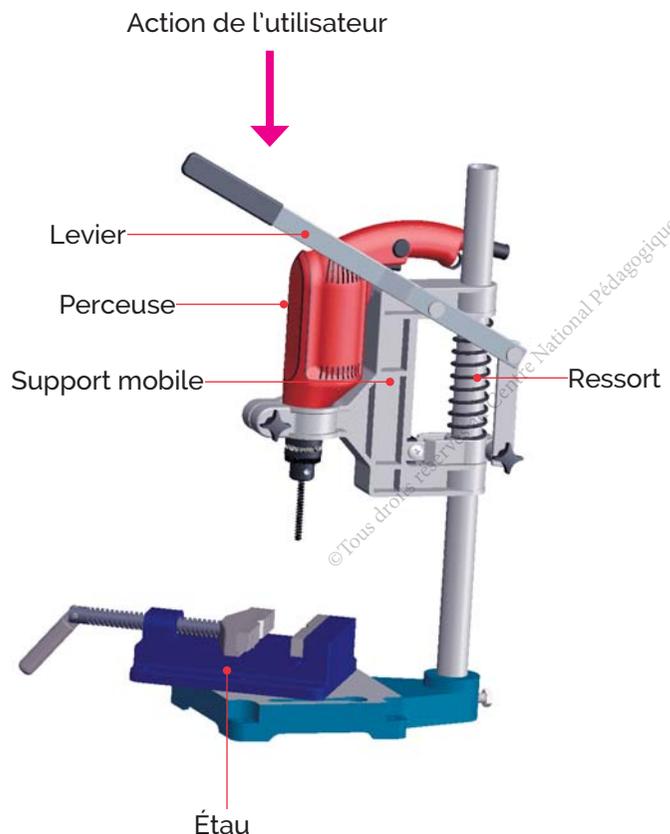
Le support étudié permet la mise en position (MIP) et le maintien en position (MAP) d'une perceuse portative.

L'ensemble perceuse plus support permet la réalisation de trous de différents diamètres.

La semelle du support permet la fixation d'un étau de serrage.

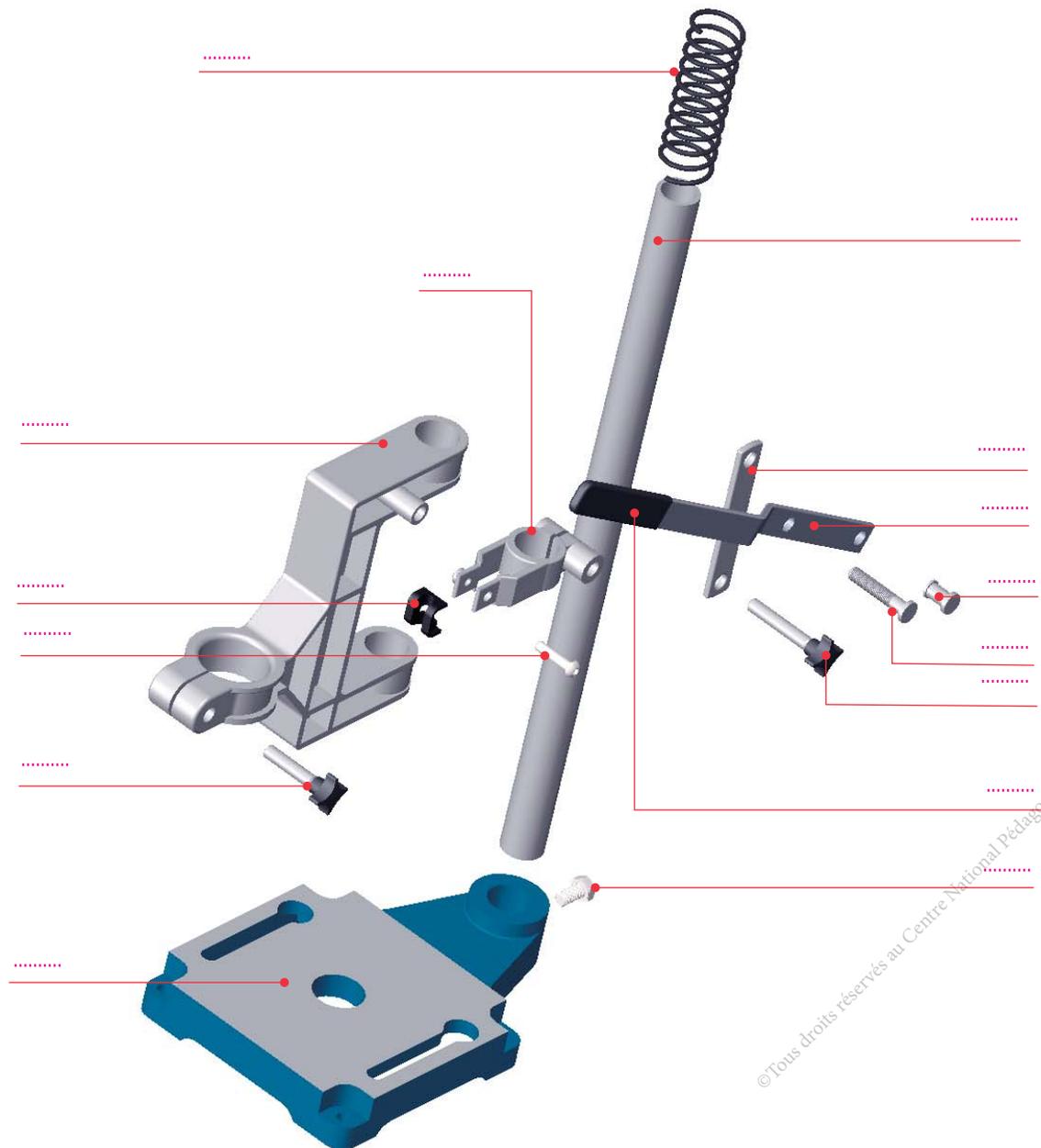
Comment ça marche ?

L'utilisateur actionne le levier qui transmet l'action au support mobile, ce dernier déplace alors la perceuse vers le bas. Une fois l'action sur le levier est supprimée le ressort de rappel remet le support mobile à sa position initiale.



Doc.
2

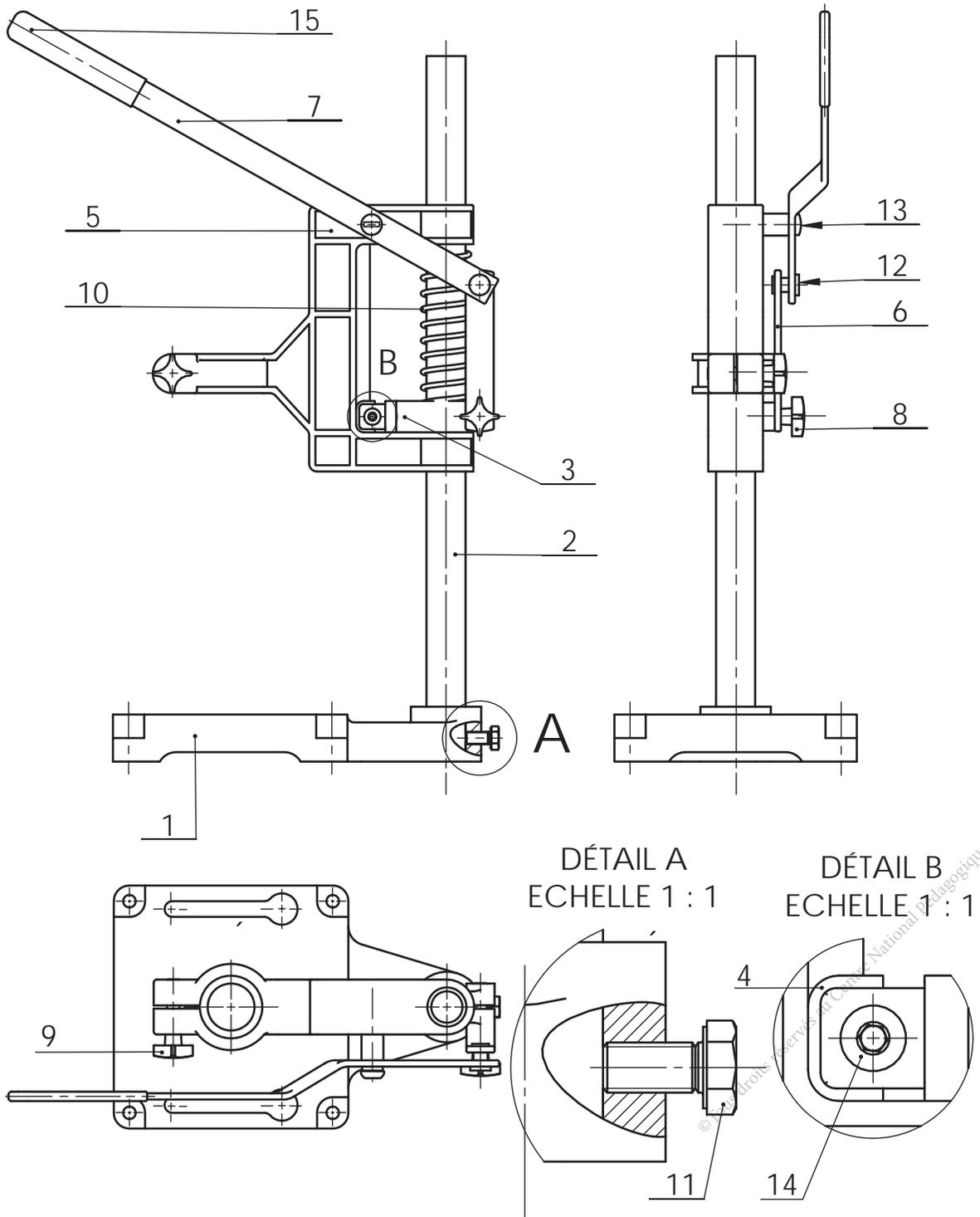
Vue 3D éclatée du support de perceuse



©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Doc.
3

Dessin d'ensemble du support de perceuse



Échelle 1:4

SUPPORT DE PERCEUSE

Dessiné par:
Le:



Laboratoire de technologie

00

Rep.	Nb	Désignation	Matériau	Observations
1	1	Semelle	Fonte	Moulée
2	1	Colonne	Acier inoxydable	Norme : EN 10270-3
3	1	Support fixe	Alliage d'aluminium	Moulé
4	1	Guide du support mobile	Plastique	
5	1	Support mobile	Alliage d'aluminium	Moulé
6	1	Biellette	Acier	
7	1	Levier	Acier	
8	1	Bouton de serrage M8 x 44	Acier	Tête étoile en bakélite
9	1	Bouton de serrage M8 x 35	Acier	Tête étoile en bakélite
10	1	Ressort	Acier inoxydable	Norme : EN 10270-3
11	1	Vis à tête hexagonale M8 x 16	Acier	
12	1	Rivet à tête plate $\varnothing 8$	Acier	
13	1	Vis à tête cylindrique bombée M8	Acier	Norme : ISO 1580
14	1	Vis à tête bombée à six pans creux M8	Acier	
15	1	Poignée	Plastique	



J'ANALYSE LA SITUATION

En petits groupes répondez aux questions suivantes :

- 1 Précisez les réglages que peut effectuer l'utilisateur pour réaliser une opération de perçage (*Doc.1 + Doc.2 + Doc.4*).
- 2 Identifiez les pièces qui restent fixes lors de l'opération de perçage (*Doc.2 + Doc.3*).
- 3 Analysez le(s) mouvement(s) du support mobile (5) et le comportement du ressort (10) (*Doc.2 + Doc.3 + Doc.4*).



Comment décoder le dessin d'ensemble du support de perceuse ?



Étape 1 Observer le dessin dans sa globalité

DÉMARCHE

- 1 Identifier le nom du système inscrit sur le cartouche.
- 2 Reconnaître le format et l'orientation du dessin.
- 3 Distinguer entre les différentes vues.
- 4 Identifier l'échelle du dessin.

J'APPLIQUE

Support de perceuse

- 1 Nom du système :
.....
- 2 • Format de la feuille :
 A4 A3 A2 A1 A0
 • Orientation du dessin :
 Portrait Paysage
- 3 • Nombre des vues :
 • Noms des vues :

- 4 Échelle du dessin :

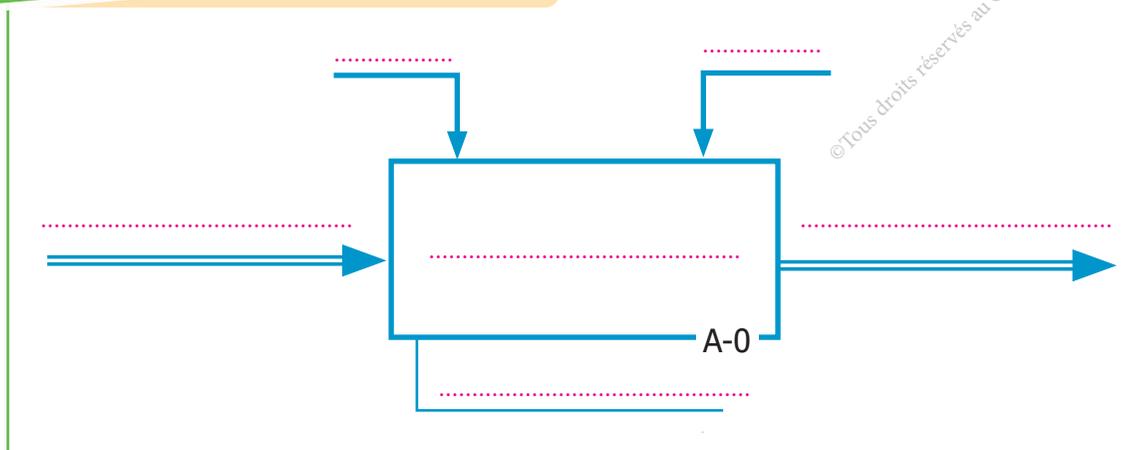
Étape 2 Faire une analyse fonctionnelle du système

DÉMARCHE

- 1 Lire :
 - La mise en situation (Doc.1).
 - La description du système (Doc.1).
- 2 Modéliser le système.
 - Déterminer la fonction globale.
 - Déterminer la matière d'œuvre à l'entrée et à la sortie (MOE et MOS).
 - Compléter l'actigramme A-0.

J'APPLIQUE

Support de perceuse



Étape 3 Étudier les liaisons complètes (fixes)

DÉMARCHE

- Repérer sur le dessin d'ensemble les éléments standards et les pièces en liaison complète.
- Déterminer la nature des surfaces de contact.
- Identifier les composants et/ou les procédés d'assemblage.
- Préciser la nature de la liaison complète (Démontable ou non démontable).

J'APPLIQUE

Support de perceuse

Travaillons ensemble

Pièces en liaison complète (Fixe)	Nature des surfaces de contact (cylindrique, plane...)	Composants ou/et procédés d'assemblage (Vis, rivetage etc...)	Typologie d'assemblage	
			Démontable	Non démontable
1 - 2				
2 - 3				
3 - 4	Plane			
7 - 15		Montage à chaud		✓

Étape 4 Identifier la forme exacte de chaque pièce sur les différentes vues

DÉMARCHE

- Identifier les pièces et leurs repères.
- Repérer les surfaces limites de chaque pièce sur les différentes vues du dessin d'ensemble.
- Colorier les principales pièces avec des couleurs différentes.

J'APPLIQUE

Support de perceuse

Complétez sur la vue éclatée (Doc.2) les repères de toutes les pièces.

Coloriez sur toutes les vues du dessin d'ensemble (Doc.3) les pièces suivantes.



1



3



5



7

Étape 5 Identifier l'agencement des pièces

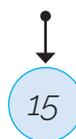
DÉMARCHE

- Préciser les mouvements d'entrée et de sortie du support de perceuse.
- Établir la chaîne cinématique du support (indiquer les repères des pièces).

J'APPLIQUE

Support de perceuse

Mouvement d'entrée :



Mouvement de sortie:



Désignez un membre du groupe pour présenter votre travail au reste de la classe à la fin de cette étape.



- Décoder un dessin d'ensemble.

1

ACTIVITÉ



POMPE À DESSOUDER

À quoi sert ?

La pompe à dessouder est utilisée avec un fer à souder pour dessouder des composants électroniques des circuits imprimés. Elle est capable de retirer l'étain de la soudure d'un point de jonction en l'aspirant.



MP4

Doc.
1

Pompe à dessouder

ZIP



COMMENT ÇA MARCHE ?

1 Activer la pompe à dessouder



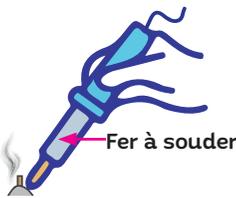
Appuyer sur le bouton qui se trouve en haut pour la mettre en position.

3 Appliquer le bout de la pompe



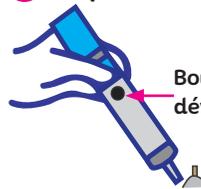
Appliquer le bout de la pompe à dessouder sur la soudure fondue **sans appuyer**.

2 Chauffer la soudure



Chauffer la soudure jusqu'à ce qu'elle fonde en utilisant la pointe du fer à souder.

4 Aspirer l'étain fondu



Aspirer l'étain en appuyant sur le bouton de déverrouillage.

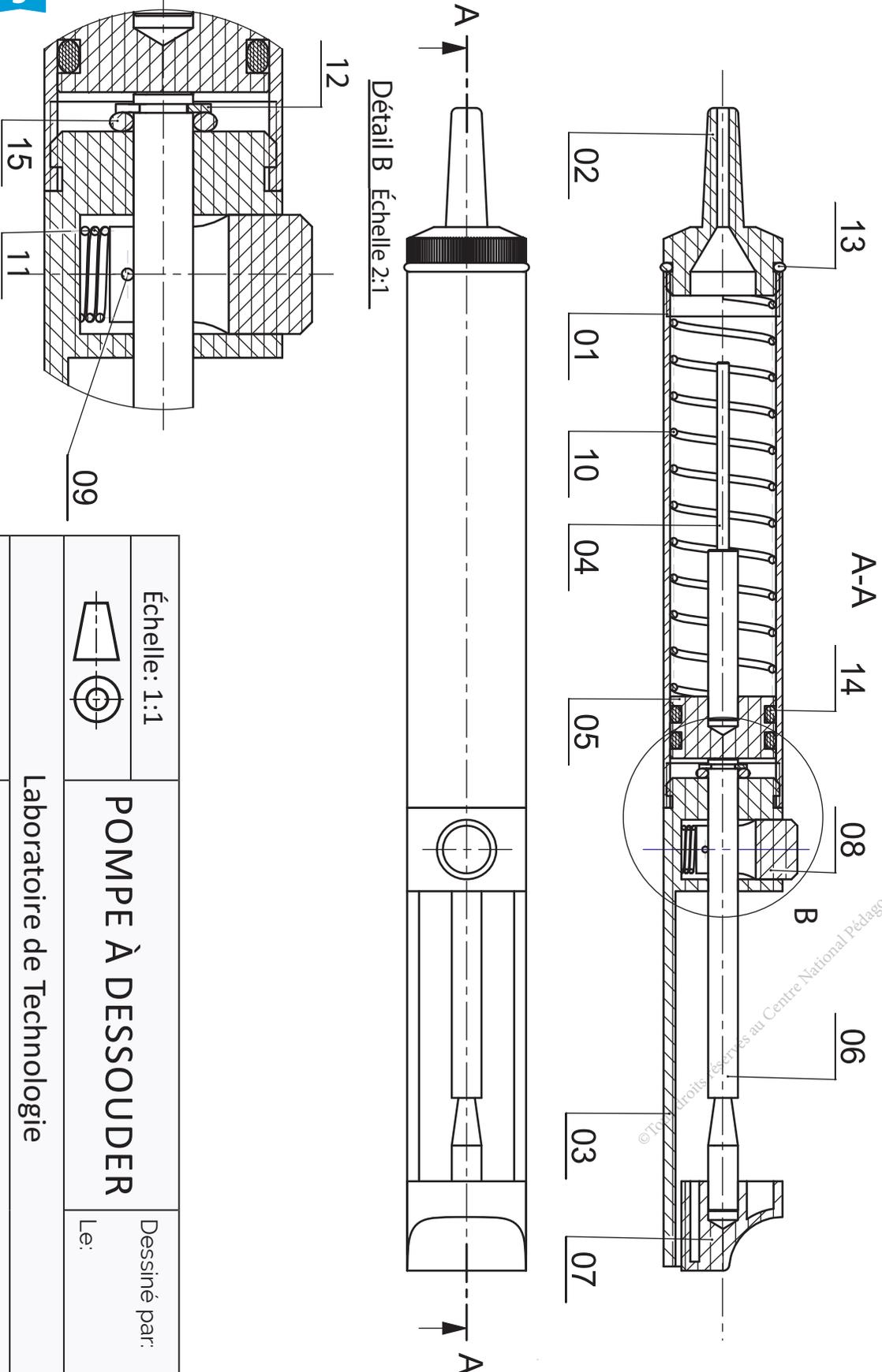
Doc.
2

Nomenclature de définition

Rep.	Nb	Désignation	Rep.	Nb	Désignation
01	1	Cylindre	09	1	Goupille
02	1	Embout	10	1	Ressort de rappel
03	1	Corps	11	1	Ressort de verrouillage
04	1	Tige	12	1	Anneau élastique
05	1	Piston	13	1	Joint torique, 17 x 2
06	1	Tige de poussée	14	2	Joint torique, 14 x 2.5
07	1	Bouton de chargement	15	1	Joint torique, 5 x 1,6
08	1	Bouton de déverrouillage			

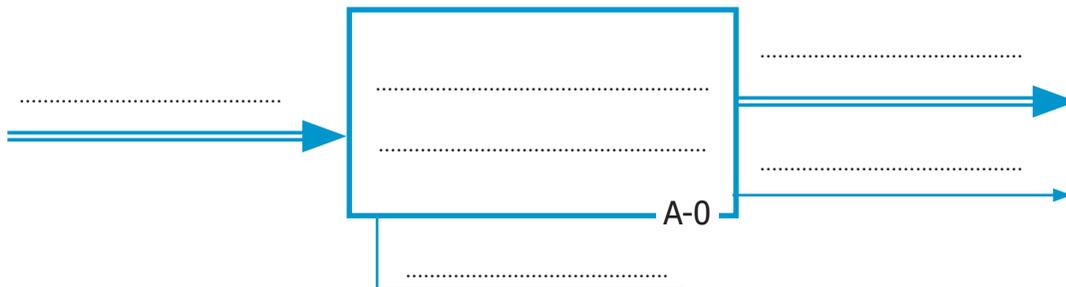
Doc.
3

Dessin d'ensemble de la pompe à dessouder

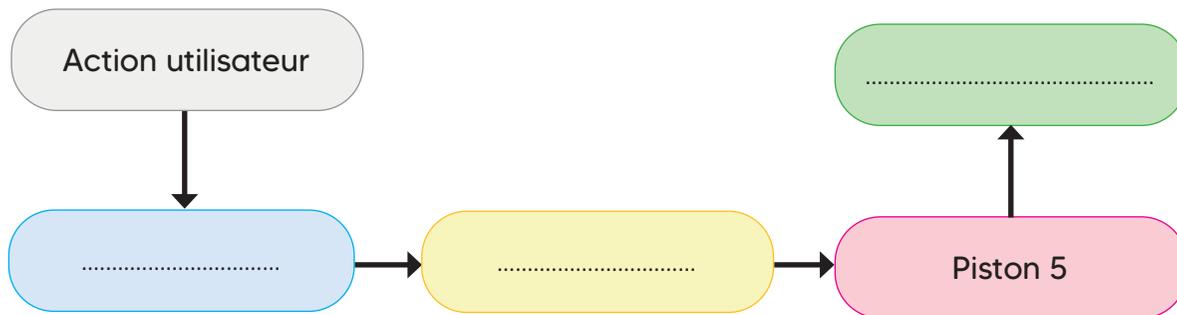


TRAVAIL DEMANDÉ

1 Complétez l'actigramme de niveau A-0 de la pompe à dessouder.



2 En se référant à la mise en situation (Doc.1), à la nomenclature de définition (Doc.2) et au dessin d'ensemble de la pompe à dessouder (Doc.3), complétez la chaîne cinématique suivante (Phase d'activation de la pompe).



3 Déterminez le mouvement d'entrée et le mouvement de sortie de la pompe pendant la phase d'activation.

- Mouvement d'entrée :
- Mouvement de sortie :

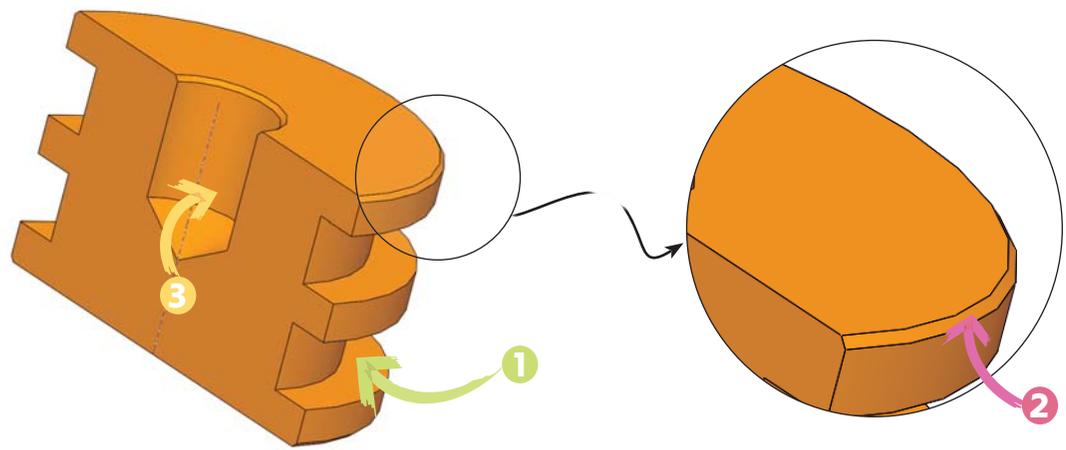
4 Précisez le ou les composants qui assure(nt) chacune des fonctions suivantes.

Fonction	Composant(s) : (nom(s) + repère(s))
Remettre le bouton de déverrouillage (8) à sa position initiale pendant la phase d'aspiration de l'étain.
Assurer l'étanchéité de la pompe.

5 À quoi sert l'anneau élastique repère (12) ?

.....

6 On donne la vue 3D en coupe du piston repère (05).



► Quel est le nom de la forme (1) ? Cochez la bonne réponse.

- Gorge Rainure Chanfrein

À quoi sert cette forme? _____

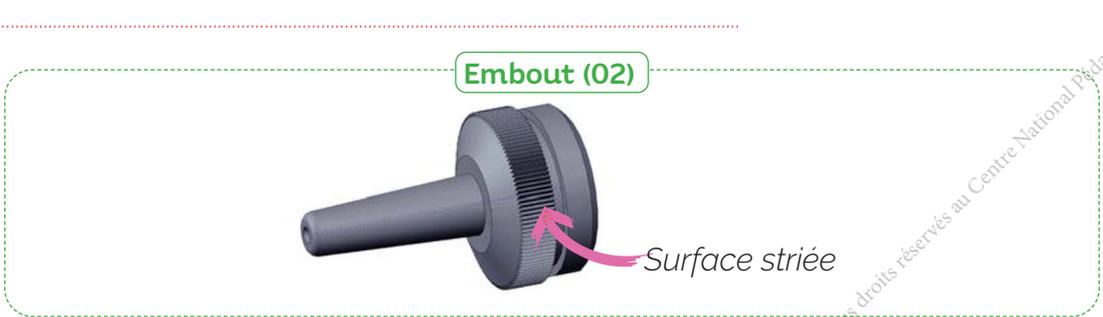
► Quel est le nom de la forme (2) ? Cochez la bonne réponse.

- Chanfrein Arrondi

► Quel est le type du trou (3) ? Cochez la (les) bonne(s) réponse(s).

- Trou borgne Trou débouchant Trou non débouchant

7 Justifiez l'utilité de la surface striée de l'embout (02).



8 Précisez le type du matériau de chacune des pièces suivantes et justifiez le choix.

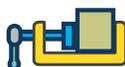
Pièce	Matériau	Justification
Embout (02)
Corps (03)



- Décoder un dessin d'ensemble.

2

ACTIVITÉ



ÉTAU D'USINAGE

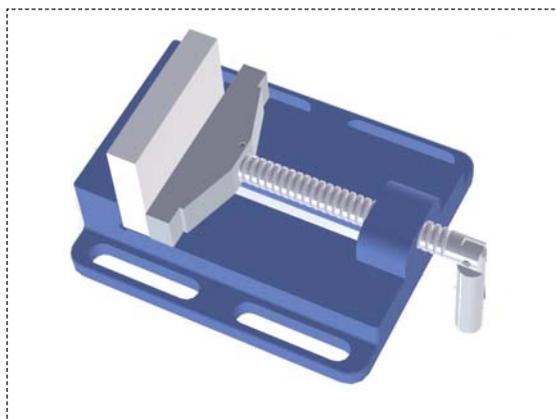
À quoi sert ?

L'étau d'usinage est un dispositif mécanique qui permet la « mise en position » et le « maintien en position » (serrage) d'une pièce afin de l'usiner, il est utilisé généralement avec une machine-outil comme la perceuse à colonne.

Doc.
1

Présentation de l'étau

ZIP

Doc.
2

Nomenclature de définition

Rep.	Nb	Désignation	Rep.	Nb	Désignation
1	1	Socle	6	1	Levier
2	1	Mors mobile	7	1	Cale
3	1	Vis de manœuvre	8	1	Vis à tête cylindrique à six pans creux
4	1	Goupille cylindrique 3x20	9	2	Plaque
5	1	Axe	10	4	Vis à tête fraisée

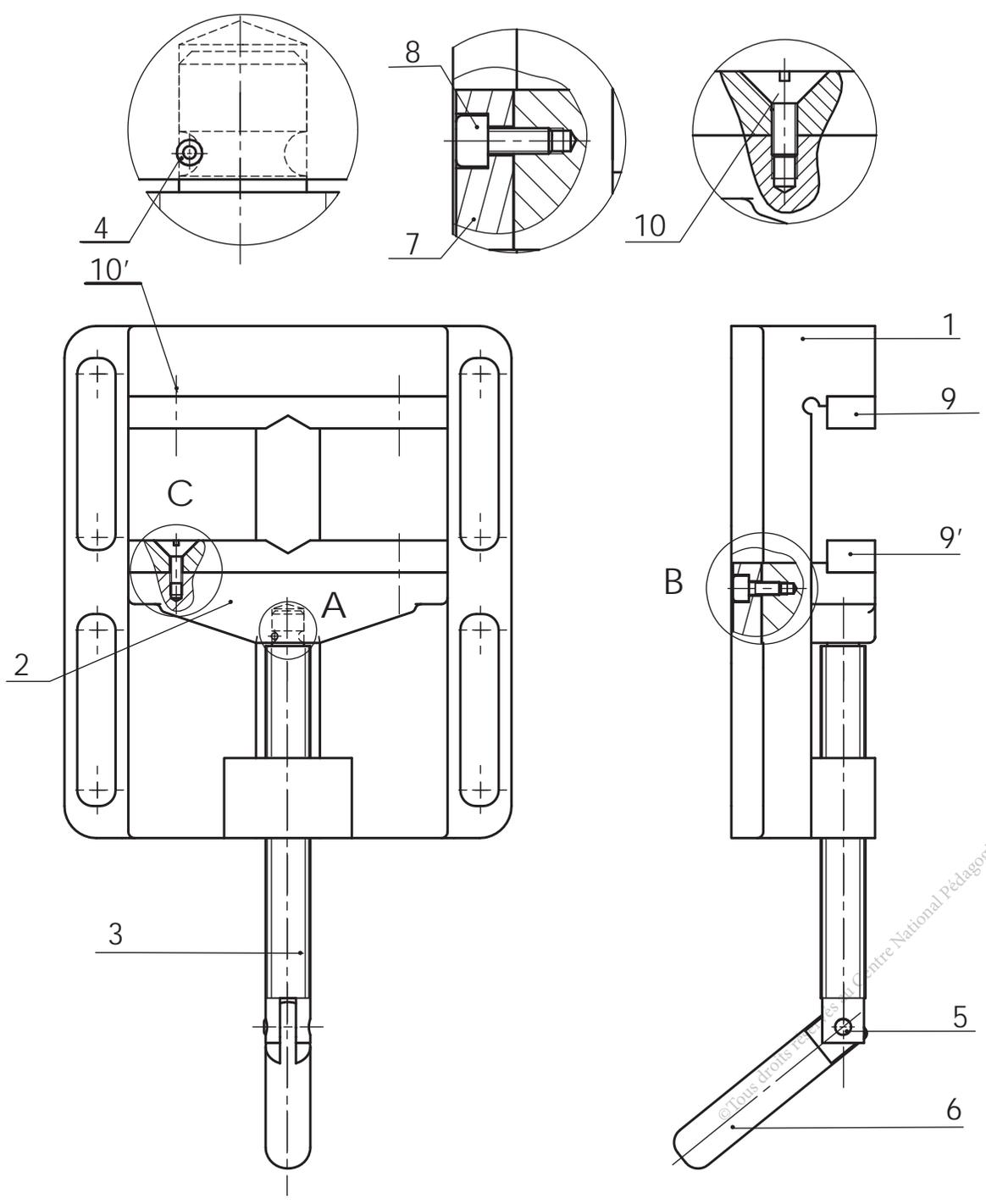
Doc. 3

Dessin d'ensemble de l'étau d'usinage

DÉTAIL A
ECHELLE 2 : 1

DÉTAIL B
ECHELLE 1 : 1

DÉTAIL C
ECHELLE 1 : 1



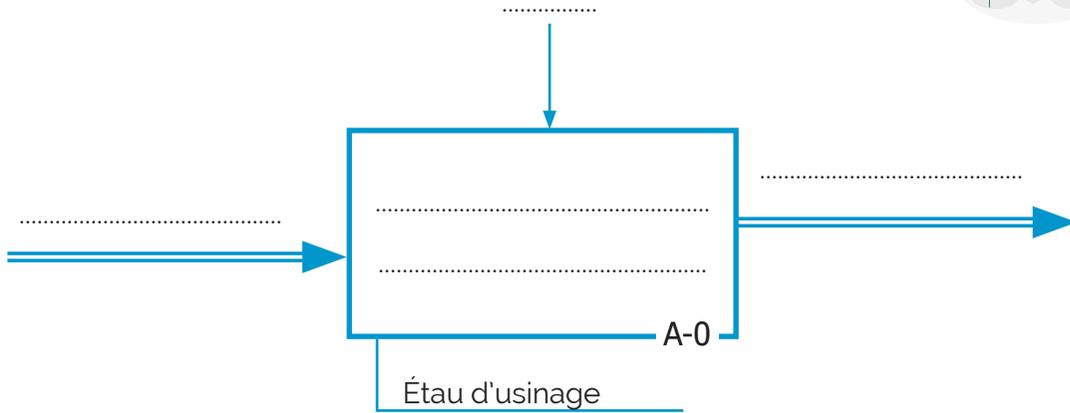
Échelle 1:2	ÉTAU D'USINAGE	Dessiné par:
	Laboratoire de Technologie	Le:

TRAVAIL DEMANDÉ

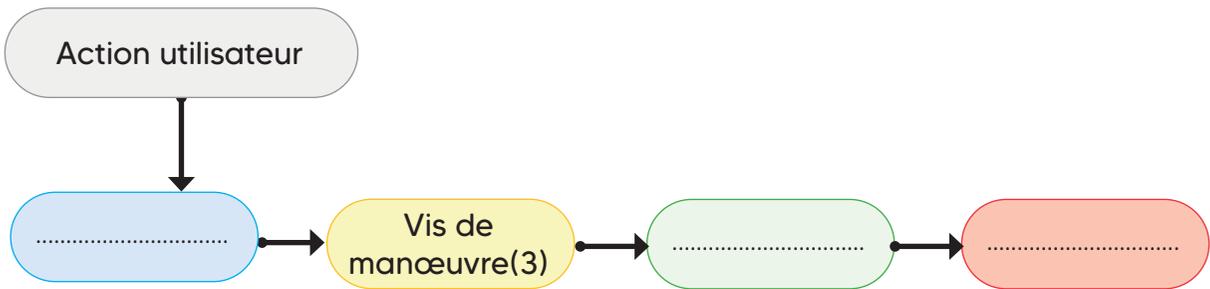
En se référant à la présentation (Doc.1), au dessin d'ensemble de l'étau (Doc.3) et à sa nomenclature de définition (Doc.2) :



1 Complétez l'actigramme de niveau A-0 de l'étau d'usinage.



2 Complétez la chaîne cinématique suivante :



3 Complétez la description de son fonctionnement.

L'utilisateur positionne la pièce à percer entre et
 Il actionne ensuite en le faisant tourner, ce dernier entraîne dans sa rotation qui provoque à son tour la translation du et le serrage de la pièce à percer.

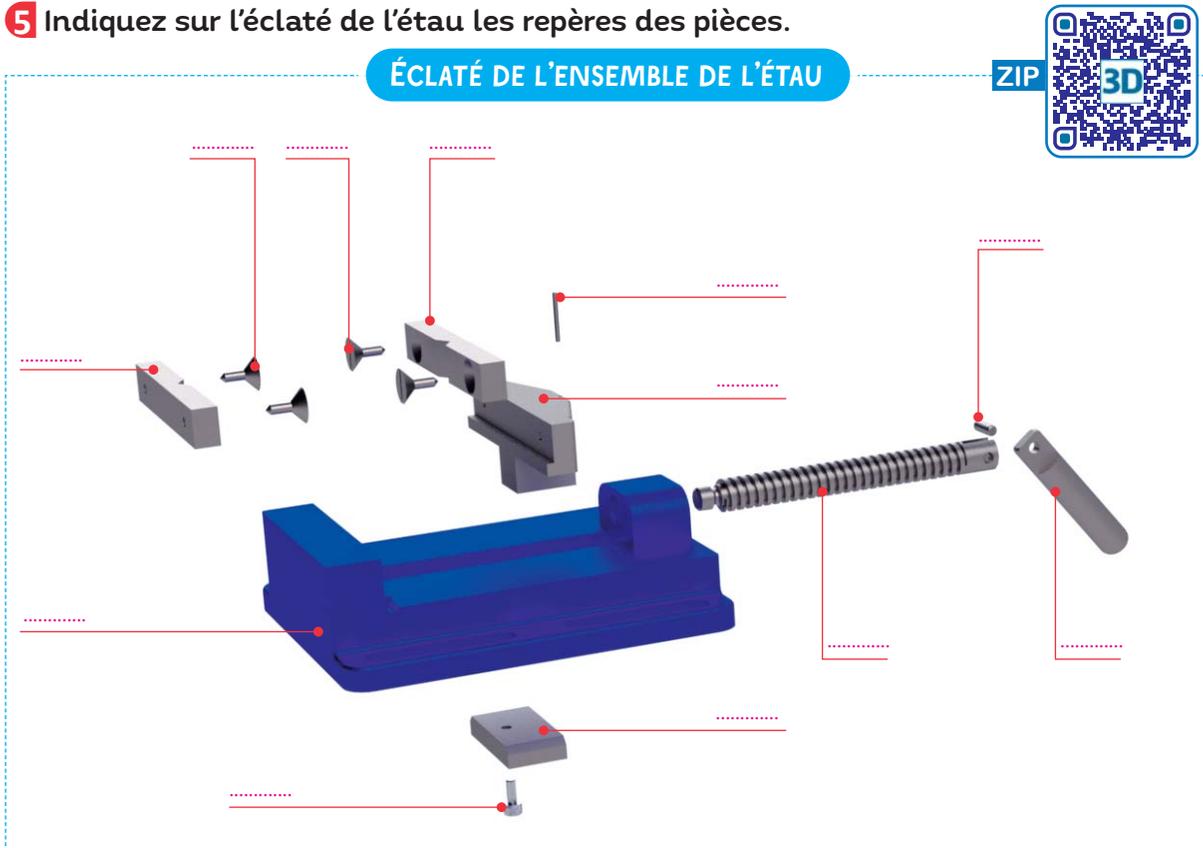
J'UTILISE CES MOTS

- la vis de manœuvre(3)
- le socle (1)
- le levier (6)
- le mors mobile (2)

4 Précisez les mouvements d'entrée et de sortie de l'étau.

Mouvement d'entrée	.....
Mouvement de sortie	.....

5 Indiquez sur l'éclaté de l'étau les repères des pièces.



6 Précisez le ou les composant(s) qui assure(nt) l'assemblage de (3) et (6).

► Quel est le type de cet assemblage ? Cochez la bonne réponse.

Démontable

Non démontable

7 On donne la vue 3D en coupe ci-dessous de la plaque repère (9).

► Quel est le nom de la forme (A) ?

Cochez la bonne réponse.

Trou lamé

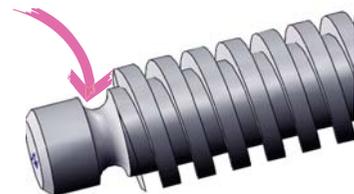
Trou fraisé

► À quoi sert cette forme ?



8 Coloriez sur toutes les vues du dessin d'ensemble (Doc.3) les pièces (01) et (03) avec deux couleurs différentes.

9 À quoi sert la gorge sur la vis de manœuvre (03) ?





JE RETIENS

- 1 Le dessin technique est l'outil graphique le plus utilisé par les techniciens et les ingénieurs pour passer de l'idée à la réalisation d'un objet ou produit.
- 2 On distingue deux grandes catégories de dessins techniques : le dessin préliminaire (Le croquis) et le dessin détaillé.



□ LE DESSIN DÉTAILLÉ

- **Dessin de définition** : il représente de l'objet, il détaille avec précision ses formes et ses dimensions par des côtes normalisées en vue de sa fabrication.
- **Dessin en perspective** : un dessin en perspective est un dessin représentant Il donne une représentation très réaliste de l'objet.
- **Dessin éclaté** : permet de situer les unes par rapport aux autres, il est très utilisé dans des documents tels que les notices de montage ou les modes d'emploi .
- **Dessin d'ensemble** : permet de représenter un objet technique dans Toutes les pièces qui composent l'objet sont dessinées à leur emplacement définitif. Le dessin d'ensemble est accompagné d'une nomenclature de définition.

Le Dessin

- Il est représenté par une ou plusieurs vues, . Chaque vue est choisie de façon à montrer une pièce, une forme ou un détail qui ne peut pas être décrit ou n'est pas clairement défini par les autres vues.

2	1	Ogive	Alliage d'aluminium	Aluminium pour usage alimentaire
1	1	Support glissière	Acier inoxydable	
Rep.	Nb	Désignation	Matériau	Observation
Échelle: 1:10		PRESSE-AGRUMES		Dessiné par:
				Le:
A4		Laboratoire de Technologie		



JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

LIRE UN DESSIN D'ENSEMBLE

1 ABORDER LE DESSIN D'UNE MANIÈRE SYNTHÉTIQUE

Observer le dans sa globalité :

- Lire le nom du système.
- Reconnaître l'orientation du dessin.
- Distinguer entre les différentes vues.

2 ABORDER LE DESSIN D'UNE MANIÈRE ANALYTIQUE

Observer le dessin en rentrant progressivement dans les détails

FAIRE UNE ANALYSE FONCTIONNELLE

- Consulter la mise en situation, la description du système et les schémas fonctionnels fournis.
- Déterminer la matière d'œuvre d'entrée et de sortie et la fonction globale.

ANALYSER LE FONCTIONNEMENT

- Identifier les éléments standards et les formes usuelles.
- Faire la correspondance entre les différentes vues du dessin pour identifier la morphologie et la forme exacte de chaque pièce et son mouvement dans le système.
- Identifier les formes cachées et l'agencement des pièces dans le mécanisme afin de comprendre le fonctionnement exact du système.

► J'écris la formule qui permet de déterminer la dimension réelle en fonction de la dimension du dessin et l'échelle.

Dimension réelle =

B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à définir correctement les fonctions des pièces d'un mécanisme.	<input type="checkbox"/>				
J'ai réussi à identifier les composants standards sur un dessin d'ensemble.	<input type="checkbox"/>				
J'ai appris à identifier correctement la morphologie et la forme exacte des pièces sur un dessin d'ensemble.	<input type="checkbox"/>				
J'ai développé souvent mon esprit critique dans des situations de débat autour du choix d'une solution.	<input type="checkbox"/>				
J'ai exprimé mes idées d'une manière claire, courte et dans un langage adapté à mes différents interlocuteurs.	<input type="checkbox"/>				
J'ai utilisé des exemples pour exposer mes arguments.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.	<input type="checkbox"/>				

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

.....

Graphe de montage et graphe de démontage

3

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1

Activité 2

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS



Support de perceuse



Étau d'usinage



Pompe à dessouder

+
Ressources de cours en ligne



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

COMPOSANTE DE LA COMPÉTENCE DISCIPLINAIRE ATTENDUE

- ▶ CD 2.1 : Monter et démonter un mécanisme pour identifier ses composants.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- Communication Coopération Éducation à la sécurité

Prérequis

- Les différents types de dessins.
- La représentation en perspective (3D).
- La Lecture d'un dessin d'ensemble.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Graphe de montage.
- Graphe de démontage

Conditions matérielles nécessaires

- Ordinateurs et vidéoprojecteur.
- Support de perceuse.
- Dossiers de quelques objets ou systèmes techniques.
- Ressources multimédia et liens internet.

Critères d'évaluation

- Fonctions des pièces et d'un mécanisme correctement définies.
- Identification correcte de la morphologie des pièces sur un dessin d'ensemble.
- Montage et démontage du mécanisme réussis dans un ordre respecté.
- Coopération efficace.
- Communication claire et argumentée.
- Règles de sécurité respectées au cours de la mise en œuvre du montage et du démontage des objets et des systèmes techniques.

Comment réaliser le montage d'un support de perceuse ?

ZIP



Situation Le support de perceuse du laboratoire de technologie, déjà étudié au cours de la lecture d'un dessin d'ensemble, est livré en pièces détachées avec la perceuse. Votre enseignant de technologie vous a demandé de réaliser le montage de ce support.

Avant de réaliser le montage, il est nécessaire de passer par le décodage du dessin d'ensemble et l'élaboration d'un graphe de montage.

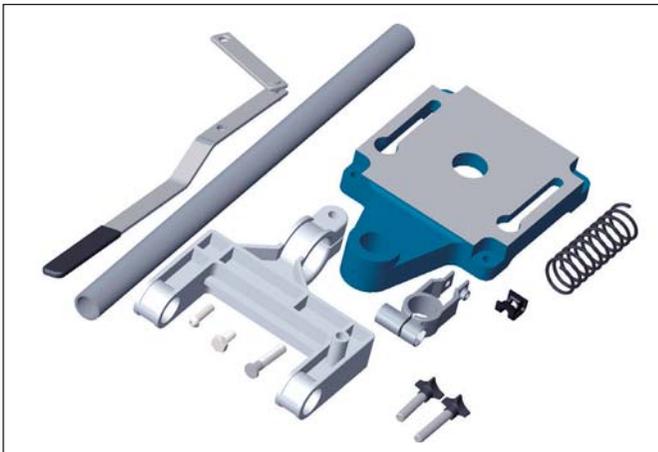
Le graphe de montage récapitule l'ordre des opérations, l'outillage nécessaire et les réglages à respecter pour assembler le support de perceuse en un temps minimum.



Comment élaborer un graphe de montage du support de perceuse ?

Doc.
1

Les éléments des graphes de montage et de démontage



TYPE DU GRAPHE

Il existe de nombreuses représentations pour ordonner et présenter les opérations de montage et de démontage.

Les opérations de montage et de démontage doivent être présentées sous forme de graphe.

DONNÉES DES GRAPHES

Les graphes de montage et de démontage doivent contenir les informations suivantes :

- L'ordre des opérations.
- Les pièces en cause.
- L'outillage.
- Les consignes de montage et de démontage si elles existent.

Doc.
2

Définition graphique du support de perceuse

Pour réaliser un montage ou un démontage réussi on doit disposer du dossier de l'objet technique.

- Dessin d'ensemble : Doc.3 → page 28.
- Nomenclature de définition : Doc.4 → page 29.
- Vue en 3D éclatée : Doc.2 → page 27.

Doc.
3

Précautions

- **NE JAMAIS FORCER SUR UN ÉLÉMENT EN LE MONTANT OU EN LE DÉMONTANT**

Éviter de forcer aveuglément sur les pièces, chercher plutôt les causes de difficultés de montage ou de démontage.

Le filetage d'une vis par exemple peut être à droite ou à gauche. Une vis à droite s'enfonce dans le taraudage quand elle tourne dans le sens des aiguilles d'une montre tandis qu'une vis à gauche s'enfonce dans le sens contraire.

- **PRENDRE GARDE À NE PAS DÉTÉRIORER LES COMPOSANTS**

Le montage et le démontage sont des opérations délicates. Ils doivent être effectués soigneusement surtout lors de la manipulation d'une pièce fragile ou en utilisant des outils comme le marteau et le pointeau.

Parfois on doit utiliser des dégrippants pour démonter les pièces oxydées.

- **RANGER LES PIÈCES DANS DES CAISSES EN PLASTIQUE**

Ranger la visserie et les pièces démontées dans des caisses en plastique pour ne pas les perdre.



J'ANALYSE LA SITUATION

- 1 Citez les informations que doivent contenir les graphes de montage et de démontage du support. (Doc.1)
- 2 Par quel moyen sont assemblées les pièces (1) et (2) ? (Doc.2)
- 3 La liaison entre les pièces (6) et (7) est-elle démontable ? (Doc.2)



Comment élaborer un graphe de montage du support de perceuse ?

Étape 1 Rechercher les éléments de liaison

Une liaison est **non démontable** si elle ne peut être supprimée sans destruction de l'organe de liaison ou détérioration définitive au moins de l'une des pièces en liaison. Elle est **démontable** dans le cas contraire.

DÉMARCHE

- 1 Décoder le dessin d'ensemble.
- 2 Rechercher les composants de liaison.
- 3 Préciser la nature de la liaison (Démontable ou non démontable).

J'APPLIQUE

Support de perceuse

Pièces en liaison	Procédés et/ou composants d'assemblage (Rivetage, vis, etc...)	Nature de la liaison	
		Démontable	Non démontable
1 - 2			
7 - 15	Montage à chaud		✓
5 - 7			
6 - 7			
3 - 6			

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Étape 2 Identifier les différents sous-ensembles indépendants

Un sous-ensemble indépendant est constitué de pièces dont le montage est indépendant des autres pièces du mécanisme.

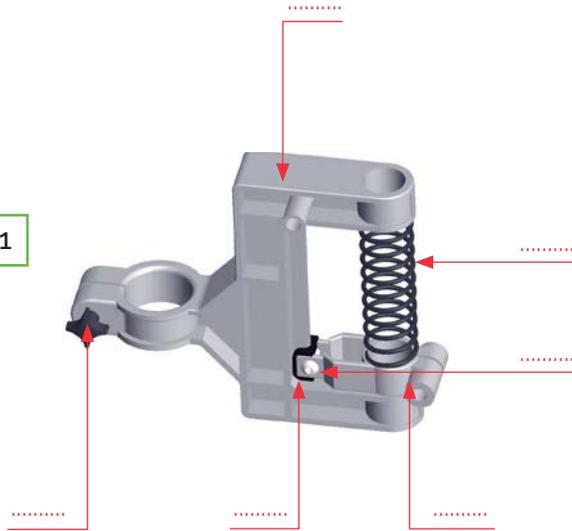
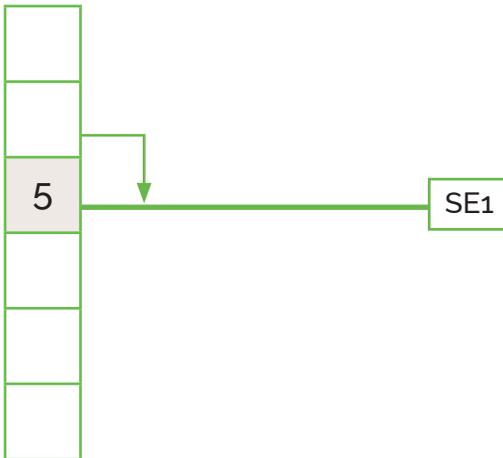
DÉMARCHE

- 1 Rechercher les différents sous-ensembles indépendants.
- 2 Ordonner le montage des différents composants pour chaque sous-ensemble.
 - Choisir un composant comme support.
 - Organiser le montage des autres composants du sous ensemble.

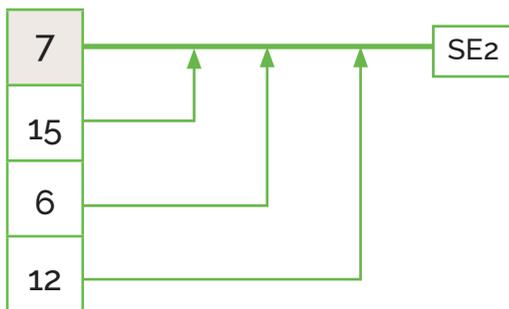
J'APPLIQUE

Support de perceuse

• Sous ensemble 1 (SE1)



• Sous ensemble 2 (SE2) Ensemble monté



Étape 4 Organiser le démontage des différents composants/sous-ensembles

DÉMARCHE

- 1 Rechercher les différents sous-ensembles indépendants.
- 2 Ordonnancer le démontage des différents composants.
- 3 Préciser l'outillage de démontage.
- 4 Ajouter les consignes de démontage si elles existent.

J'APPLIQUE

Support de perceuse

- Menez une discussion argumentée entre vous avant de compléter l'ordre de démontage.
- Désignez un parmi vous (Reporteur) pour présenter le travail à votre enseignant ou en plénière.

Graphe de démontage du support de perceuse	Outillage	Consignes de démontage
<p>Support de perceuse</p> <pre> graph TD 1[1] --> 1.1[1.1] 1 --> 1.2[1.2] 1 --> 1.3[1.3] 1.1 --> 1.1.1[] 1.2 --> 1.2.1[13] 1.3 --> 1.3.1[] 1.3.1 --> 1.3.1.1[] 1.3.1.1 --> 1.3.1.1.1[] 1.3.1.1.1 --> 1.3.1.1.1.1[] 1.3.1.1.1.1 --> 1.3.1.1.1.1.1[] 2[2] --> 2.1[] 3[3] --> 3.1[] 2.1 --> 3.1 3.1 --> 3.1.1[] </pre>		

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



- Monter et démonter un mécanisme pour identifier ses composants.

1

ACTIVITÉ



ÉTAU D'USINAGE

À quoi sert ?

- Voir la mise en situation : Lecture d'un dessin d'ensemble
Activité 2 → page 36.

Doc. 1

Définition graphique de l'étau d'usinage

ZIP



- Nomenclature de définition : Doc.2 → page 36.
- Dessin d'ensemble : Doc.3 → page 37.
- Représentation 3D éclatée : page 39.

JE RÉPONDS

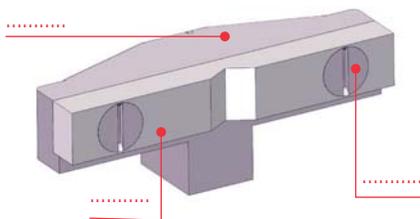


- 1 Complétez le tableau suivant en indiquant les procédés et/ou les composants d'assemblage et la nature de la liaison.

Pièces en liaison	Procédés et/ou composants d'assemblage (Rivetage, vis, etc...)	Nature de la liaison	
		Démontable	Non démontable
1 - 9			
3 - 6			
2 - 9			
1 - 7			

- 2 Identifiez les constituants du sous-ensemble SE1 et complétez le graphe de montage en précisant l'outillage utilisé.

VUE 3D DU SE1



Graphe de montage du SE1		Outillage
	x2	
2	→	
g'	↑	
	SE1	

3 Identifiez les constituants relatifs au sous ensemble SE2.



4 Complétez le graphe de montage relatif au sous ensemble SE2 et précisez l'outillage utilisé.

Graphe de montage du SE2		Outillage
3	SE2	

5 Complétez le graphe de montage de l'étau en précisant l'outillage et les consignes de montage si elles existent.

Graphe de montage		Outillage	Consignes de montage
		Pointeau + maillet	
3	SE2		
1	E		Manœuvrer 6
9	x2		
10			
2	SE1		
9'			



- Monter et démonter un mécanisme pour identifier ses composants.

2

ACTIVITÉ



POMPE À DESSOUDER

À quoi sert ?

- Voir la mise en situation : Lecture d'un dessin d'ensemble
Activité 1 → page 32.

MP4

Doc.
1

Définition graphique de la pompe à dessouder

- Représentation 3D : page 32.
- Nomenclature de définition : Doc.2 → page 32.
- Dessin d'ensemble : Doc.3 → page 33.

ZIP



JE RÉPONDS

On donne le dessin d'ensemble, la représentation 3D éclatée et la nomenclature de définition de la pompe à dessouder (Doc.1).

- 1 Identifiez les constituants du sous ensemble SE1.

- 2 Complétez le graphe de montage relatif au sous ensemble SE1 et précisez l'outillage.

VUE 3D DU SE1



Graphe de montage du SE1		Outillage

- 3 Identifiez les constituants du sous ensemble SE2.

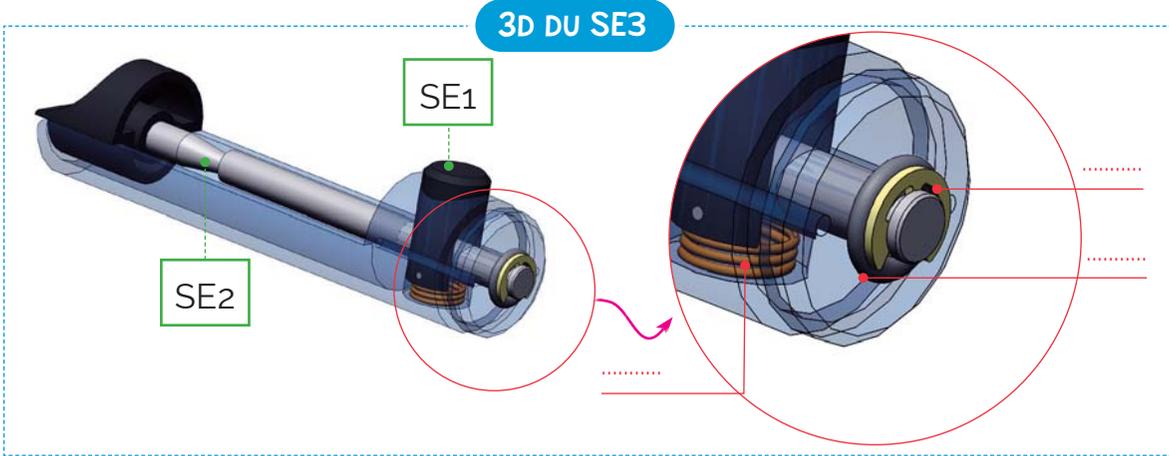
- 4 Complétez le graphe de montage relatif au sous ensemble SE2 et précisez l'outillage.

VUE 3D DU SE2

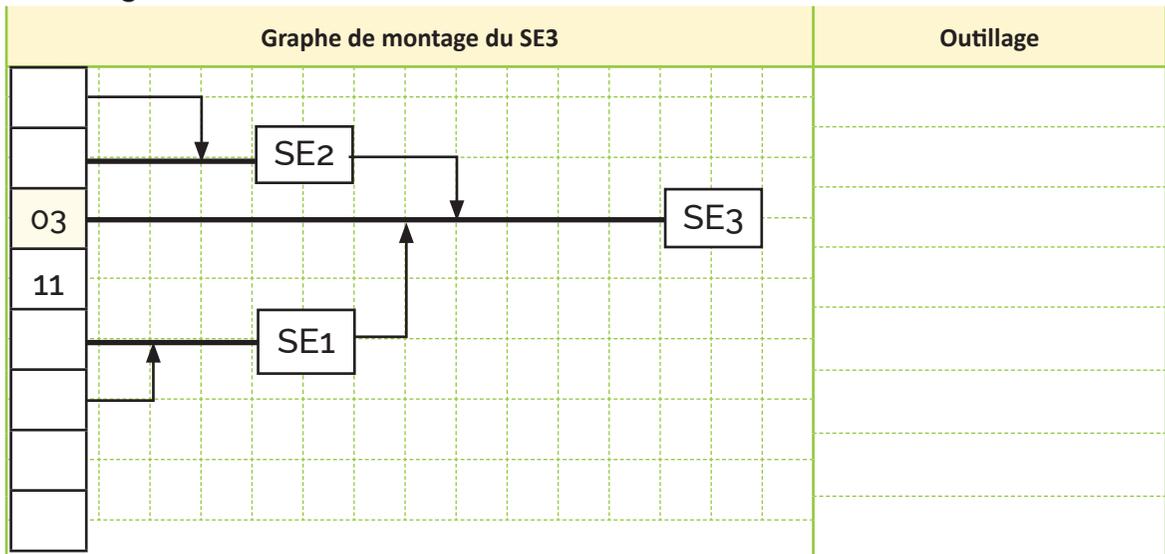


Graphe de montage du SE2		Outillage

5 Identifiez les constituants du sous-ensemble SE3.



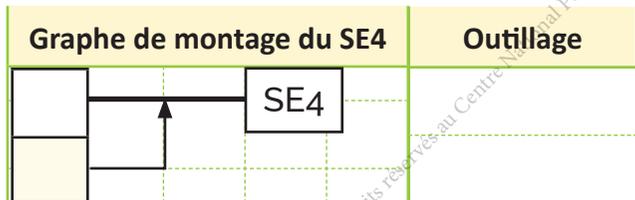
6 Complétez le graphe de montage relatif au sous-ensemble SE3 et précisez l'outillage.



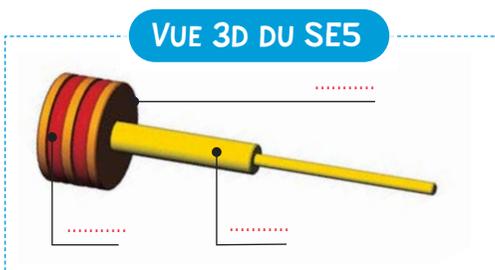
7 Identifiez les constituants du sous ensemble SE4.



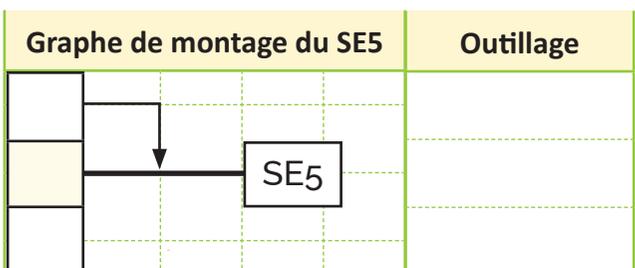
8 Complétez le graphe de montage relatif au sous ensemble SE4 et précisez l'outillage.



9 Identifiez les constituants du sous ensemble SE5.



10 Complétez le graphe de montage relatif au sous ensemble SE5 et précisez l'outillage.





11 Complétez le graphe de montage de la pompe à dessouder en précisant l'outillage et les consignes de montage si elles existent.

Graphe de montage de la pompe à dessouder		Outillage	Consignes de montage
03	SE2		
11	SE1	Maillet	Attention: ne pas abîmer (08)
01	SE4	Pince à circlips	
10	SE5		
	E		

©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

12 Complétez le graphe de démontage en précisant l'outillage et les consignes de démontage si elles existent.

Graphe de démontage de la pompe à dessouder	Outillage	Consignes de démontage
<p>Pompe à dessouder</p> <pre> graph TD 1 --> 03["03 | 06-07-08-09-11-12-15"] 1 --> 01["01"] 03 --> 1.1["1.1"] 03 --> 1.2["1.2"] 03 --> 1.3["1.3"] 03 --> 1.4["1.4"] 03 --> 1.5["1.5"] 1.3 --> 07["07"] 1.3 --> B1[" "] 07 --> 1.3.1["1.3.1"] 07 --> B2[" "] 1.4 --> 08["08"] 1.4 --> B3[" "] 08 --> 1.4.1["1.4.1"] 08 --> B4[" "] 2 --> 05["05 | 14-04"] 2 --> 01 05 --> 2.1["2.1"] 05 --> 2.2["2.2 | 2x"] 3 --> 10["10"] 4 --> 02["02 | 13"] 4 --> 01 02 --> 4.1["4.1"] 02 --> B5[" "] </pre>		

13 En utilisant le graphe de montage et le graphe de démontage des questions **11** et **12**, démontez et remontez la pompe à dessouder et vérifiez son fonctionnement (Doc.1).



JE RETIENS

- 1 --- Il existe de nombreuses représentations pour ordonner et présenter les opérations de
Parmi ces représentations on peut distinguer le **graphe de montage** et le **graphe de démontage**.
- 2 --- nous donne l'ordre chronologique d'assemblage d'une pièce par rapport à une autre pour constituer l'ensemble de l'objet à monter.
- 3 --- nous donne l'ordre chronologique des opérations de démontage.
- 4 --- Les éléments d'un **graphe de montage** et d'un **graphe de démontage**.
 -
 - Les pièces en cause.
 -
 - Les consignes de montage et de démontage (Manœuvrer (4), Ne pas abîmer la pièce (1), ...).

Graphe de montage

Graphe de montage	Outillage	Consignes
	Tourne-vis plat	
		Manœuvrer (4)
	Maillet	
	Pince pour anneau élastique	

Graphe de démontage

Graphe de démontage	Outillage	Consignes de démontage
Système 	Tourne-vis plat	
		Manœuvrer (4)
		L'action sur la pièce 4 entraîne la dépose des pièces 7, 8 et 9 qui restent assemblées
		Le démontage de la pièce 5 entraîne la dépose de la pièce 6
	Maillet	
	Pince pour anneau élastique	



JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

ÉLABORER UN GRAPHE DE MONTAGE ET UN GRAPHE DE DÉMONTAGE

1 RECHERCHER LES ÉLÉMENTS DE LIAISON

- Décoder le dessin d'ensemble.
- Rechercher les composants assurant la liaison.
- Précisez la nature de la liaison (Démontable ou non démontable).

2 IDENTIFIER LES DIFFÉRENTS SOUS-ENSEMBLES INDÉPENDANTS

- Rechercher les différents sous ensembles indépendants.
- Ordonnancer le montage ou le démontage des différents composants pour chaque sous ensemble.

3 ORGANISER LE MONTAGE DES DIFFÉRENTS COMPOSANTS/SOUS-ENSEMBLES

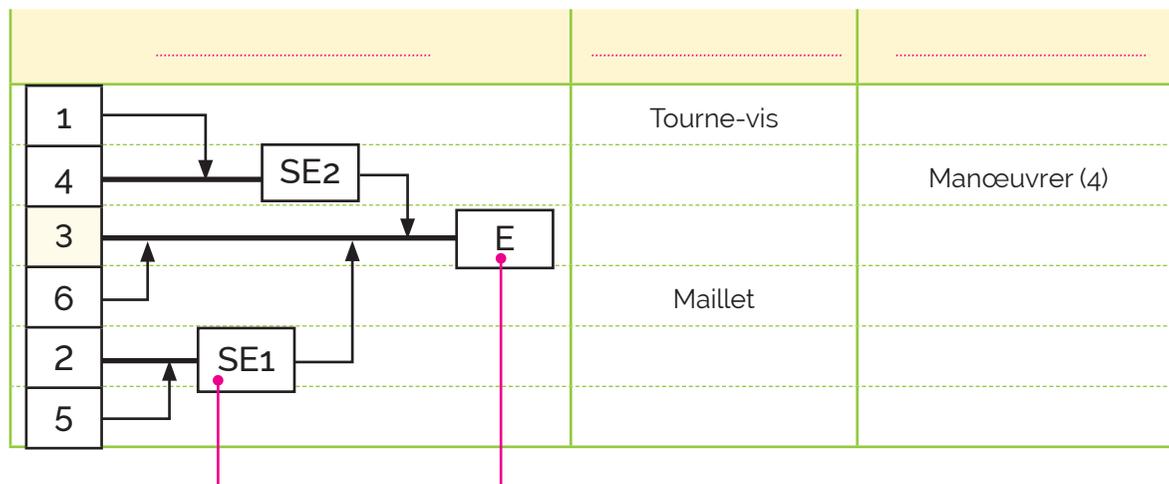
- Organiser le montage ou le démontage des différents composants/sous ensembles.
- Préciser l'outillage utilisé.
- Ajouter les consignes de montage ou de démontage si elles existent.

A- Exercices

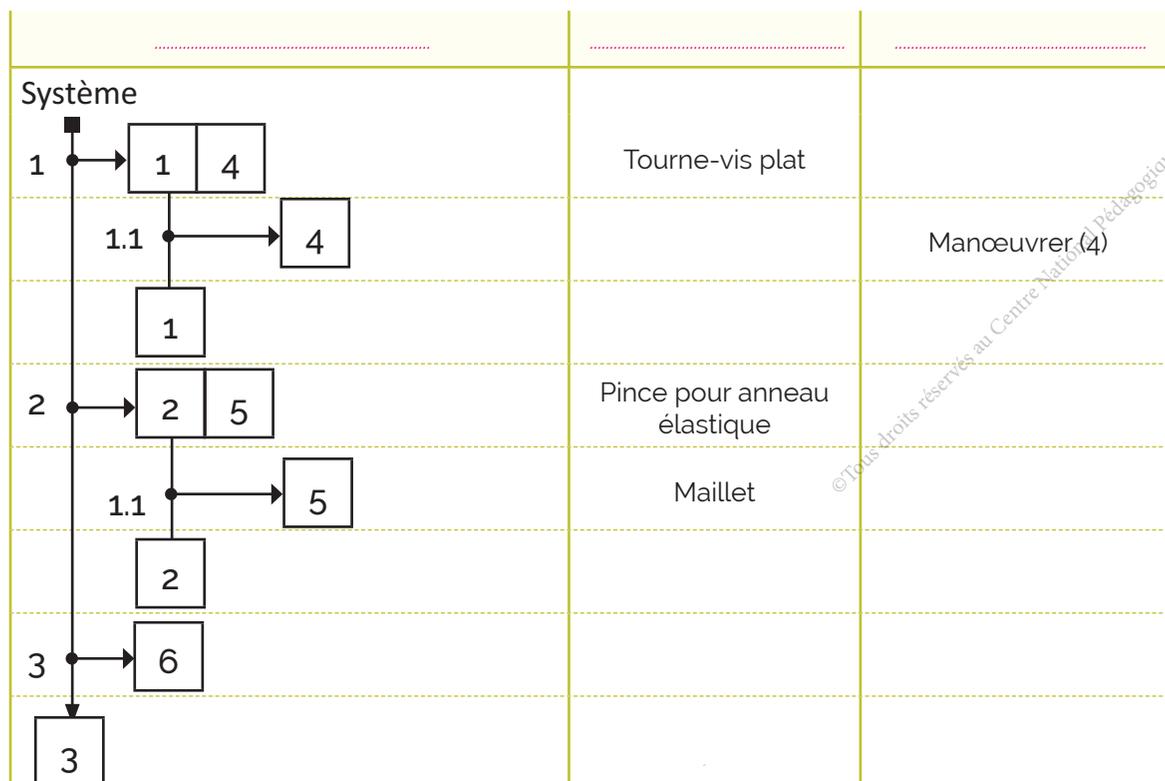
1 Je relie par une flèche chaque élément à sa définition.

- Le graphe de démontage
- Le graphe de montage
- nous donne l'ordre chronologique d'assemblage d'une pièce par rapport à une autre pour constituer l'ensemble de l'objet à monter.
- nous donne l'ordre chronologique des opérations de démontage.

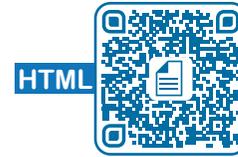
2 Je définis les éléments d'un graphe de montage.



3 Je définis les éléments d'un graphe de démontage.



B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à définir correctement les fonctions des pièces d'un mécanisme.	<input type="checkbox"/>				
J'ai réussi à monter et à démonter un mécanisme dans un ordre précis, en utilisant l'outillage approprié.	<input type="checkbox"/>				
J'ai communiqué clairement au sein du groupe et avec l'ensemble de ma classe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai respecté les règles de communication prédéfinies en classe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai respecté les règles de sécurité mentionnées pendant toutes les manipulations.	<input type="checkbox"/>				

 **Je partage mes réflexions :**

.....

.....

.....

.....

Le dessin de définition

4

CONTENU

● J'OBSERVE



Clé de filtre à huile

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1



Support de microphone

Activité 2



Étau de plombier

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS

 Ressources de cours en ligne



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

COMPOSANTE DE LA COMPÉTENCE DISCIPLINAIRE ATTENDUE

- ▶ CD3.3 : Représenter le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

Communication

Coopération

Prérequis

- Les différents types de dessins.
- La représentation en perspective (3D).
- La lecture d'un dessin d'ensemble.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Le dessin de définition.
- La coupe simple.
- La représentation des filetages et des taraudages.
- La cotation dimensionnelle.

Conditions matérielles nécessaires

- Ordinateurs et vidéoprojecteur.
- Clé de filtre à huile.
- Dossiers techniques d'un support de microphone et d'un étau de plombier.
- Ressources multimédia et liens internet.

Critères d'évaluation

- Identification correcte de la morphologie des pièces sur un dessin d'ensemble.
- Représentation correcte du dessin de définition d'une pièce.
- Coopération efficace.
- Communication claire et argumentée.

Comment concevoir une pièce d'un objet technique ?

PDF



Situation Un fabricant de clés de filtre à huile (figure ci-contre) a reçu beaucoup de réclamations concernant la détérioration rapide de la bande (15) causée par son frottement avec les arrêtes de la face inférieure du corps (1). (Voir le dessin d'ensemble (Doc.3) et la nomenclature de définition (Doc.2).

Il a demandé au bureau d'étude de remédier à ce problème en fournissant un nouveau dessin de définition du corps (1) comportant les modifications nécessaires.

Comment faire pour réaliser le dessin de définition du corps (1) en respectant les normes en vigueur ?

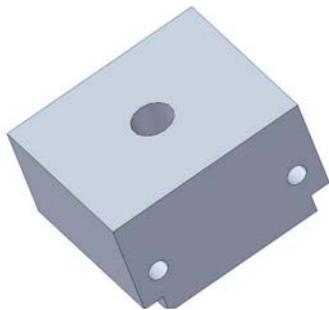


Comment réaliser le dessin de définition du corps (1) ?

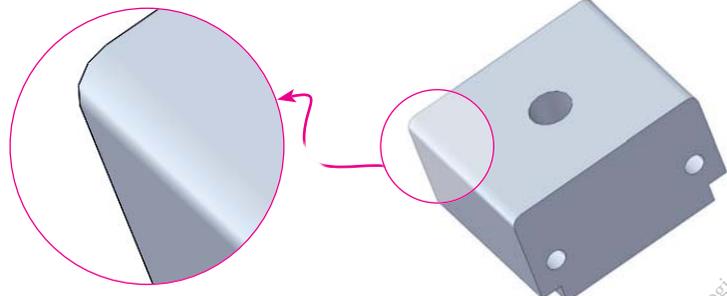
Doc.
1

Représentation 3D de la nouvelle forme du corps (1)

Forme initiale sans arrondis



Forme revue avec arrondis



PDF

Doc.
2

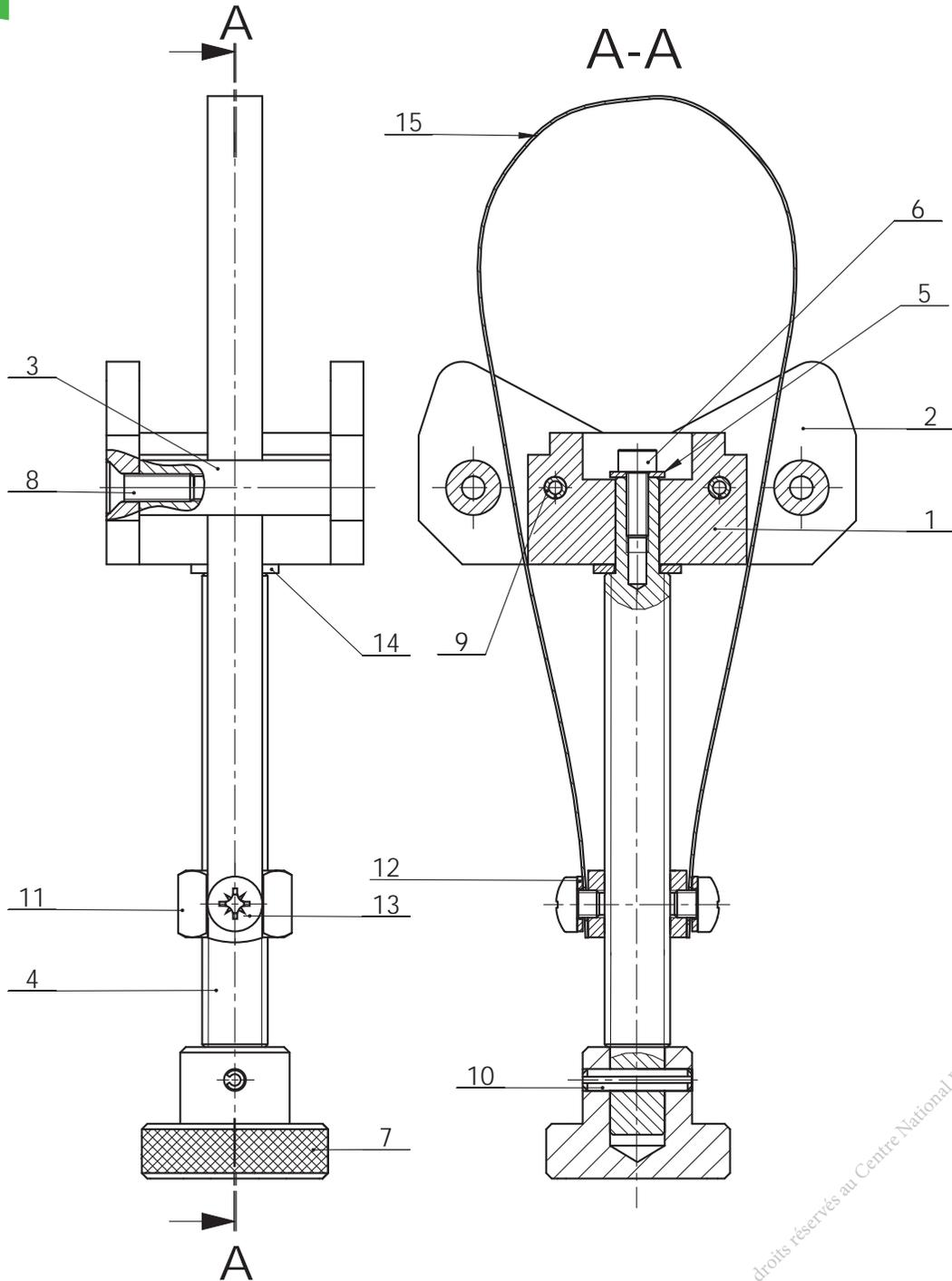
Nomenclature de définition de la clé de filtre à huile

Rep.	Nb	Désignation
1	1	Corps
2	2	Contre plaque
3	2	Entretoise
4	1	Axe fileté
5	1	Rondelle
6	1	Vis CHC M4 x 12
7	1	Bouton
8	4	Vis FHC M5 x 16

Rep.	Nb	Désignation
9	2	Goupille élastique 4 x 40
10	1	Goupille élastique 4 x 20
11	1	Écrou hexagonal M12
12	1	Rondelle MU5
13	2	Vis CBLZ M5 x 4
14	1	Rondelle MU8
15	1	Bande

Doc. 3

Dessin d'ensemble de la clé de filtre à huile



Échelle 4:5



CLÉ DE FILTRE À HUILE

Laboratoire de technologie

A4

00



Comment réaliser le dessin de définition du corps (1) ?

Étape 1 Identifier la pièce sur le dessin d'ensemble

DÉMARCHE

- 1 Identifier la pièce à travers son repère sur le dessin d'ensemble.
- 2 Repérer ses surfaces limites sur les différentes vues.
- 3 Colorier sa projection sur toutes les vues.

J'APPLIQUE

Corps (1)

Appliquez la démarche sur le dessin d'ensemble (Doc.3).

Étape 2 Préparer la feuille de dessin de définition

- Le nombre de vues représentées dépend de la complexité de la pièce, **trois vues** sont suffisantes pour représenter le corps (1).
- Parmi les six projections orthogonales possibles, la vue de face est celle la plus représentative de la pièce.

DÉMARCHE

- 1 Choisir le format et l'échelle du dessin.
- 2 Choisir les vues du dessin.
- 3 Esquisser les vues du volume capable et tracer la charnière.

L'échelle est choisie en fonction du format de la feuille et des dimensions de la pièce à représenter.

$$\text{Échelle} = \frac{\text{Dimension dessinée}}{\text{Dimension réelle}}$$

J'APPLIQUE

Corps (1)

- Format du dessin:

- Noms des vues :

-
-
-

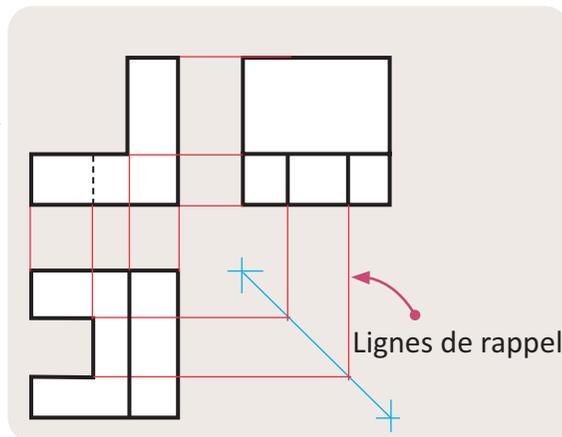
- Esquissez sur le dessin de définition du corps (01) à la page 69 les vues du volume capable et tracer la charnière.

Étape 3 Esquisser les détails des vues

Il faut prendre l'habitude de projeter un détail sur l'ensemble des vues avant de passer au détail suivant.

DÉMARCHE

- 1 Identifier les détails qui composent la pièce.
- 2 Esquisser ces détails sur toutes les vues.
 - Tracer, en trait fin, des lignes de rappel verticales et horizontales entre la vue de face et les autres vues.
 - Tracer, en trait fin, des lignes de rappel entre les vues de profils en passant par la charnière.



J'APPLIQUE Corps (1)

Esquissez les détails du dessin de définition du corps (1).

Étape 4 Faire la mise au net du dessin

DÉMARCHE

- 1 Nettoyer convenablement l'esquisse (Effacer les lignes de rappel verticales et horizontales).
- 2 Mettre au net : commencer par repasser les traits fins (traits mixtes, traits interrompus) puis les traits forts.

- Les arrêtes visibles sont représentées par des traits continus forts.
- Les arrêtes cachées par des traits interrompus fins.
- Les lignes des axes sont représentées par des traits mixtes fins.

- Trait continu fort
- Trait interrompu fin
- Trait continu fin
- Trait mixte fin

J'APPLIQUE Corps (1)

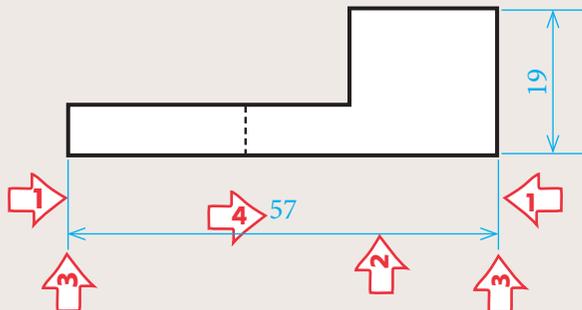
Faites la mise au net du dessin de définition du corps (1) à la page 69.

Étape 5 ▶ Inscrire la cotation sur le dessin

Afin de permettre la fabrication d'une pièce sans aucune ambiguïté, un dessin de définition doit fournir des informations détaillées concernant sa forme et **ses dimensions**.

Les éléments d'une cote sont :

- ➔ 1 Les lignes d'attache
- ➔ 2 La ligne de cote
- ➔ 3 Les extrémités
- ➔ 4 La valeur de la dimension



DÉMARCHE

Pour chaque cote :

- 1 Représenter les lignes d'attache par des traits fins.
- 2 Représenter la ligne de cote (La ligne d'attache dépasse légèrement la ligne de cote).
- 3 Inscrire la valeur de la cote (Les valeurs sont inscrites parallèlement à leurs lignes de cotes et légèrement au-dessus ou à gauche de celle-ci, en fonction de l'orientation horizontale ou verticale de la cote).

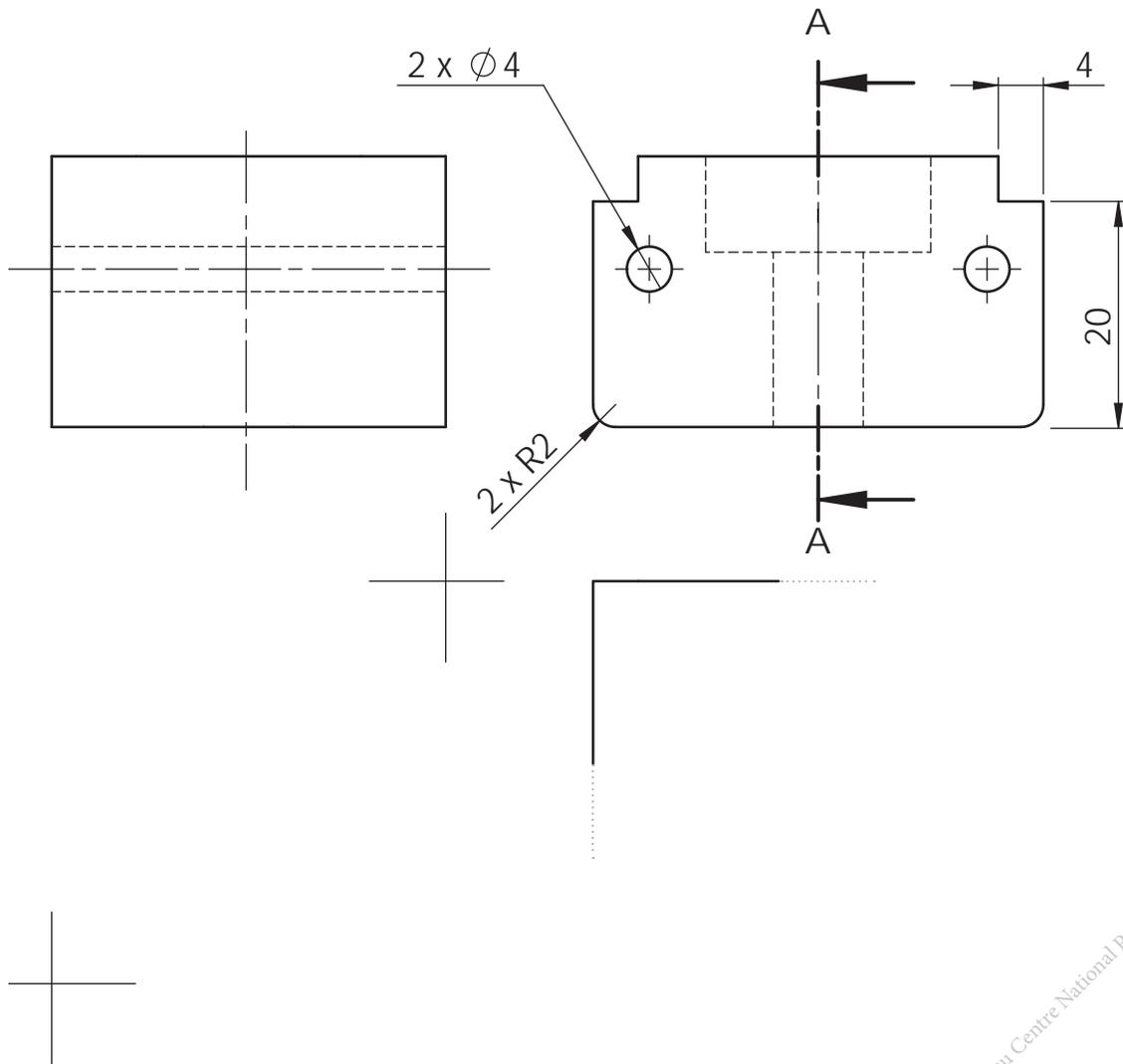
J'APPLIQUE

Corps (1)

- Cotez l'encombrement de la pièce
- Cotez la position et la forme du trou lamé

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Dessin de définition du corps (1)



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Échelle: 3:2	CORPS 1	Dessiné par:
		Le:
Laboratoire de Technologie		
A4	01	



- Représenter le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système.

1

ACTIVITÉ



SUPPORT DE MICROPHONE

À quoi sert ?

C'est un accessoire très important en technique de capture du son qui permet de placer et fixer un microphone.

Doc.
1

Support de microphone

Support avec microphone



3D DE L'ENSEMBLE DU SUPPORT

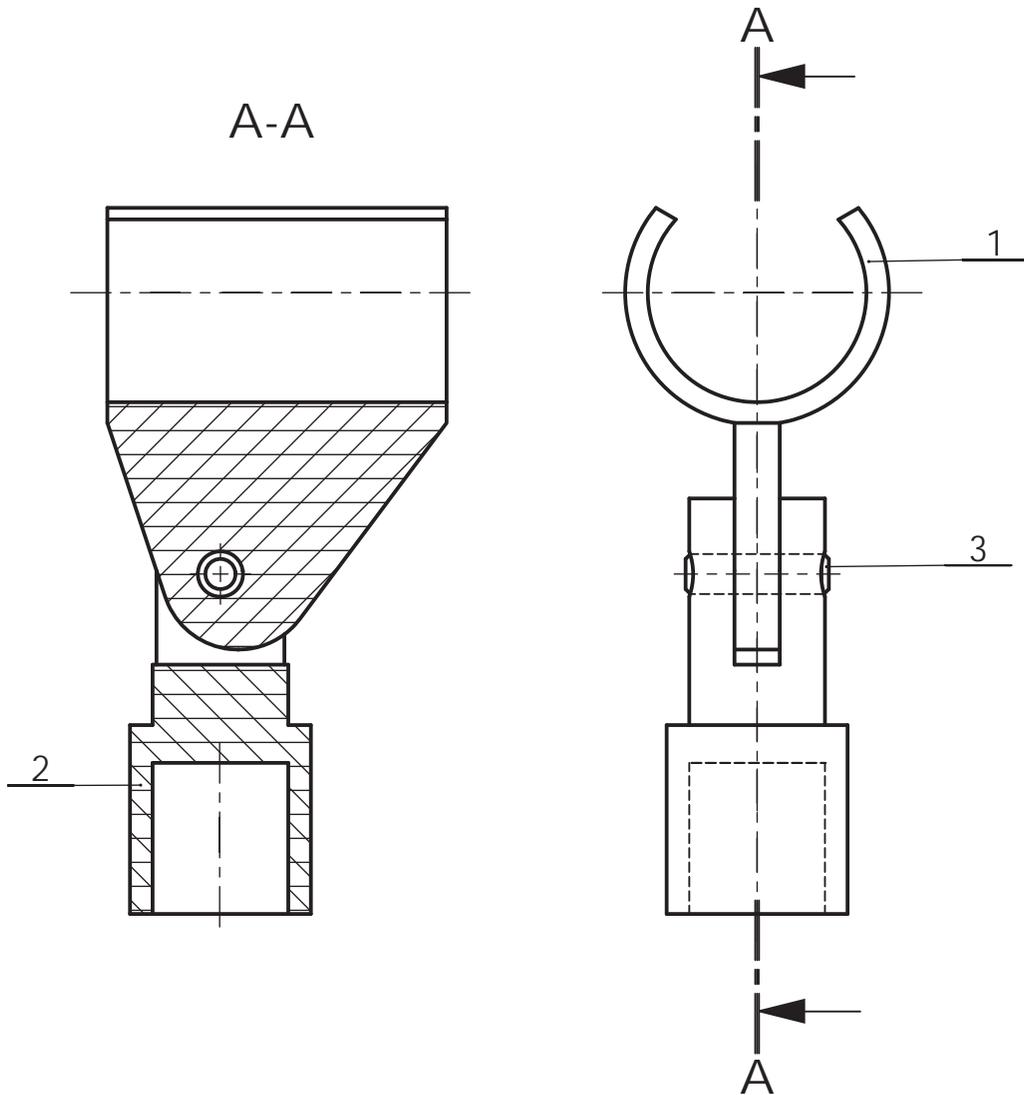


ÉCLATÉ DE L'ENSEMBLE DU SUPPORT



Doc.
2

Dessin d'ensemble du support de microphone



3	1	Axe	Acier	
2	1	Support	Plastique	
1	1	Porte-micro	Plastique	
Rep	Nb	Désignation	Matériau	Observation
Échelle: 1:1		SUPPORT DE MICROPHONE		Dessiné par:
				Le:
Laboratoire de Technologie				
A4		01		

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

JE RÉPOND

Ci-dessous, on donne le dessin de définition incomplet du support repère (2).

PDF

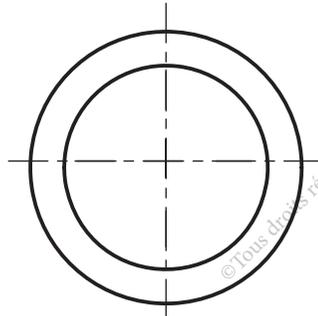
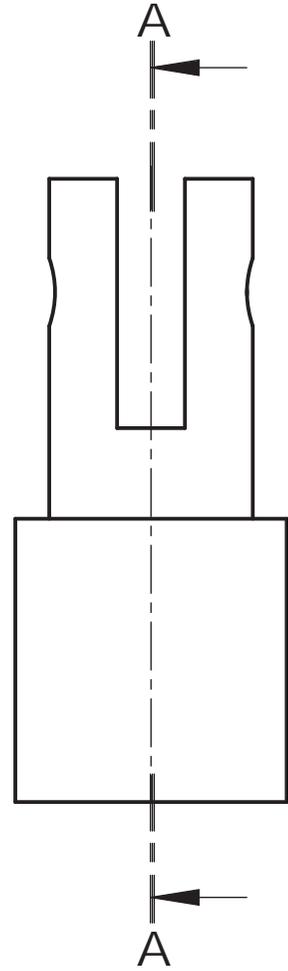
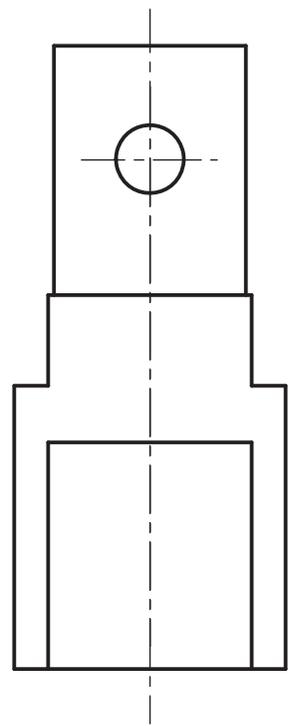


Complétez:

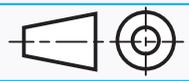
- la vue de face.
- la vue de droite en coupe A-A.
- la vue de dessus.

Cotez:

- la position et la forme du perçage.
- la position et la forme de la rainure en U.



Échelle: 3:2



SUPPORT

Dessiné par:
Le:

Laboratoire de Technologie

A4

02

Ci-dessous, on donne le dessin de définition incomplet du porte-microphone repère (1).

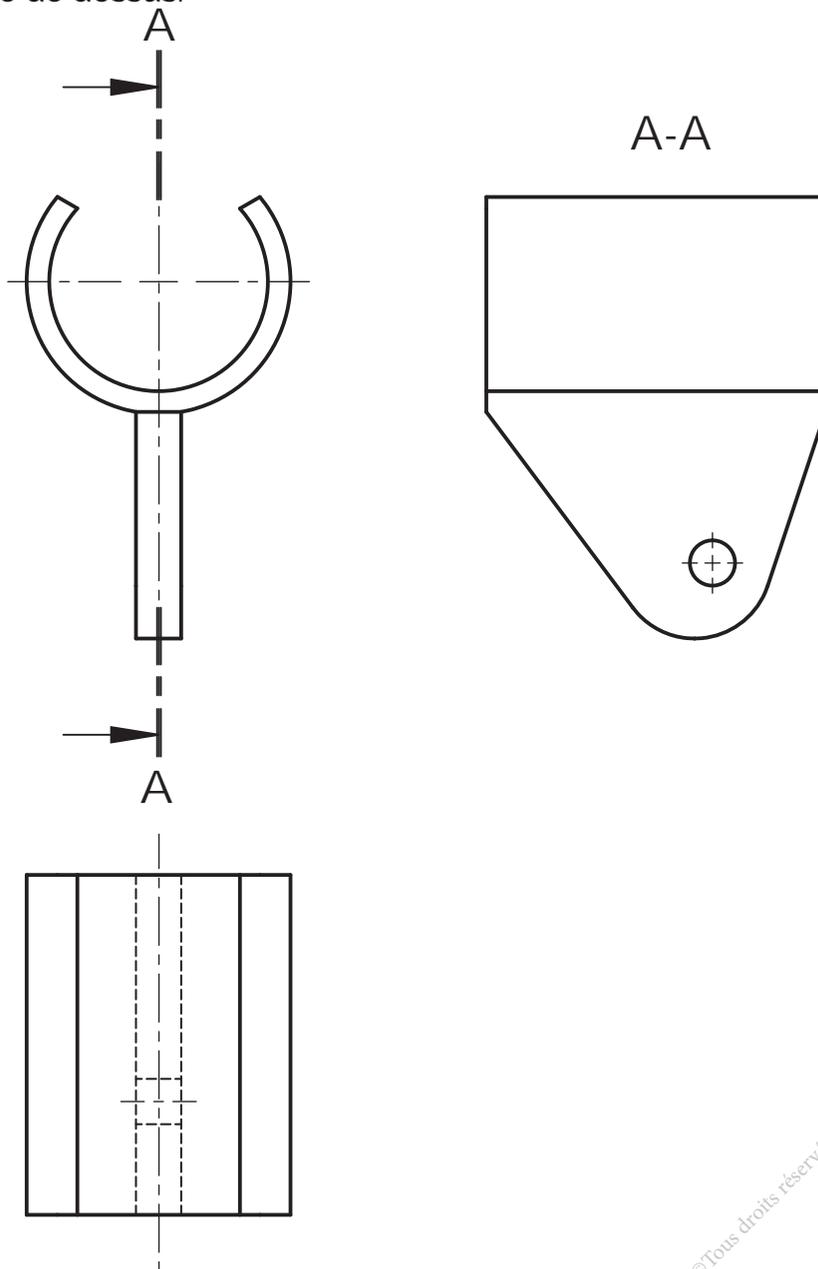


► **Complétez:**

- la vue de face.
- la vue de gauche en coupe A-A.
- La vue de dessus.

► **Cotez:**

- la position et la forme du perçage.



©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Échelle: 1:1



PORTE-MICROPHONE

Dessiné par:

Le:

Laboratoire de Technologie

A4

01



- Représenter le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système.

2

ACTIVITÉ



ÉTAU DE PLOMBIER

À quoi sert ?

L'étau de plombier (appelé aussi Serre-Tube) est utilisé pour serrer un tube afin de le découper.

MP4

Doc.
1

Serre-tube

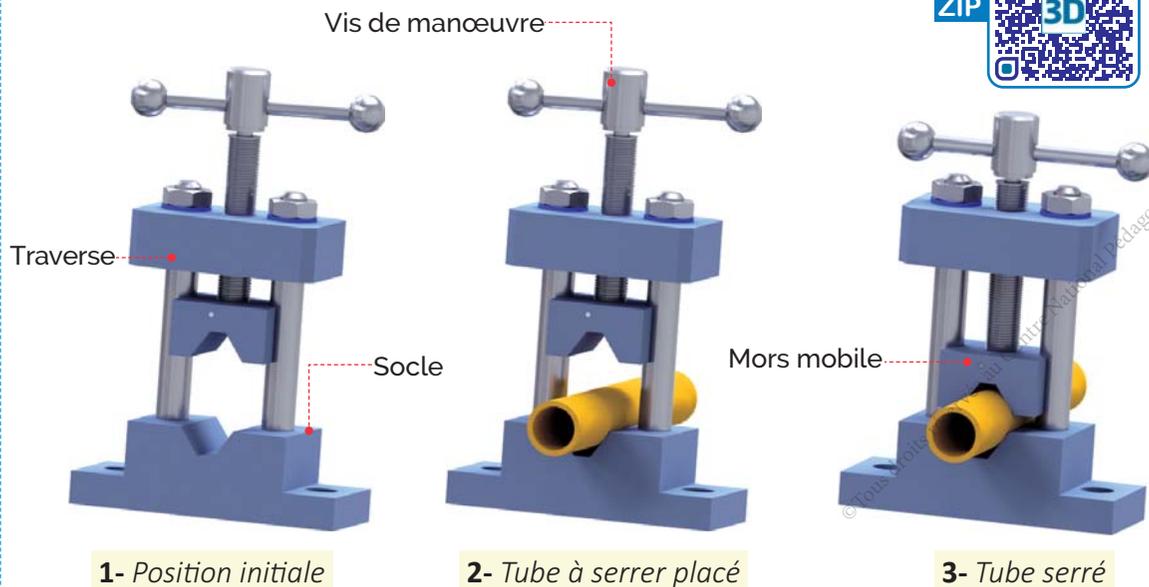
COMPOSANTS

- Socle.
- Mors mobile.
- Traverse.
- Vis de manœuvre.
- Tirant.
- Levier.

CARACTÉRISTIQUES

- Dimensions (mm) : 169 x 100 x 40.
- Capacité : Pour tubes de diamètres 18 à 26 mm.
- Poids : 3,7 kg.

3D DE L'ENSEMBLE DU SERRE TUBE

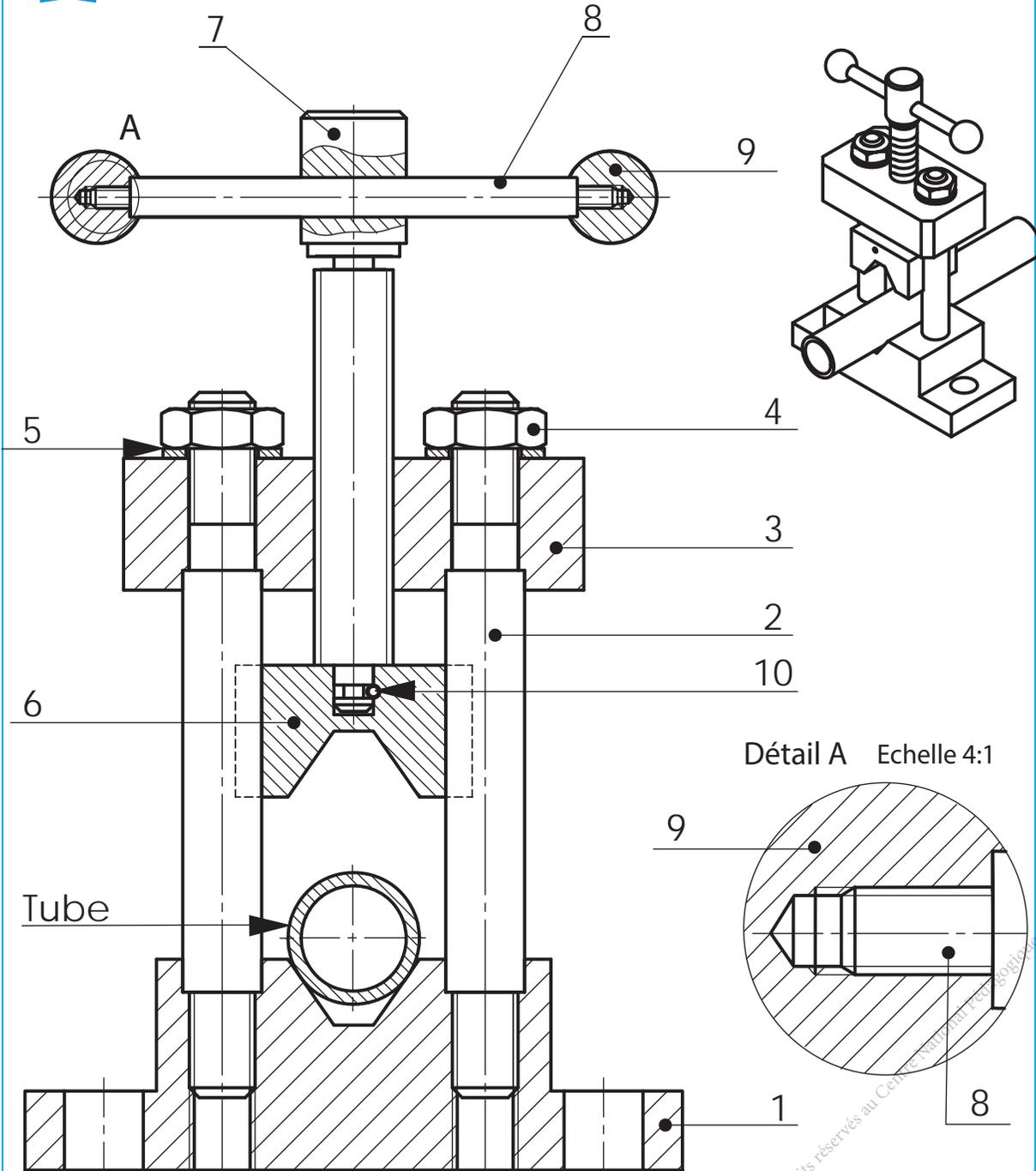


Le fonctionnement du serre-tube ressemble à celui de l'étau standard. Son fonctionnement est très simple :

- On place le tube entre le mors mobile et le socle
- On serre jusqu'à ce qu'il y ait une prise solide sur le tube

Doc. 2

Dessin d'ensemble du serre-tube



5	2	Rondelle	10	1	Goupille
4	2	Écrou	9	2	Embout
3	1	Traverse	8	1	Levier
2	2	Tirant	7	2	Vis de manœuvre
1	1	Socle	6	1	Mors mobile

Rep.	Nb	Désignation	Rep.	Nb	Désignation
Échelle 1:1		SERRE-TUBE	Dessiné par: Le:		



JE RÉPONDS

Ci-dessous, on donne le dessin de définition incomplet du tirant repère (2).

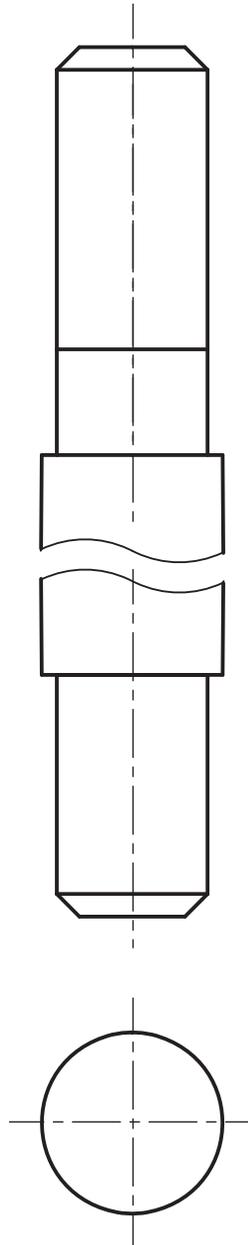


Complétez:

- la vue de face.
- la vue de dessus.

Cotez:

- les longueurs et les diamètres des filetages.



©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Échelle: 2:1



TIRANT

Dessiné par:

Le:

Laboratoire de Technologie

A4

02

Ci-dessous, on donne le dessin de définition incomplet du socle repère (1).

PDF

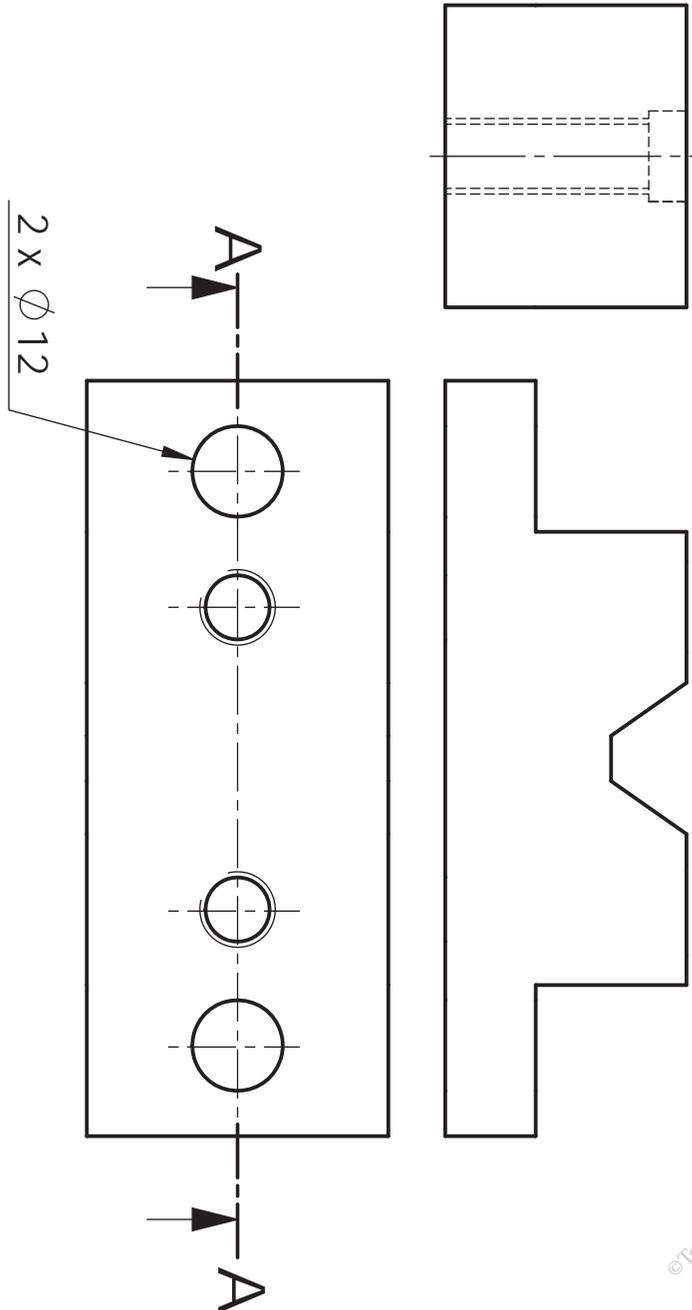


► Complétez:

- la vue de face en coupe A-A.
- La vue de droite.
- La vue de dessus.

► Cotez:

- la position des trous $\varnothing 12$
- la position et la forme de la rainure en V



©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Échelle: 1:1	SOCLE	Dessiné par:
		Le:
Laboratoire de Technologie		
A4	01	



JE RETIENS

1 --- Les principaux traits

Nature / Largeur	Utilisation	Représentation
.....	<ul style="list-style-type: none"> • Arêtes visibles. • Contours vus. • Flèches de sens d'observation. 	
Interrompu fin	<ul style="list-style-type: none"> • • • 	
.....	<ul style="list-style-type: none"> • Lignes d'attache et de cote. • Fonds de filets vus. • Hachures. 	
Mixte fin	<ul style="list-style-type: none"> • • 	

2 --- Les éléments d'une vue en coupe

A Tracé du plan de coupe en **trait mixte fin muni de deux traits forts aux extrémités**.

B Indication du sens d'observation : Deux flèches perpendiculaires au plan et dirigées vers la vue en coupe à obtenir.

C

D Désignation de la vue en coupe : Les deux lettres majuscules de désignation du plan de coupe.

E

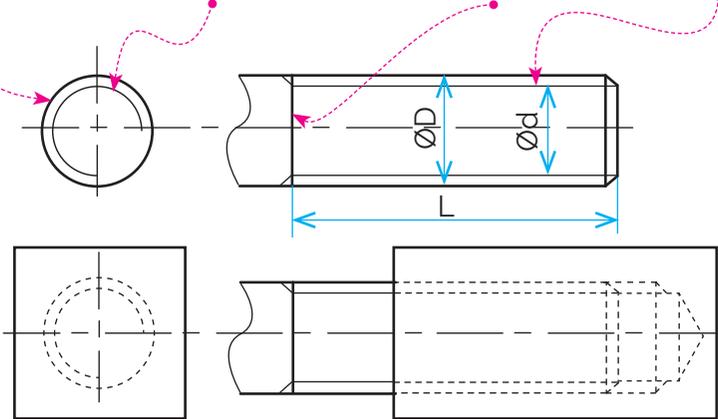
F Hachures représentant les zones coupées (traits fins).

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

3 --- Représentation des filetages

□ Filetage extérieur

\varnothing nominal (Trait fort) Fond du filet (3/4 de cercle en trait fin) Fin du filet (Trait fort) Fond du filet (trait fin)



L : longueur du filetage.
 $\varnothing D$: diamètre nominal.
 $\varnothing d$: fond du filet.

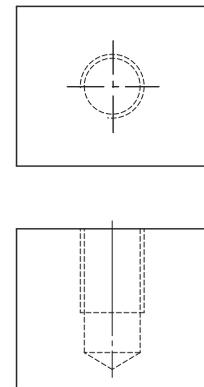
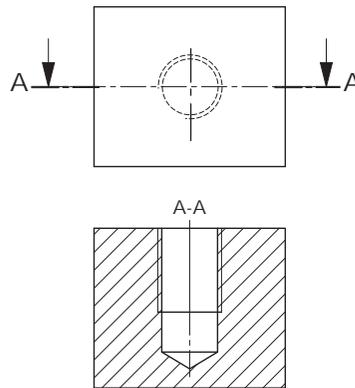
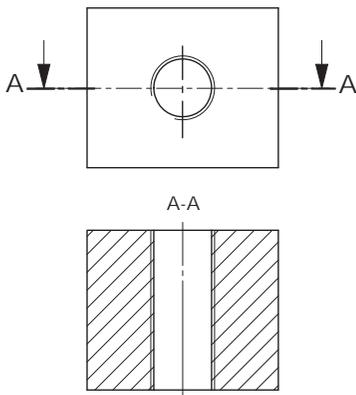
$$\varnothing d \approx 0,8 D$$

Si un filetage ou un taraudage est caché, il est représenté en **traits interrompus fins**.

□ Filetage intérieur (taraudage)

Taraudage débouchant

Taraudage borgne



JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

RÉALISER UN DESSIN DE DÉFINITION

1 IDENTIFIER LA PIÈCE SUR LE DESSIN D'ENSEMBLE

2 PRÉPARER LA FEUILLE DE DESSIN

3 ESQUISSEZ LES DÉTAILS DES VUES

4 FAIRE LA MISE AU NET DU DESSIN

5 INSCRIRE LA COTATION SUR LE DESSIN

A- Exercices

1 Je réponds par vrai ou faux.

L'échelle du dessin est le rapport entre la taille de l'objet réel et sa taille dessinée.

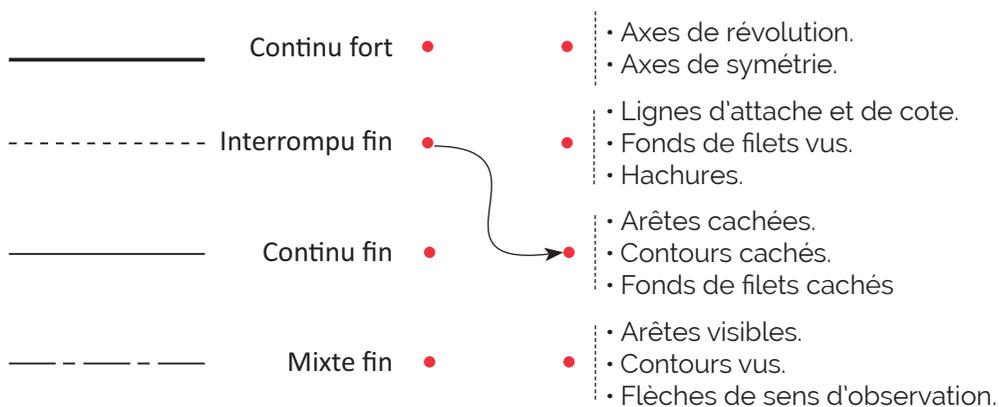
- Vrai
 Faux

2 Je choisis la bonne réponse.

Sur un dessin de définition, la zone qui contient le nom de la pièce, l'échelle, le nom du dessinateur, etc..., est appelée :

- la cartouche la nomenclature le cartouche

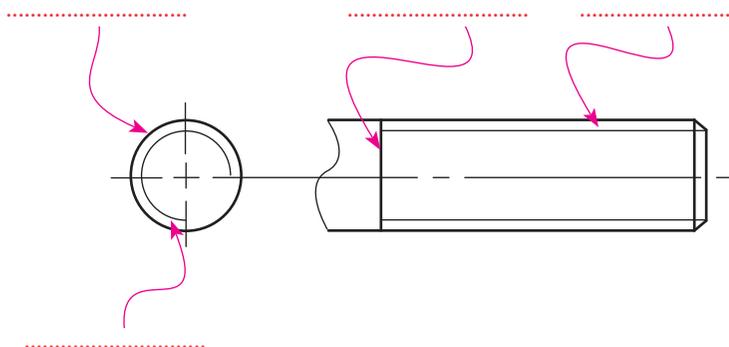
3 Je relie chaque type de trait à ses utilisations.



4 Je numérote les étapes à suivre lors du tracé d'une vue en coupe.

- Indication du sens d'observation : Deux flèches perpendiculaires au plan et dirigées vers la vue en coupe à obtenir.
- Désignation de la vue en coupe : Les deux lettres majuscules de désignation du plan de coupe..
- Hachures représentant les zones coupées (traits fins).
- Désignation du plan de coupe : Deux lettres majuscules à chaque extrémité.
- 5** Transformer la vue en coupe (Contours et arêtes visibles).
- Tracé du plan de coupe en trait mixte fin muni de deux traits forts aux extrémités.

5 J'identifie les types des traits à utiliser lors de la représentation d'un filetage extérieur.



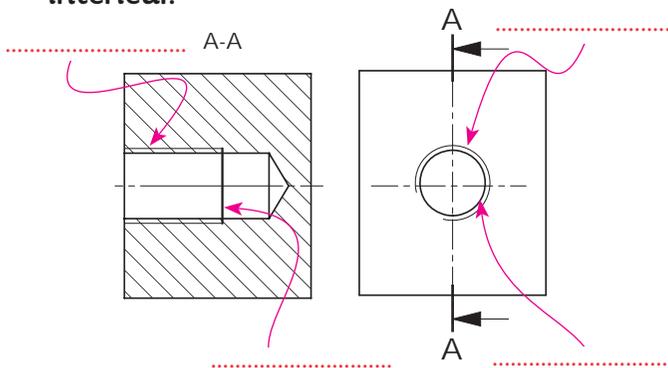
J'UTILISE CES MOTS

Fin du filet ∅ nominal
(Trait fort) (Trait fort)

Fond du filet
(3/4 de cercle en trait fin)

Fond du filet
(trait fin)

6 J'identifie les types des traits à utiliser lors de la représentation d'un filetage intérieur.



J'UTILISE CES MOTS

- Fin du filet (Trait fort) \varnothing nominal (Trait fort)
- Fond du filet (3/4 de cercle en trait fin) Fond du filet (trait fin)

B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à identifier correctement la morphologie des pièces sur un dessin d'ensemble.	<input type="checkbox"/>				
J'ai appris à représenter correctement le dessin de définition d'une pièce extraite d'un système.	<input type="checkbox"/>				
J'ai respecté les normes de représentation du dessin technique.	<input type="checkbox"/>				
J'ai exprimé mes idées d'une manière claire, courte et dans un langage adapté à mes différents interlocuteurs.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai bien travaillé avec les autres en comprenant et en respectant leur diversité.	<input type="checkbox"/>				

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

.....

Dessin assisté par ordinateur (DAO)

5

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1



Toupie à main

Activité 2



Pince de robot

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS

Ressources de cours en ligne

PDF



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

COMPOSANTE DE LA COMPÉTENCE DISCIPLINAIRE ATTENDUE

- ▶ CD3.4 : Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- ✓ Communication
- ✓ Coopération
- ✓ Créativité

Prérequis

3D

- Les différents types de dessins.
- La représentation en perspective (3D).
- La lecture d'un dessin d'ensemble.
- Le dessin de définition.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Le dessin assisté par ordinateur (DAO)
- Modélisation 3D d'une pièce d'un mécanisme.
- Mise en plan d'un modèle volumique.

Conditions matérielles nécessaires

- Ordinateurs et vidéoprojecteur
- Clé de filtre à huile
- Dossiers de quelques objets et systèmes techniques.
- Ressources multimédia et liens internet.

Critères d'évaluation

- Production correcte d'un modèle 3D numérique d'une pièce.
- Production correcte d'un modèle 2D numérique d'une pièce.
- Production créative de modèles numériques 3D.
- Coopération efficace.
- Communication claire et argumentée.



Comment concevoir une pièce d'un objet technique ?

Situation Un fabricant de clés de filtre à huile désire créer une notice d'utilisation et de maintenance du modèle ci-contre, destinée aux utilisateurs et comportant des représentations en 2D et en 3D ainsi que des vues éclatées.

Comment faire pour réaliser des modèles 2D et 3D d'une pièce d'un objet technique en utilisant les logiciels appropriés ?



PDF

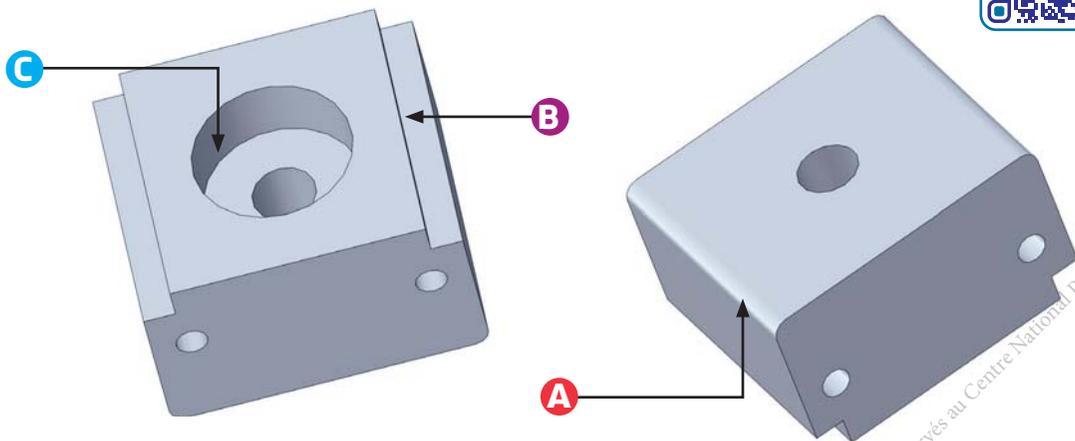
3D



Comment représenter les modèles 2D et 3D du corps (1) ?

Doc.
1

Vue en 3D du corps (1)



PDF

3D

Doc.
2

Dessin de définition du corps (1)

- Voir "Le dessin de définition" → Je résous → page 69.

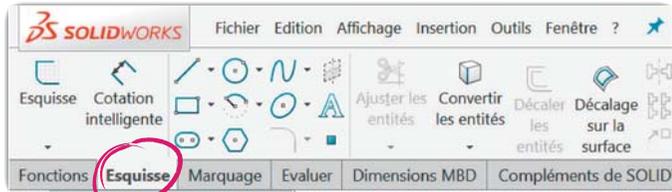
Les logiciels de dessin assisté par ordinateur (DAO)

Il existe plusieurs logiciels de DAO permettant de réaliser des dessins techniques, on peut citer parmi eux :



Les fonctions de base de **SOLIDWORKS**

□ Esquisse



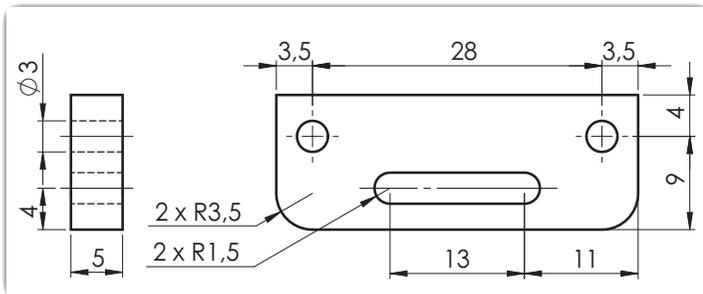
L'esquisse sert de base à la plupart des modèles 3D. La création d'un modèle commence généralement par une esquisse.

□ Les fonctions



Une fois l'esquisse terminée, on peut créer un modèle 3D en utilisant des fonctions telles que l'extrusion et la révolution.

□ Mise en plan



Les mises en plan sont créées à partir de modèles volumiques de pièces. Les mises en plan sont disponibles dans plusieurs vues, telles que les 3 vues standards et les vues isométriques (3D). On peut aussi ajouter une cotation à la mise en plan.



J'ANALYSE LA SITUATION

- 1 Quel est le nom de la forme "A" ? (Doc.1 + Doc.2)
- 2 Quel est le nom de la forme "B" ? (Doc.1 + Doc.2)
- 3 Quel est le type du perçage "C" : Débouchant / non débouchant ? (Doc.1 + Doc.2)
- 4 Que signifie l'annotation "2 x Ø4" ? (Doc.2)



Comment représenter les modèles 2D et 3D du corps (1) ?

DÉMARCHES AVEC
SOLIDWORKS

Étape 1 Créer un nouveau document "pièce"

La plupart des logiciels de DAO permettent de créer des pièces en 3D, des assemblages et des mises en plan.

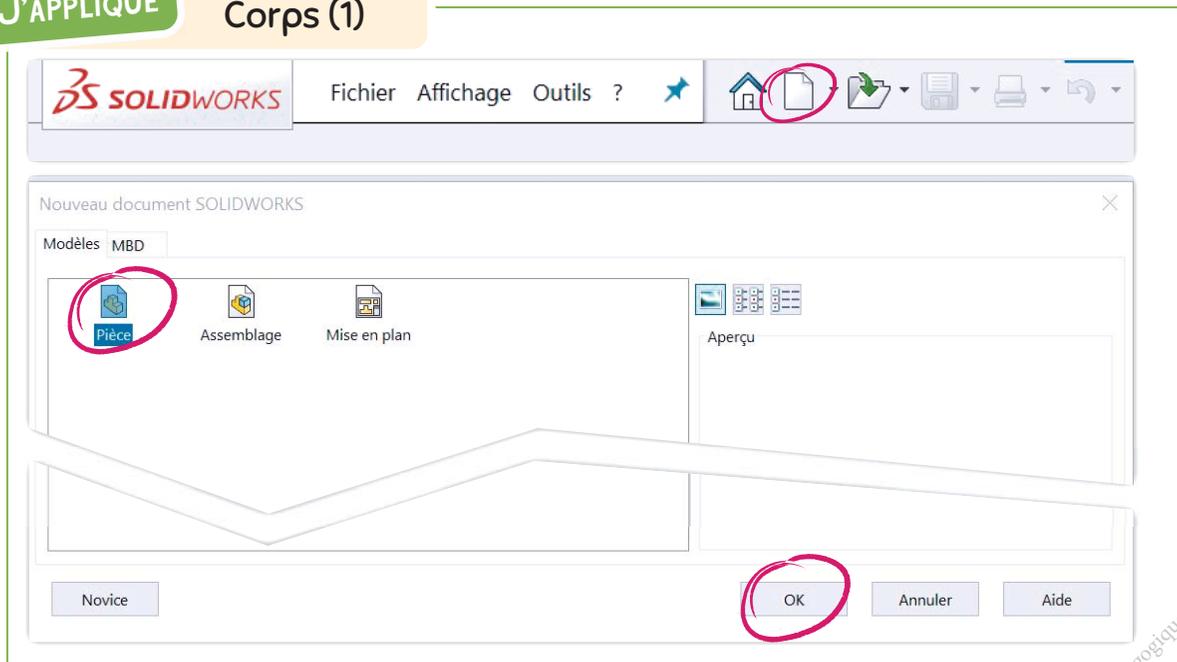
DÉMARCHE

- 1 Lancer le logiciel de DAO.
- 2 Créer une nouvelle pièce : "Nouveau" -> "Pièce" -> "OK".



J'APPLIQUE

Corps (1)



Étape 2 Enregistrer le document créé

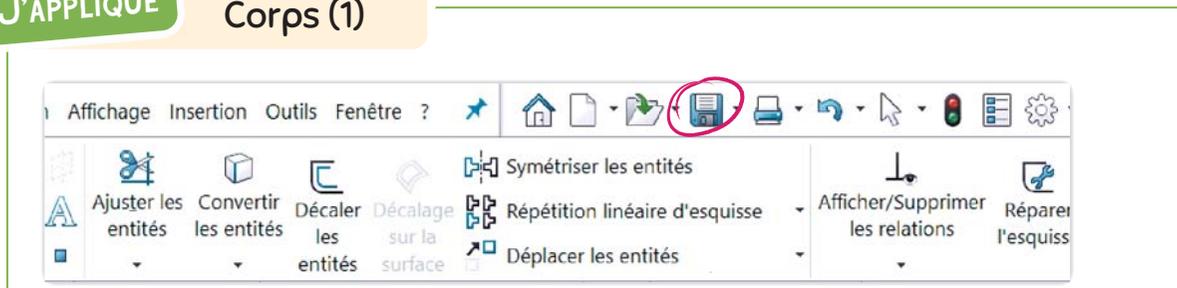
Il est important d'enregistrer le document créé pour ne pas perdre tout votre travail.

DÉMARCHE

- 1 Cliquer "Enregistrer".
- 2 Enregistrer le document sous le nom "Corps 1".

J'APPLIQUE

Corps (1)



Étape 3 Créer une nouvelle esquisse

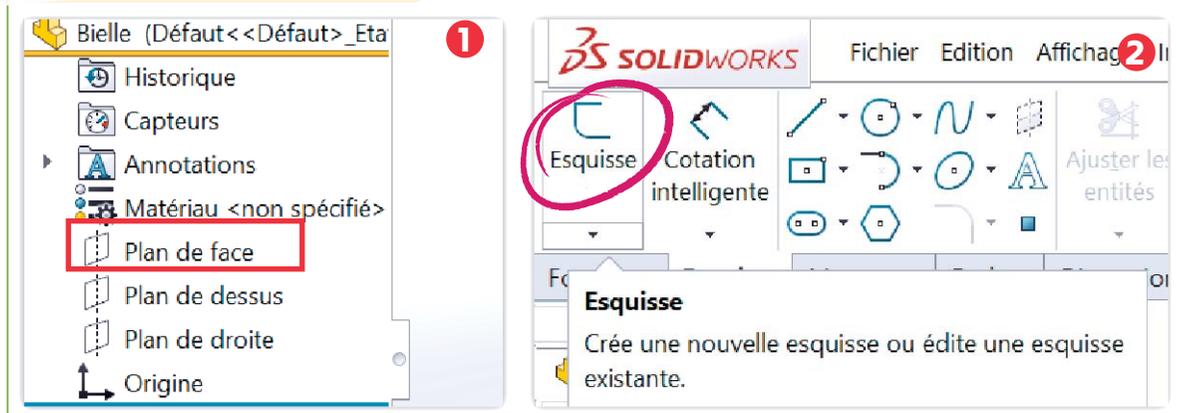
La création d'une pièce commence la plupart du temps par une esquisse 2D qui servira de base pour le modèle 3D.

DÉMARCHE

- 1 Choisir parmi les plans proposés le "Plan de face".
- 2 Cliquer "Esquisse" pour commencer une nouvelle esquisse.

J'APPLIQUE

Corps (1)



Étape 4 Esquisser la face avant

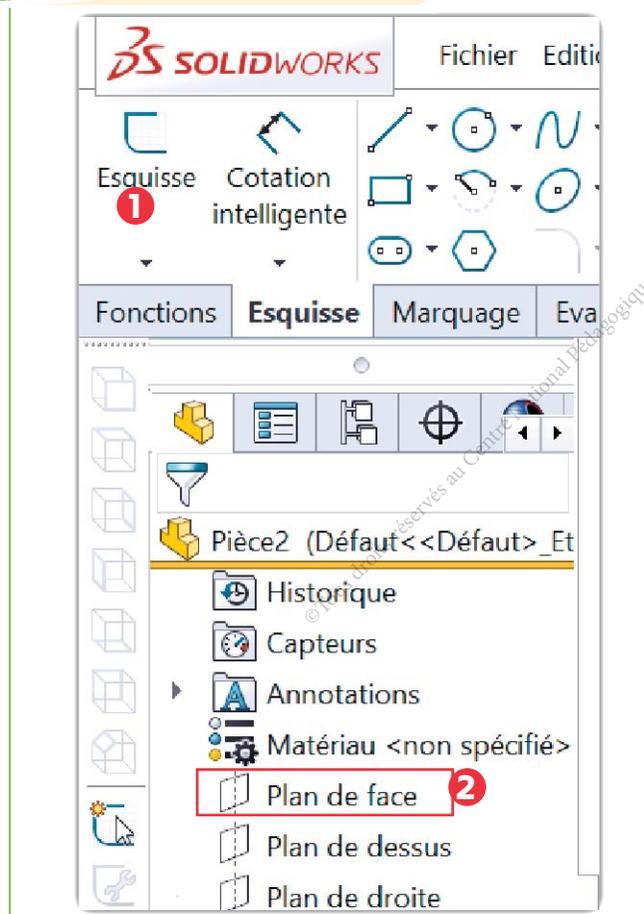
La représentation de l'esquisse est faite en utilisant les outils de la barre d'outils "Esquisse", les logiciels de DAO offrent les outils indispensables pour la création de la plupart des formes géométriques (Ligne - Cercle - Spline - Rectangle - Arc - Ellipse - Rainure droite - Polygone- etc...)

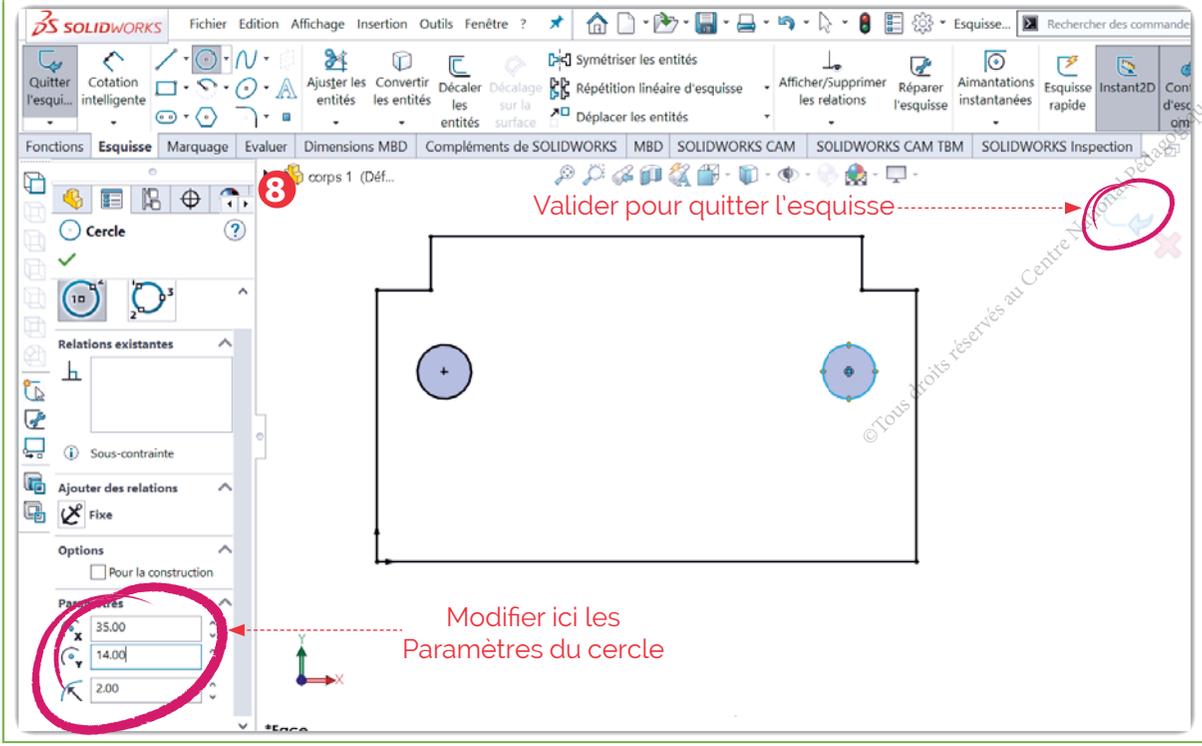
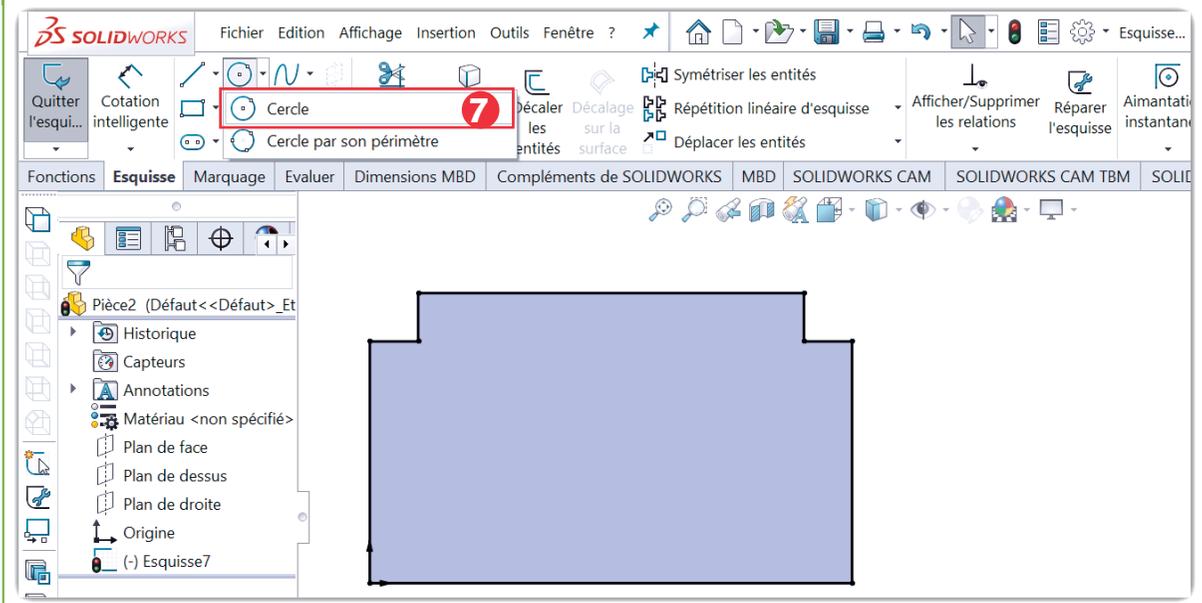
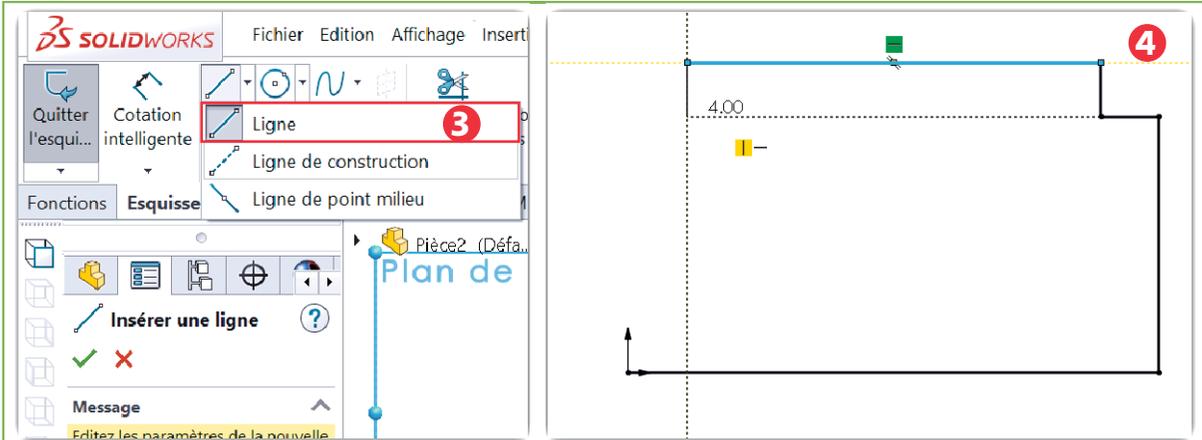
DÉMARCHE

- 1 Choisir le menu "Esquisse" dans la barre d'outils.
- 2 Choisir "Plan de face" parmi les proposés.
- 3 Cliquer "Ligne" dans le menu "Esquisse".
- 4 Esquisser le contour de la face avant à partir du point "Origine".
- 5 Valider pour quitter l'esquisse.
- 6 Créer une nouvelle esquisse (Voir étape 3).
- 7 Cliquer "Cercle" dans le menu "Esquisse".
- 8 Esquisser les deux cercles $\varnothing 4$ et valider.

J'APPLIQUE

Corps (1)





Étape 5 Extruder l'esquisse

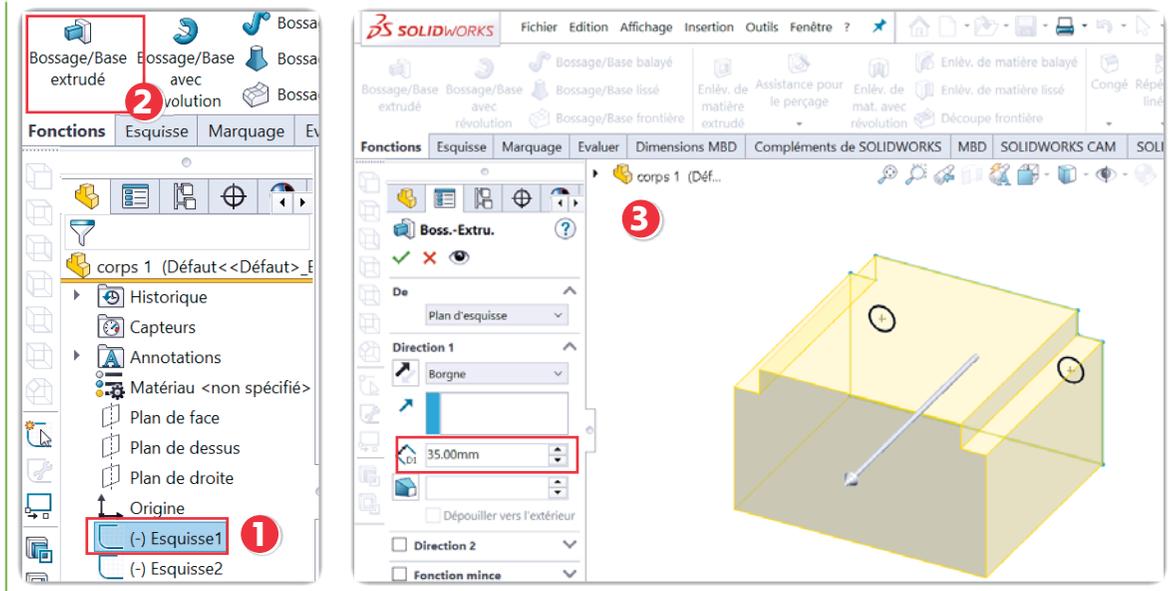
La fonction "**Base/Bossage extrudé**" permet d'extruder une esquisse ou les contours d'esquisse sélectionnés dans une ou deux directions.

DÉMARCHE

- 1 Sélectionner la première esquisse.
- 2 Cliquer "**Base/Bossage extrudé**" dans le menu "**Fonctions**".
- 3 Préciser l'épaisseur et valider.

J'APPLIQUE

Corps (1)



Étape 6 Réaliser les deux perçages et les deux arrondis

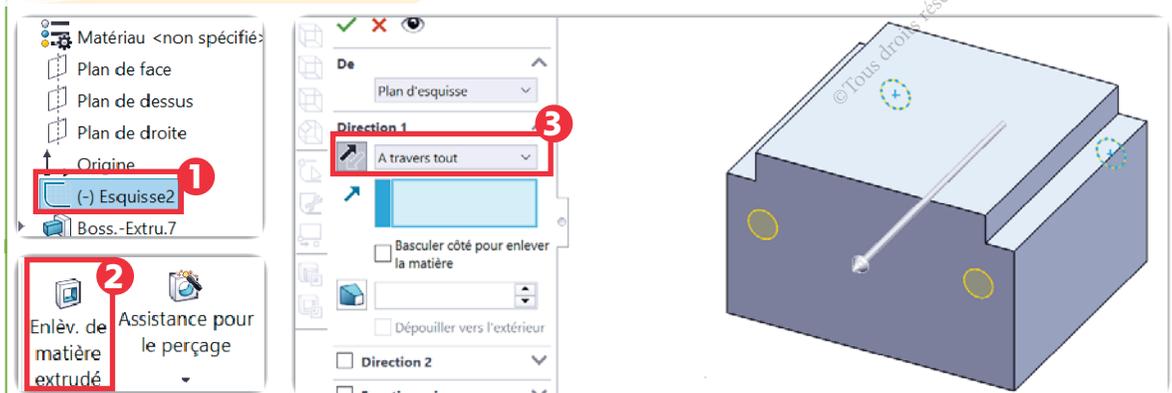
La fonction "**Enlèv. de matière extrudé**" permet de réaliser des perçages.

DÉMARCHE

- 1 Sélectionner la deuxième esquisse.
- 2 Cliquer "**Enlèv. de matière extrudé**" dans le menu "**Fonctions**".
- 3 Choisir "À travers tout" et valider.
- 4 Sélectionner les deux arrêtes à arrondir.
- 5 Cliquer "**Congé**" dans le menu "**Fonctions**".
- 6 Entrer le rayon et valider.

J'APPLIQUE

Corps (1)



- Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés.

1

ACTIVITÉ



TOUPIE À MAIN (SPINNER)

À quoi sert ?

Une toupie à main, également appelée spinner, est un jouet, une sorte de toupie plate conçue pour tourner sur son axe avec un effort minime.

Un spinner se compose d'un palier central rond et plat (généralement un roulement à billes) permettant de faire tourner des bras qui lui sont reliés ; autour de cet axe central, sont disposés le plus souvent trois bras lestés, mais leur nombre est variable selon les modèles. On peut les faire tourner jusqu'à plusieurs minutes, selon les modèles.



MP4

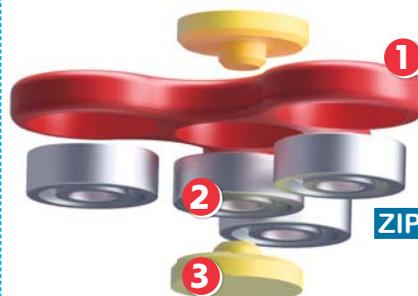
Doc.
1

Toupie à main

VUE 3D DE L'ENSEMBLE DE LA TOUPIE



VUE 3D ÉCLATÉE DE LA TOUPIE À MAIN

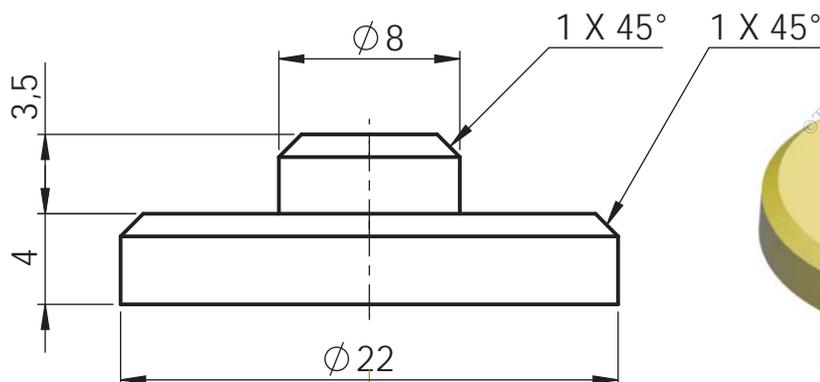


1 Corps.

2 Roulement à billes.

3 Couvercle du roulement central.

COUVERCLE (3)



PDF

JE RÉPONDS

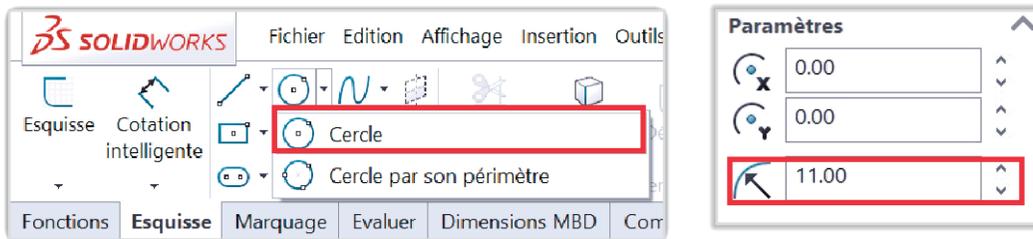
1 Créez le modèle numérique 3D du couvercle (3) avec un logiciel de DAO.

DÉMARCHE (SOLIDWORKS)

1. Lancer SolidWorks.
2. Créer un nouveau document : «Fichier -> Nouveau -> Pièce»



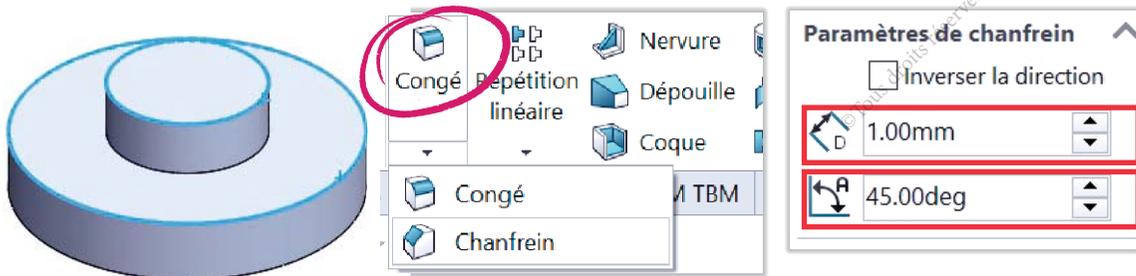
3. Enregistrer le document sous le nom «Couvercle.SLDPRT».
4. Esquisser un cercle de $\varnothing 22$: (barre d'outils Esquisse ou Insertion -> Esquisse), Sélectionner le plan de dessus, cliquer «Cercle», esquisser un cercle, spécifier la valeur 11 comme rayon dans les «Paramètres» et valider.



5. Extruder le cercle esquissé : Sélectionner le cercle, utiliser la fonction «Bossage/Base extrudé» (barre d'outils Fonctions ou Insertion -> Bossage/Base -> Extrusion), spécifier la valeur 4 comme épaisseur dans les «Paramètres» et valider.



6. Esquisser un cercle de $\varnothing 4$: Sélectionner la face supérieure du volume créé, esquisser le cercle et valider (Voir étape 4).
7. Extruder le cercle esquissé : (Voir étape 5).
8. Créer les deux chanfreins: Sélectionner les deux arrêtes à chanfreiner: cliquer «Congé -> Chanfrein» (barre d'outils Fonctions), spécifier la distance 1 mm, l'angle 45° dans les «Paramètres de chanfrein» et valider.

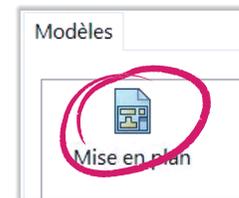
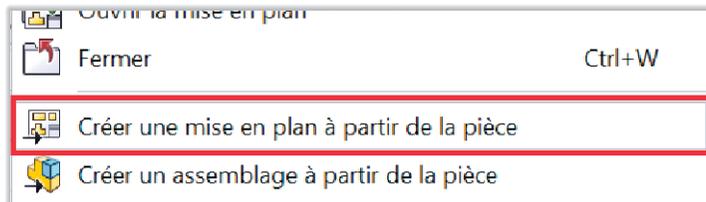


9. Enregistrer le document

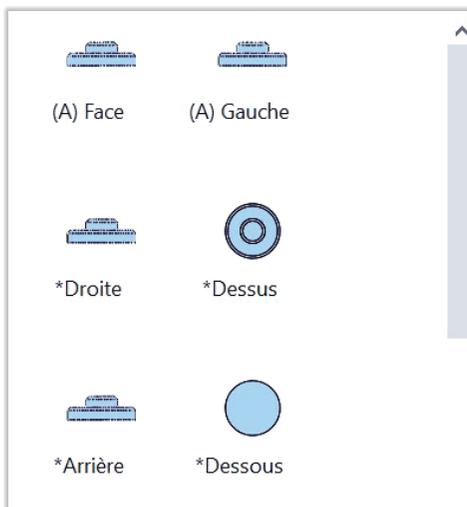
2 Créez la mise en plan à partir du modèle 3D.

DÉMARCHE (SOLIDWORKS)

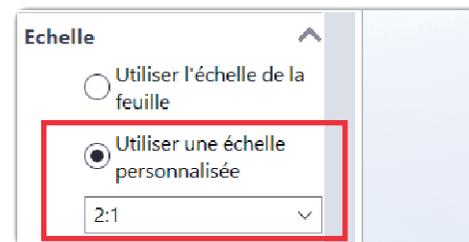
1. Ouvrir le modèle 3D numérique de la pièce «**Couvercle.SLDPRT**» s'il n'est pas déjà ouvert.
2. Créer une mise en plan : «**Fichier -> Nouveau -> Créer une mise en plan à partir de la pièce**».



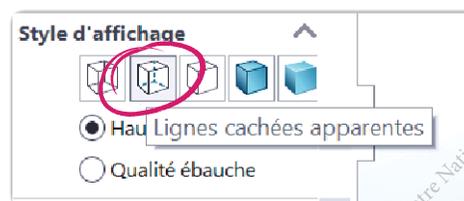
3. Choisir le format **A4** pour la feuille de mise en plan et valider.
4. Enregistrer le document sous le nom «**Couvercle.SLDDRW**».
5. Placer les vues: Glisser les vues de la palette des vues sur la feuille de mise en plan.



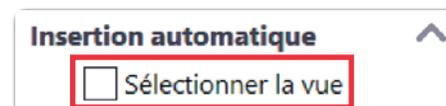
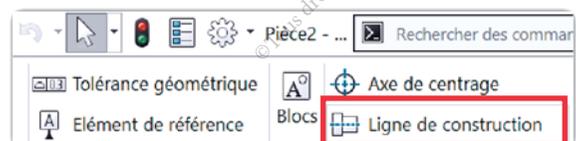
6. Modifier l'échelle des vues: choisir la vue et préciser une échelle personnalisée dans «**Échelle**».



7. Modifier le style d'affichage des vues: choisir la vue et sélectionner «**Lignes cachées apparentes**» dans «**Style d'affichage**».



8. Ajouter les lignes de construction : Sélectionner une vue, cliquer «**Ligne de construction**» dans la barre d'outils Annotation, cocher la case «**Sélectionner la vue**» et valider.

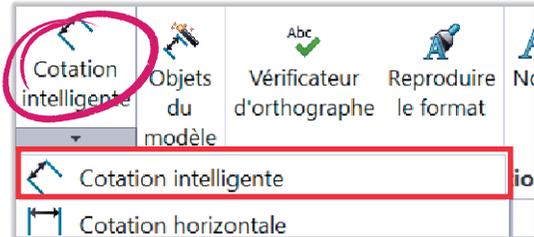


9. Enregistrer le document.

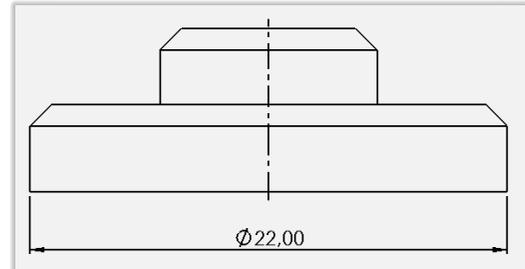
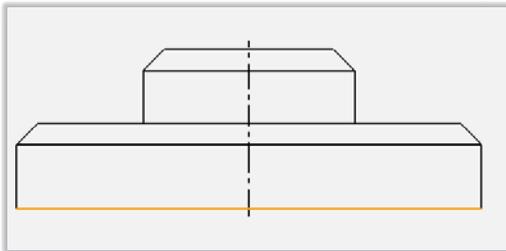
3 Coter l'encombrement de la pièce et les deux chanfreins.

DÉMARCHE (SOLIDWORKS)

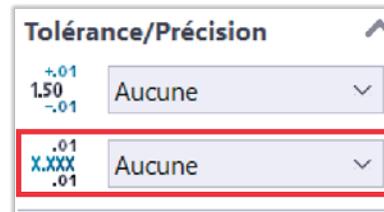
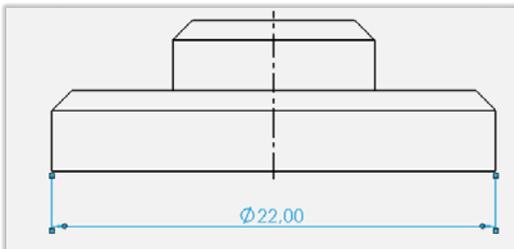
1. Ouvrir le fichier de mise en plan «**Couvercle.SLDDRW**» s'il n'est pas déjà ouvert.
2. Coter l'encombrement de la pièce.
 - Sélectionner «**Cotation intelligente**» : Barre d'outils Annotation.



- Cliquer sur l'élément à coter.
- Déplacer la souris et cliquer pour placer la ligne de cote.

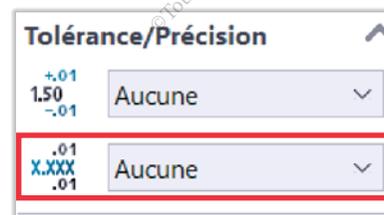
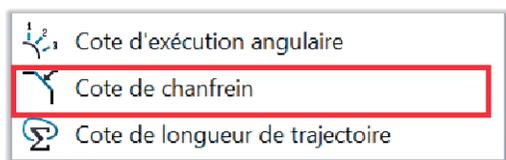


- Sélectionner la cote et modifier la précision dans «**Tolérance/Précision**».



3. Coter les deux chanfreins.

- Sélectionner «**Cote de chanfrein**» : Barre d'outils Annotation -> Cotation intelligente.
- Sélectionner l'arête du chanfrein, sélectionner une des arêtes de départ, puis cliquer dans la zone graphique pour positionner la cote.
- Sélectionner la cote et modifier la précision dans «**Tolérance/Précision**».



4. Enregistrer le document.

• Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés.

2

ACTIVITÉ



PINCE DE ROBOT

À quoi sert ?

Cette pince (appelée aussi préhenseur) est un élément utilisé généralement en robotique, il est capable de saisir, d'agripper un objet, un support ou toute autre chose entre ses doigts (1 et 1').

MP4

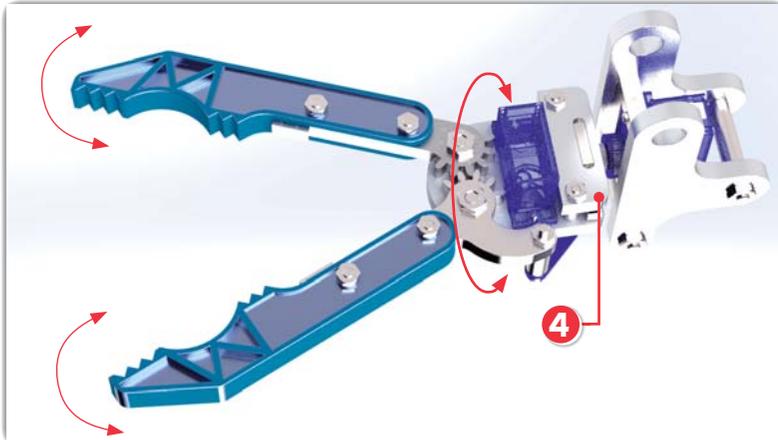
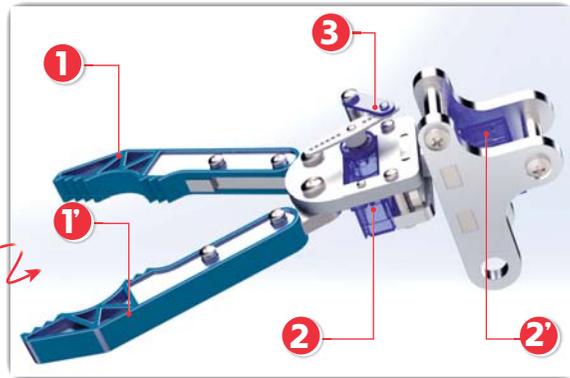


ZIP

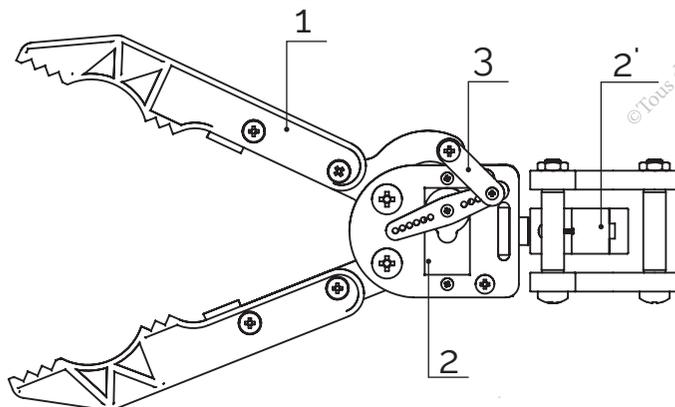


Doc.
1

Pince de robot



- 1 & 1' Doigts.
- 2 & 2' Servomoteurs.
- 3 Bielle.
- 4 Support inférieur.

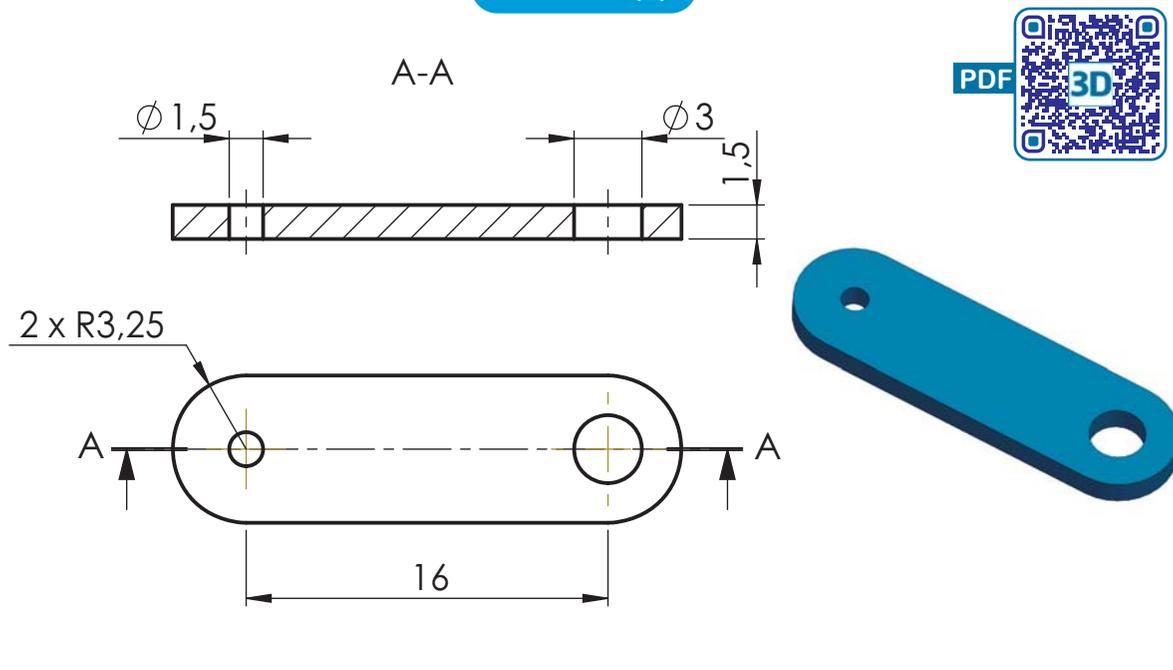


© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

JE RÉPOND

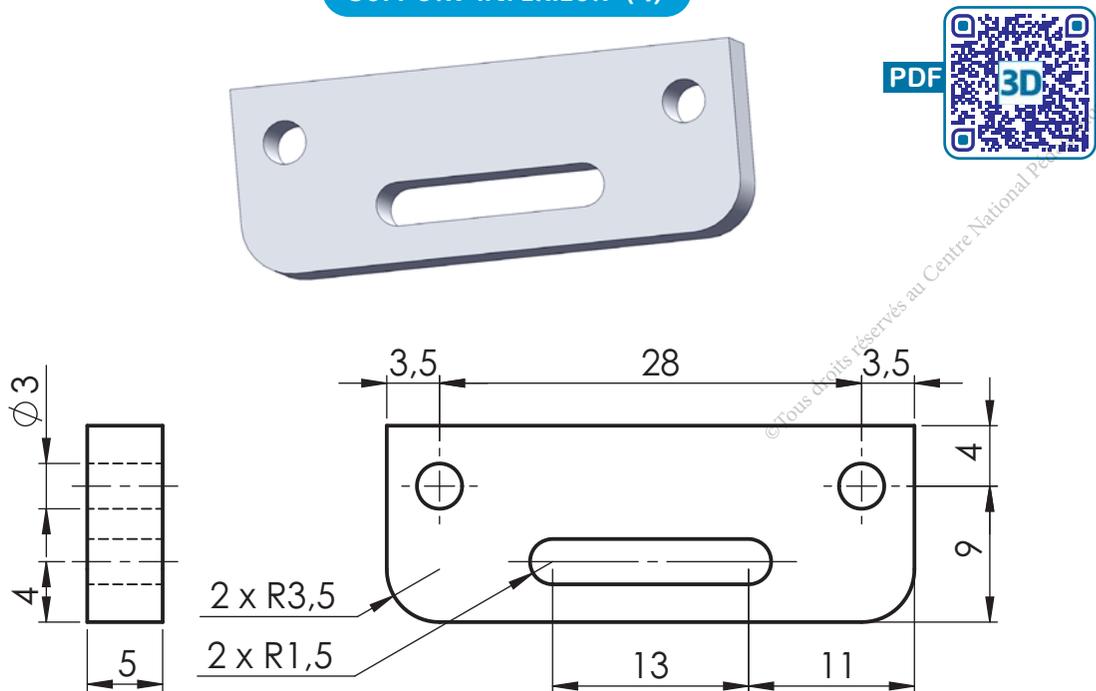
- 1 Créez le modèle numérique 3D de la bielle (3) avec un logiciel de DAO.
- 2 Créez la mise en plan à partir du modèle 3D, et cotez les deux perçages.

BIELLETTE (3)



- 3 Créez le modèle numérique 3D du support (4) avec un logiciel de DAO.
- 4 Créez la mise en plan à partir du modèle 3D, et cotez les deux perçages.

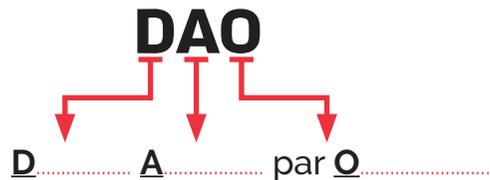
SUPPORT INFÉRIEUR (4)





JE RETIENS

- 1-- Le dessin assisté par ordinateur est une discipline permettant de produire des avec un De ce fait, en dessin assisté par ordinateur, la souris et le clavier remplacent le crayon et les autres instruments du dessinateur.
- 2-- DAO est une abréviation de l'expression :



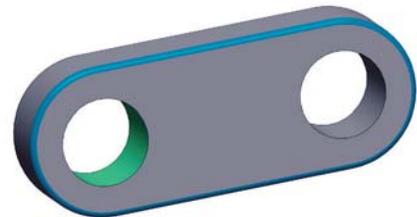
- 3-- L'intérêt de la DAO est d'abord celui de l'informatique, c'est-à-dire essentiellement un apport de praticabilité dans la gestion des documents, facilitant la création d'un dessin technique complet et varié (tant en deux qu'en trois dimensions), la modification, l'archivage, la reproduction, le transfert de données, etc.
- 4-- Il existe plusieurs logiciels de DAO permettant de réaliser des dessins techniques, on peut citer parmi eux:



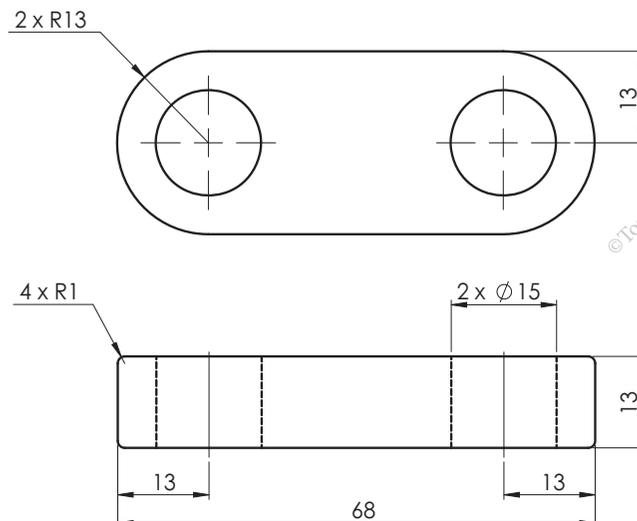
- 5-- Les principales fonctionnalités d'un logiciel DAO:

- **La représentation des modèles 3D**

La base même du dessin assisté par ordinateur est de pouvoir



- **La création d'une à partir d'un modèle 3D**
- **La création de la sur une mise en plan.**



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

CRÉER UN MODÈLE 3D

1 CRÉER UN NOUVEAU DOCUMENT "PIÈCE"

- Créer un document "Pièce" : "Fichier" "Nouveau" "Pièce".
- Enregistrer le document: "Fichier" "Enregistrer".

2 ESQUISSE LE CONTOUR DE LA PIÈCE

- Choisir un plan d'esquisse.
- Esquisser le contour fermé de la vue et les autres détails de la pièce.

3 CRÉER LE VOLUME DE LA PIÈCE

- Utiliser les fonctions "Bossage/Base extrudé", "Bossage/Base avec révolution", "Enlev. de matière extrudé", "Assistance pour le perçage" etc..., pour créer le volume de la pièce et les autres formes.

CRÉER LA MISE EN PLAN

1 CRÉER UN NOUVEAU DOCUMENT "MISE EN PLAN"

- Menu : "Fichier" "Créer une mise en plan à partir de la pièce".
- Choisir le format de la feuille.
- Enregistrer le document "Fichier" "Enregistrer".

2 PLACER LES VUES

- Placer les vues à partir de "La palette des vues" (Menu latéral droit).
- Modifier la configuration des vues de mise en plan (Style d'affichage, échelle etc ..) dans le menu "PropertyManager" (Menu latéral gauche).

AJOUTER LA COTATION

1 COTER LES DÉTAILS ET LES FORMES DE LA PIÈCE

- Choisir "Cotation intelligente" de la barre d'outils "Annotations"
- Sélectionner les entités et les formes à coter.



A- Exercices

1 Je choisis la bonne réponse :

DAO signifie :

- Conception assistée par ordinateur.
- Données accessibles par ordinateur.
- Dessin assisté par ordinateur.
- Publication assistée par ordinateur.

2 Je choisis la (les) bonne(s) réponse(s) :

Le dessin assisté par ordinateur permet de :

- Créer des assemblages d'objets techniques.
- Créer des modèles de pièces en 3D.
- Réaliser des simulations d'objets techniques.
- Créer des dessins de mise en plan à partir d'un modèle 3D.

3 Je relie chaque élément du menu "Esquisse" de SolidWorks à son utilisation.



-  • Esquisser une ligne.
-  • Esquisser une rainure droite.
-  • Esquisser un arc de cercle par son centre.
-  • Esquisser des arcs de cercle.
-  • Esquisser un polygone.

4 Je relie chaque élément du menu "Fonction" de SolidWorks à son utilisation.



- 1** • Extruder une esquisse ou des contours d'esquisse pour créer une fonction volumique.
- 2** • Insérer des perçages personnalisés de différents types.
- 3** • Faire tourner une esquisse ou des contours d'esquisse autour d'un axe pour créer une fonction volumique.
- 4** • Créer un enlèvement de matière sur un modèle volumique en extrudant un profil esquissé.

5 Je précise les étapes de création d'un modèle 3D avec un logiciel de DAO.

 Créer

 le contour de la pièce

 Créer

B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à produire correctement un modèle 3D numérique d'une pièce.	<input type="checkbox"/>				
J'ai appris à produire correctement un modèle 2D numérique d'une pièce.	<input type="checkbox"/>				
J'ai communiqué clairement au sein du groupe et avec l'ensemble de ma classe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai généré des idées créatives pour améliorer la représentation du modèle numérique d'une pièce.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.	<input type="checkbox"/>				

 **Je partage mes réflexions :**

.....

.....

.....

.....

.....

Les liaisons mécaniques

6

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1



Étau de plombier

Activité 2



Étau d'usage

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS

Ressources de cours en ligne



PDF



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

- ▶ CD 3.5 : Modéliser une liaison mécanique.
- ▶ CD 3.6 : Établir ou compléter un schéma cinématique.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- ✓ Coopération
- ✓ Communication
- ✓ Esprit critique
- ✓ Éducation à la sécurité

Prérequis

- Lecture d'un dessin d'ensemble.
- Types de mouvements.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Nature des contacts entre les pièces.
- Mobilités et degrés de liberté.
- Classes d'équivalence cinématique.
- Les différentes liaisons et leurs symboles normalisés.
- Schéma cinématique.

Conditions matérielles nécessaires

- Ordinateurs et vidéoprojecteur.
- Dossiers de quelques objets ou systèmes techniques.
- Ressources multimédia et liens internet.

Critères d'évaluation

- Identification correcte des composants.
- Classes d'équivalence cinématique correctement définies.
- Liaisons correctement identifiées.
- Schéma cinématique correctement représenté.
- Coopération efficace.
- Communication claire et argumentée.
- Règles de sécurité respectées.

Comment identifier les liaisons mécaniques élémentaires dans un mécanisme ?

Situation Un serre-joint est un outil de maçon ou de menuisier. Il permet de serrer et de maintenir différentes pièces en contact entre elles pour les usiner, les cintrer, les coller...

Le mors mobile est en liaison fixe avec la tige filetée. Ce montage présente deux inconvénients:

- Risque d'abîmer la surface de contact des pièces à maintenir lors du serrage.
- Non adaptation avec toutes les formes des pièces.

Afin de résoudre ces problèmes, le fabricant du serre-joint a décidé de modifier la liaison entre les pièces (6) et (4), ce qui conduit à faire une nouvelle modélisation graphique du comportement cinématique du serre-joint.



Comment faire pour modéliser graphiquement le comportement cinématique du serre-joint ?

Doc.
1

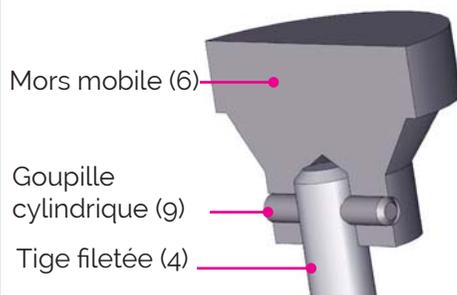
Solutions possibles

Modèles 3D des solutions possibles

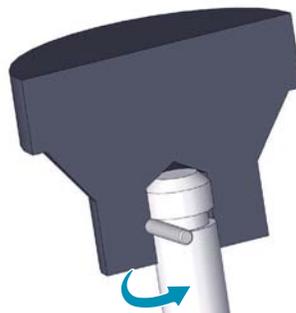
ZIP



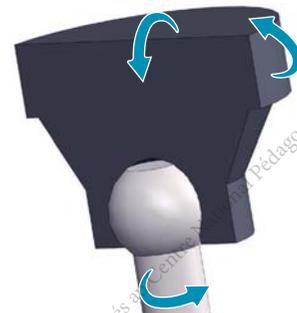
Solution actuelle



Solution alternative 1



Solution alternative 2



Doc.
2

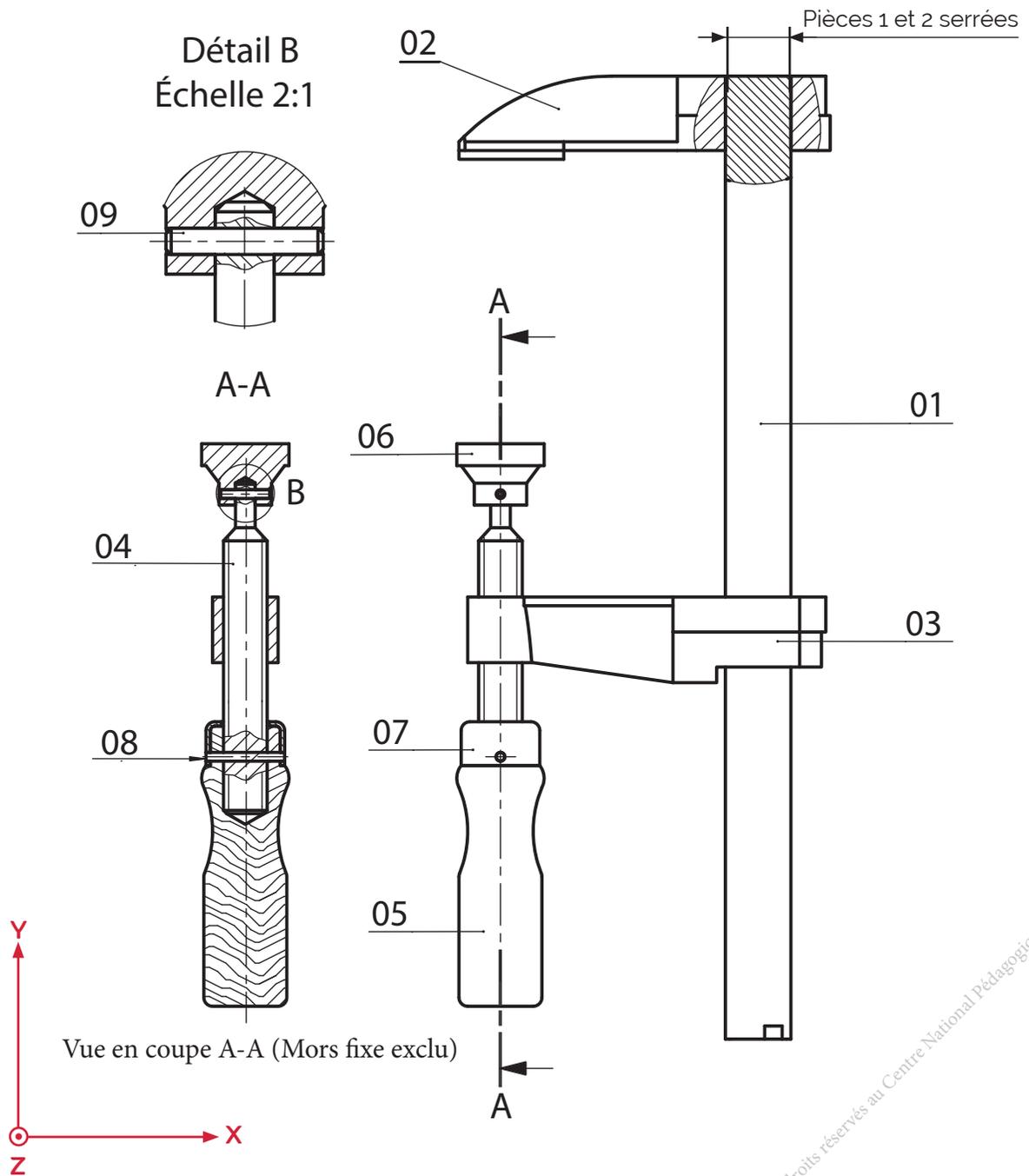
Nomenclature de définition du serre-joint

Rep.	Nb	Désignation.
01	1	Rail
02	1	Mors fixe
03	1	Coulisseau
04	1	Tige filetée
05	1	Poignée

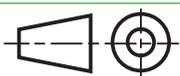
Rep.	Nb	Désignation.
06	1	Mors mobile
07	1	Cache
08	1	Goupille cylindrique M2 x 18
09	1	Goupille cylindrique M2 x 12

Doc. 3

Dessin d'ensemble du serre-joint



Échelle 2:3



SERRE-JOINT

Dessiné par:

Le:

Laboratoire de technologie

A4

00



Comment faire pour modéliser graphiquement le comportement cinématique du serre-joint ?

Étape 1 Décoder le dessin d'ensemble d'un mécanisme

Analyser le fonctionnement du mécanisme et les mouvements possibles des différentes pièces (voir lecture d'un dessin d'ensemble → page 24).

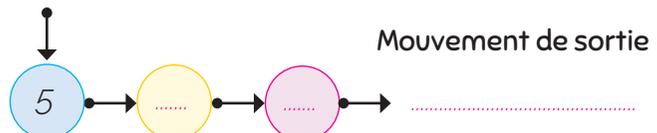
DÉMARCHE

- 1 Préciser les mouvements d'entrée et de sortie du mécanisme.
- 2 Établir la chaîne cinématique du mécanisme (indiquer les repères des pièces).

J'APPLIQUE

Serre-joint

Mouvement d'entrée



Étape 2 Chercher les classes d'équivalence cinématique (C.E.C) pour la solution choisie

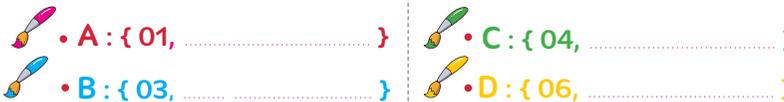
DÉMARCHE

- 1 Identifier les classes d'équivalence cinématique.
- 2 Désigner chaque classe d'équivalence cinématique par une lettre majuscule.
- 3 Colorier sur le dessin d'ensemble chaque classe d'équivalence par une couleur différente.
- 4 Recenser les pièces qui forment chaque groupe cinématique (pièces élastiques à exclure).

J'APPLIQUE

Serre-joint

1. Coloriez sur le dessin d'ensemble chaque classe d'équivalence cinématique d'une couleur différente.
2. Complétez les classes d'équivalence cinématique suivantes.



DÉFINITION

• On appelle **classe d'équivalence cinématique (C.E.C)** ou **groupe cinématique**, un ensemble de pièces du mécanisme qui sont fixes les unes par rapport aux autres pendant la phase de fonctionnement.

Étape 3 Identifier les liaisons mécaniques élémentaires entre les classes d'équivalence cinématique

DÉMARCHE

- 1 Identifier la nature des contacts entre les C.E.C. (ponctuel/plan – linéaire/plan - surfacique/plan)
- 2 Analyser les degrés de liberté (mobilités) autorisés par la liaison (sans tenir compte du reste du mécanisme).
- 3 Dédurre la liaison élémentaire et son axe.
- 4 Représenter le graphe des liaisons.

DÉFINITION

• Un **graphe des liaisons** est une représentation graphique constituée de cercles avec les noms des C.E.C et des liens entre eux (quand ils existent) avec le nom de la liaison et son axe.

Attention : éviter les croisements entre les liaisons.

J'APPLIQUE

Serre-joint

Liaisons	Nature du ou des contacts	Mobilités (Degrés de liberté)						Désignation (Type de liaison et orientation)	Symbole de la liaison
		Translation			Rotation				
		X	Y	Z	X	Y	Z		
A/B	
.....	
.....	



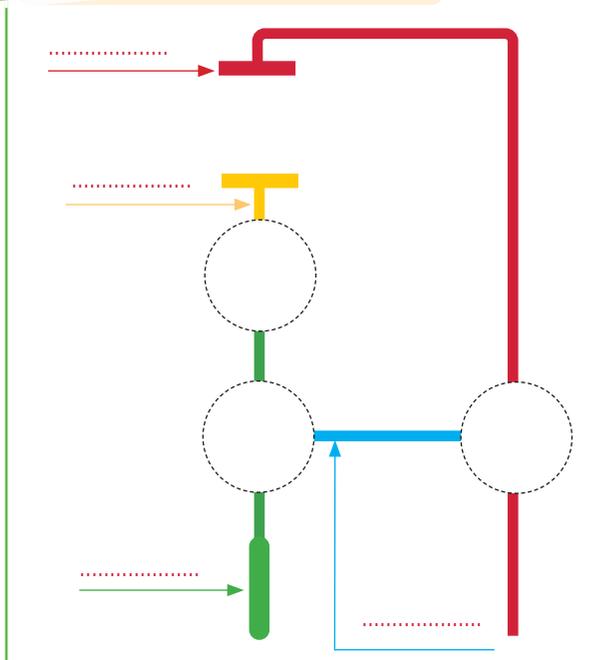
Étape 4 Élaborez le schéma cinématique

DÉMARCHE

- Placer les symboles des liaisons aux endroits adéquats (tenir compte de l'orientation).
- Relier par des traits continus les pattes d'accrochage de liaisons qui se rapportent à une même classe d'équivalence (adopter une couleur différente pour chaque classe d'équivalence).

J'APPLIQUE

Serre-joint



DÉFINITION

• Un **schéma cinématique** est un outil de modélisation des systèmes mécaniques, qui rend compte exclusivement des mouvements possibles entre les différents sous-ensembles (C.E.C) qui le constituent. Il permet donc d'analyser un mécanisme en vue de son étude géométrique et cinématique.

SYMBOLES DES LIAISONS

Pivot



Glissière



Pivot-glissant



Hélicoïdale



Rotule



RH : Hélice à droite
LH : Hélice à gauche



1

ACTIVITÉ ÉTAU DE PLOMBIER : SERRE-TUBE



- Modéliser une liaison mécanique.
- Établir ou compléter un schéma cinématique.

À quoi sert ?

- Voir la mise en situation : Doc.1 → page 74.

Définition graphique

- Voir le dessin d'ensemble : Doc.2 → pages 75.

TRAVAIL DEMANDÉ

On se référant à la description du serre-tube (Doc.1 → page 74) et à son dessin d'ensemble (Doc.2 → page 75).

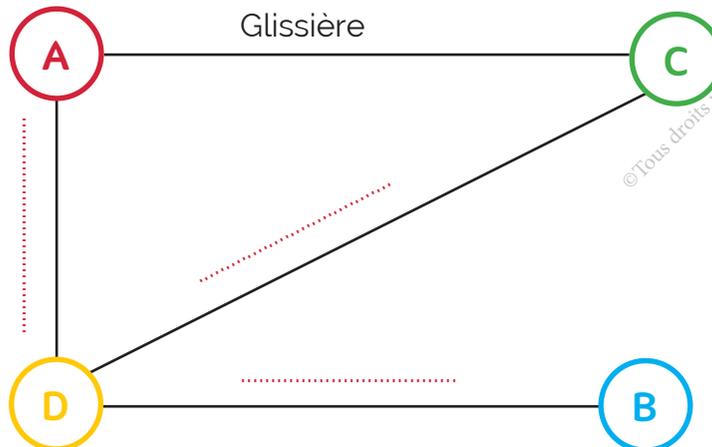
1 Identifiez les classes d'équivalence cinématique du serre-tube en adoptant une couleur différente pour chacune d'entre elles.

- **A** = { 01, } • **C** : { 06, }
- **B** : { 08, } • **D** : { 07, }

2 Complétez le tableau des liaisons entre les classes d'équivalence cinématique.

Liaisons	Nature des surfaces de contact	Mobilités (Degrés de liberté)						Nom de la liaison
		Translation			Rotation			
		X	Y	Z	X	Y	Z	
A/C	Cylindrique	0	1	0	0	0	0	Glissière
A/D	.....							.....
B/D	.....							.....
C/D	.....							.....

3 Complétez le graphe des liaisons.



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



- Modéliser une liaison mécanique.
- Établir ou compléter un schéma cinématique.

2

ACTIVITÉ



ÉTAU ORIENTABLE

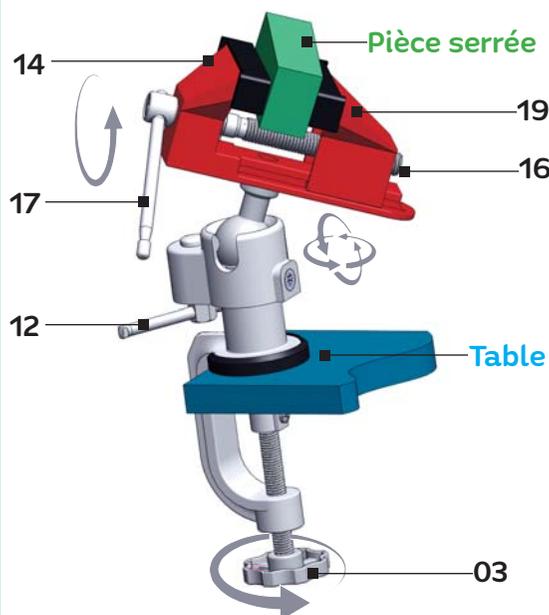
À quoi sert ?

Cet étau est utilisé par des bricoleurs ou des maquettistes pour maintenir dans des positions appropriées des pièces sur lesquelles ils travaillent.

Doc.
1

Étau orientable

ZIP



Comment ça marche ?

L'étau se fixe sur un plan de travail (table) via la rotation du bouton (03).

L'utilisateur place la pièce à serrer contre le mors fixe (14) puis il actionne le levier (17) qui provoque la rotation de la vis de manœuvre (16) qui entraîne la translation du mors mobile (19) par rapport au mors fixe (14). Cela a pour action de serrer la pièce entre les mors fixe et mobile et par conséquent de la maintenir en position.

L'action sur le levier de blocage sphère (12) permet d'orienter et de bloquer la partie supérieure de l'étau dans toutes les positions afin de faciliter l'intervention sur la pièce.

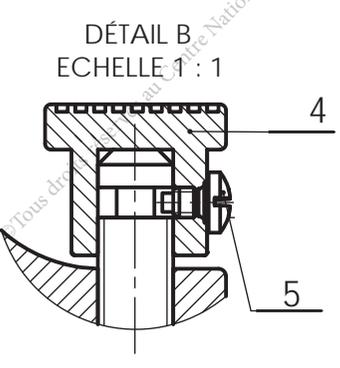
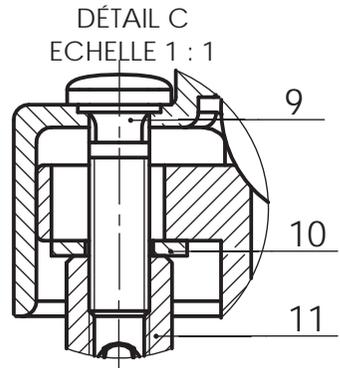
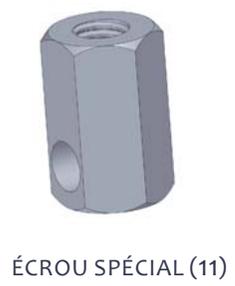
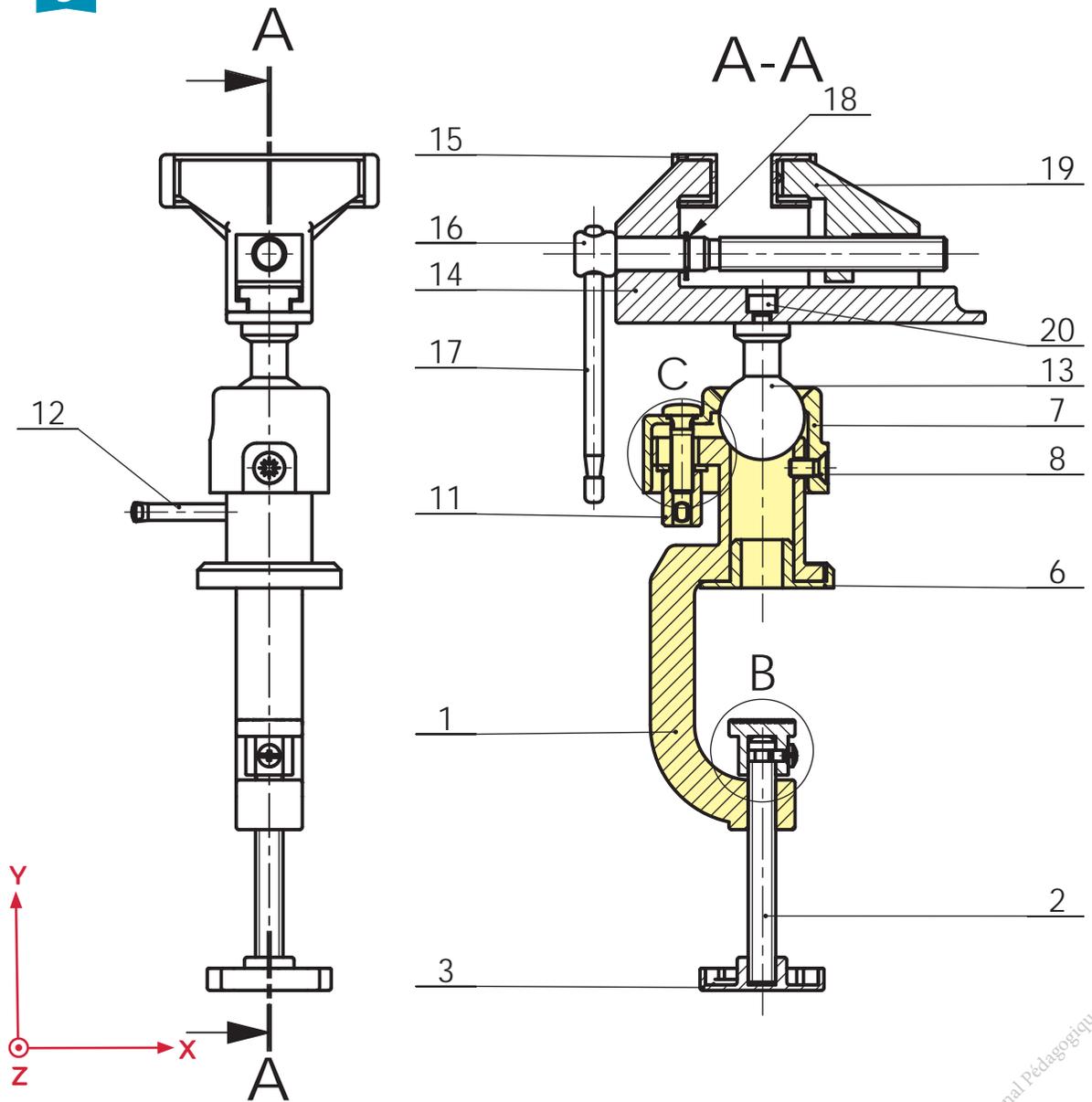
Doc.
2

Nomenclature de définition

Rep.	Nb	Désignation	Rep.	Nb	Désignation
01	1	Support	11	1	Écrou spécial, M8
02	1	Vis de blocage sur table	12	1	Levier de blocage sphère
03	1	Bouton	13	1	Sphère
04	1	Patin mobile	14	1	Mors fixe
05	1	Vis à tête cylindrique bombé M4-6	15	2	Tampon
06	1	Tampon cylindrique	16	1	Vis de manœuvre
07	1	Noix	17	1	Levier
08	1	Vis à tête fraisée M6-14	18	1	Anneau élastique
09	1	Vis spéciale M8	19	1	Mors mobile
10	1	Rondelle M8	20	1	Vis à tête cylindrique M6-16

Doc. 3

Dessin d'ensemble de l'étau orientable



Échelle 2:5	ÉTAU ORIENTABLE	00
	Laboratoire de technologie	A4

TRAVAIL DEMANDÉ

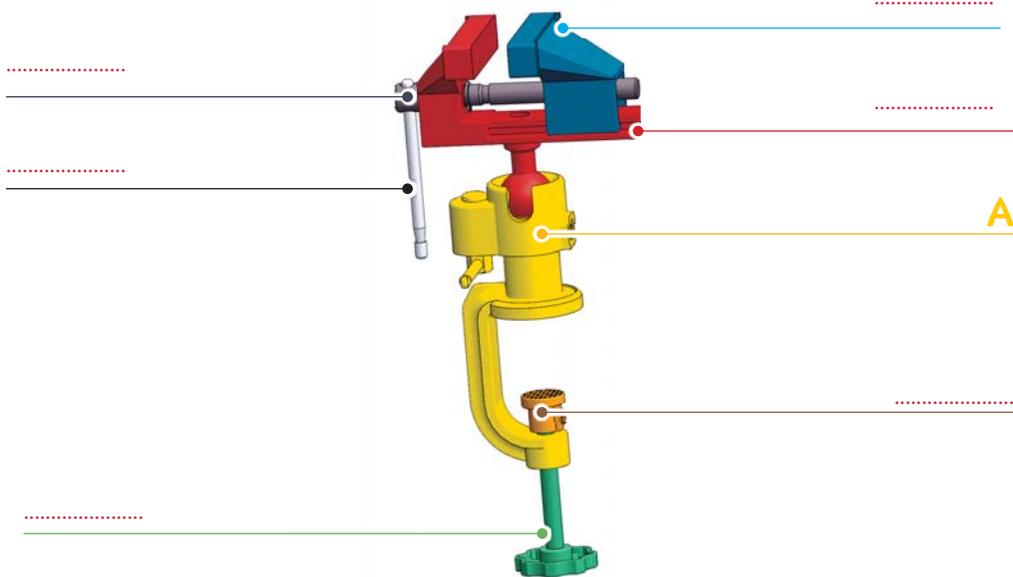
En se référant au dessin 3D de l'étau (Doc.1), à son dessin d'ensemble (Doc.3) et sa nomenclature de définition (Doc.2) :

1 Identifiez les classes d'équivalence cinématique de l'étau en adoptant une couleur différente pour chacune d'entre elles. (Utilisez les couleurs du dessin 3D de la question **2**).

Remarque: Le levier de blocage sphérique 12 n'est pris en considération dans tout ce qui suit pour des raisons de simplification.

- **A** liée à la pièce 01 : **A = { 01, 06, 07, 08, 09, 10, 11 }**
- **B** liée à la pièce 02 : **B = { 02, }**
- **C** liée à la pièce 04 : **C = { 04, }**
- **D** liée à la pièce 14 : **D = { 14, }**
- **E** liée à la pièce 16 : **E = { 16, }**
- **F** liée à la pièce 19 : **F = { 19, }**
- **G** liée à la pièce 17 : **G = { 17, }**

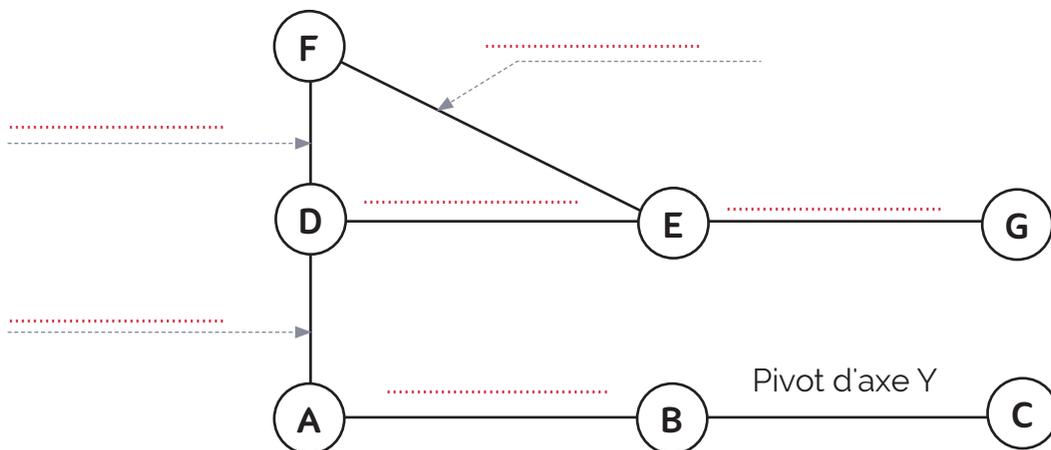
2 Indiquez les classes d'équivalence sur le dessin 3D ci-après.



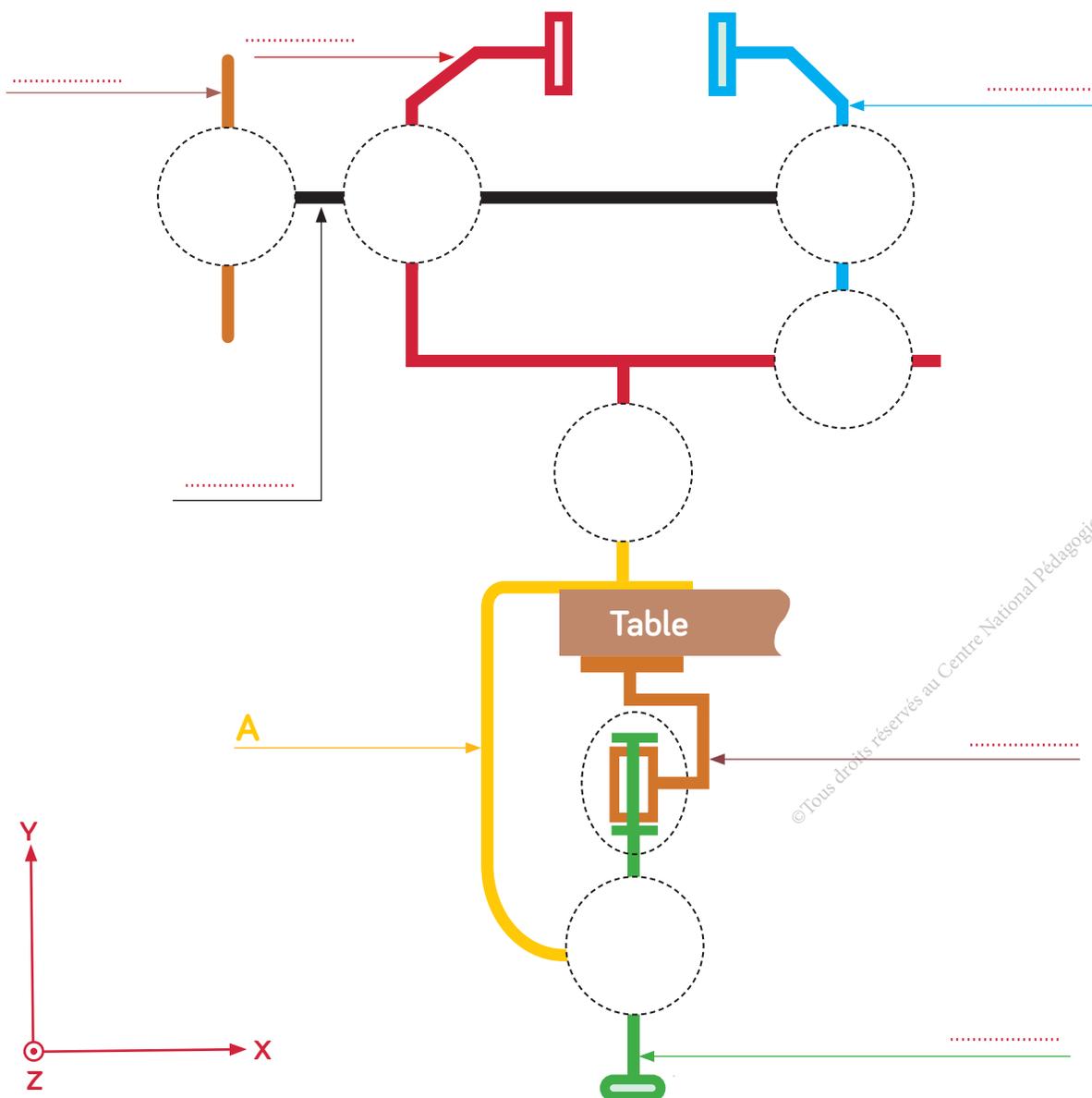
3 Complétez le tableau des liaisons entre les classes d'équivalence cinématique.

Liaisons	Nature des surfaces de contact	Mobilités (Degrés de liberté)						Nom de la liaison
		Translation			Rotation			
		X	Y	Z	X	Y	Z	
A/B
A/D
B/C	Cylindrique	0	0	0	0	1	0	Pivot
D/E
D/F
E/F
E/G

4 Complétez le graphe des liaisons.



5 Complétez le schéma cinématique de l'étau orientable correspondant aux phases de montage, de réglage de l'étau et de serrage d'une pièce.



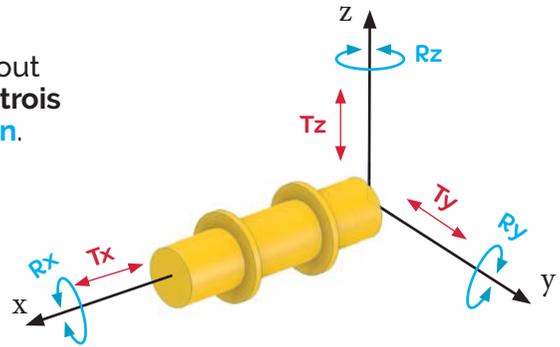


JE RETIENS

1-- Mobilités d'un solide dans l'espace

Dans un espace en trois dimensions, tout solide libre peut se déplacer dans les **trois directions en translation et en rotation**.

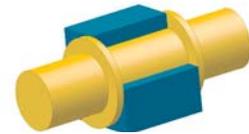
- T_x : suivant
- T_y : suivant
- T_z : suivant
- R_x : autour
- R_y : autour
- R_z : autour



2-- Degrés de liberté et degrés de liaison

- Un solide en contact (en liaison) avec un autre solide n'est pas un solide libre.
- Un contact entre deux solides supprime au moins
- On appelle tout mouvement possible et tout mouvement impossible

SOLIDES EN CONTACT



3-- Les liaisons usuelles

	Nom de la liaison	Symbole	Mobilités					
			Translation			Rotation		
			x	y	z	x	y	z
	.....		0	0	0	0	0	0
	.....					x	y	z
	Glissière		x	y	z	x	y	z
	.....		x	y	z	x	y	z
	Hélicoidale		x	y	z	x	y	z
	.....		x	y	z	x	y	z



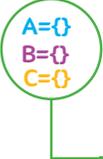
JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

MODÉLISATION CINÉMATIQUE D'UN OBJET TECHNIQUE

1

ANALYSER LE FONCTIONNEMENT DU MÉCANISME

- Observer le dessin en rentrant progressivement dans les détails.
- Identifier l'agencement des pièces dans le mécanisme afin de comprendre le fonctionnement exact du système.



2

TROUVER LES CLASSES D'ÉQUIVALENCE CINÉMATIQUE

- Sur le dessin d'ensemble fourni, repérer par une couleur une pièce.
- Localiser toutes les pièces en liaisons encastrement (liaison complète) avec la première.
- Colorier ces pièces avec la même couleur.
- Désigner ce groupe de pièces.

3

IDENTIFIER LES LIAISONS ENTRE LES CLASSES D'ÉQUIVALENCE

- Déterminer tous les couples de classes d'équivalence en contact.
- Chercher les mobilités relatives (Mouvements, Axes)
- Déduire les liaisons correspondantes.



4

COMPLÉTER LE GRAPHE DES LIAISONS

- Relier les couples de classes d'équivalence en contact par des traits.
- Inscrire les noms des liaisons sur les traits reliant les couples de classes d'équivalence.

5

COMPLÉTER LE SCHÉMA CINÉMATIQUE PAR LES SYMBOLES DES LIAISONS

- Dessiner le symbole de chacune des liaisons correctement orienté en conservant la couleur des classes d'équivalence.



A- Exercices

1 Je choisis la ou les bonnes réponses.

Un solide libre possède :

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> a. Zéro degré de liberté | <input type="checkbox"/> h. Zéro degré de liaison |
| <input type="checkbox"/> b. Un degré de liberté | <input type="checkbox"/> i. Un degré de liaison |
| <input type="checkbox"/> c. Deux degrés de liberté | <input type="checkbox"/> j. Deux degrés de liaison |
| <input type="checkbox"/> d. Trois degrés de liberté | <input type="checkbox"/> k. Trois degrés de liaison |
| <input type="checkbox"/> e. Quatre degrés de liberté | <input type="checkbox"/> l. Quatre degrés de liaison |
| <input type="checkbox"/> f. Cinq degrés de liberté | <input type="checkbox"/> m. Cinq degrés de liaison |
| <input type="checkbox"/> g. Six degrés de liberté | <input type="checkbox"/> n. Six degrés de liaison |

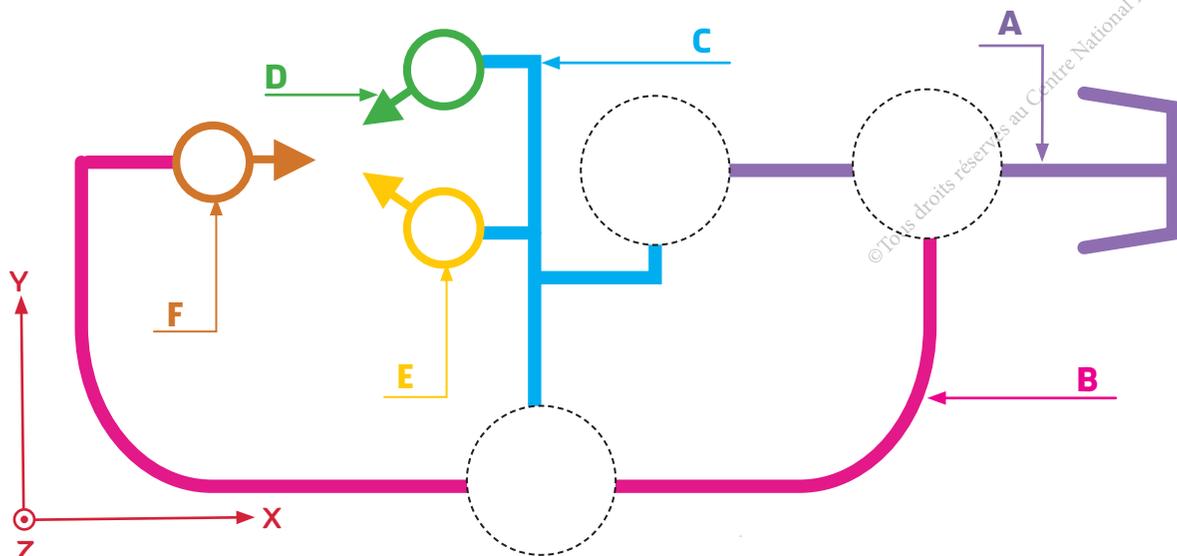
2 Le coupe tube est un outil manuel de plomberie permettant la découpe propre de petits tubes en alliage de cuivre ou en alliage d'aluminium.



► Je complète le tableau des mobilités du coupe tube.

Liaisons	Nature des surfaces de contact	Mobilités (Degrés de liberté)						Nom de la liaison
		Translation			Rotation			
		X	Y	Z	X	Y	Z	
A/B	Filetage/Tarudage	1	0	0	1	0	0	Hélicoïdale
A/C	Cylindrique/Plane	0	0	0	1	0	0	Pivot
B/C	Surfacique / Plane	1	0	0	0	0	0	Glissière
C/D	Cylindrique / Plane							Pivot
C/E	Cylindrique / Plane							Pivot
B/F	Cylindrique / Plane							Pivot

► Je complète le schéma cinématique du coupe tube.



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à identifier correctement les composants d'un objet ou système technique.	<input type="checkbox"/>				
J'ai appris à définir correctement les classes d'équivalence cinématique.	<input type="checkbox"/>				
J'ai réussi à identifier les différentes liaisons d'un mécanisme.	<input type="checkbox"/>				
J'ai complété correctement la représentation d'un schéma cinématique.	<input type="checkbox"/>				
J'ai exprimé mes idées d'une manière claire, courte et dans un langage adapté à mes différents interlocuteurs.	<input type="checkbox"/>				
J'ai utilisé des exemples pour exposer mes arguments.	<input type="checkbox"/>				
J'ai développé souvent mon esprit critique dans des situations de débat autour du choix d'une solution.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai respecté les règles de sécurité mentionnées pendant toutes les manipulations.	<input type="checkbox"/>				

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

.....

Systemes combinatoires

7

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1



Lampe d'éclairage
externe

Activité 2



Systeme de gestion de vote

Activité 3



Robot suiveur de ligne

Activité 4



Store motorisé

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS

+
Ressources de cours en ligne



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

- ▶ CD1.2 : Résoudre un problème de logique combinatoire.
- ▶ CD2.2 : Mettre en œuvre un système combinatoire.
- ▶ CD3.7 : Établir ou compléter un logigramme ou schéma d'un circuit électrique.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- ✓ Résolution de problèmes
- ✓ Communication
- ✓ Coopération
- ✓ L'éducation à la sécurité
- ✓ Esprit critique

Prérequis

- Circuit électrique (câblage en série et câblage en parallèle).
- Portes logiques de base.

Conditions matérielles nécessaires

- Simulateur logique.
- Maquette à base de circuits intégrés.
- Maquette à base de contacts NF et NO.
- Ordinateurs et vidéoprojecteur.
- Dossiers techniques de quelques systèmes.
- Ressources multimédia et liens internet.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Fonctions logiques de base.
- Méthode de résolution d'un problème de logique combinatoire.
- Simulation et réalisation pratique.

Critères d'évaluation

- Identification correcte des fonctions et des opérateurs logiques.
- Tracé et analyse d'un schéma à contacts et/ou d'un logigramme réussi.
- Mise en œuvre d'un système combinatoire validée.
- Coopération active.
- Exercice de l'esprit critique avec pertinence.
- Communication fluide.
- Respect des règles de communication.

Comment est câblé le circuit de commande de la lampe d'éclairage externe ?

Situation L'allumage de la lampe d'extérieur d'une maison se fait de deux manières :

- Soit par un interrupteur placé à l'intérieur de la maison commandé par celui qui va sortir à l'extérieur.
- Soit automatiquement si quelqu'un se présente pendant la nuit devant la porte.

Nous voulons mener une investigation sur l'installation électrique de cette lampe.



Comment la lampe doit être câblée sur le réseau électrique ?

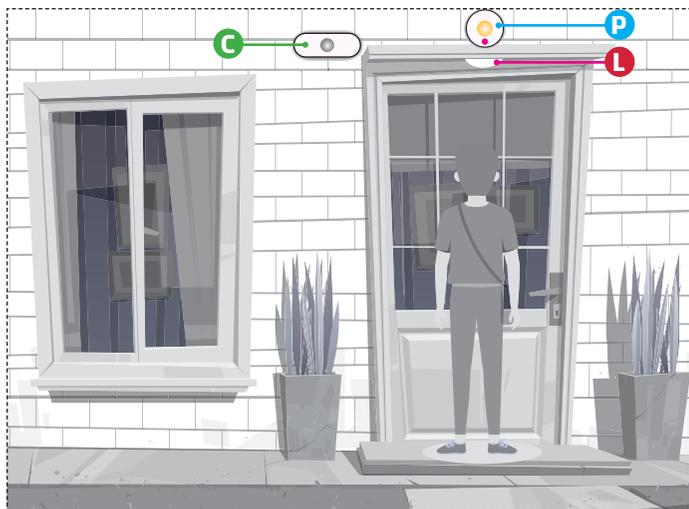
- Deux circuits de commande de la lampe.
- L'un **OU** l'autre peut commander la lampe.



Comment réaliser le schéma de l'installation de la lampe d'éclairage ?

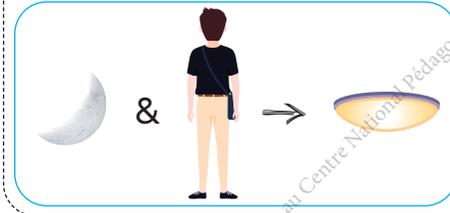
Doc.
1

Installation

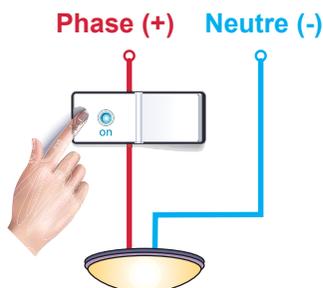


- C** Interrupteur crépusculaire
- P** Capteur de présence
- L** Lampe

La lampe (L) s'allume si une personne se présente pendant la nuit devant la porte



L'interrupteur (S) qui se trouve à l'intérieur de la maison permet la commande de l'éclairage de la lampe (L).



Interrupteur (S) actionné → Lampe (L) allumée.

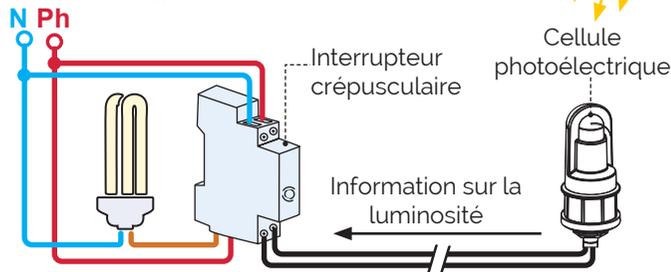
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Doc. 2

Composants de l'installation

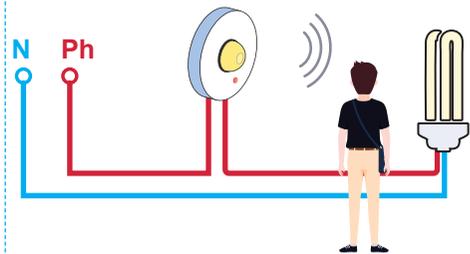
INTERRUPTEUR CRÉPUSCULAIRE

La cellule photoélectrique reliée à l'interrupteur crépusculaire se place à l'extérieur du bâtiment, sur un mur. Cette cellule détecte la luminosité ambiante et transmet l'information à l'interrupteur crépusculaire qui va se charger d'allumer ou d'éteindre la lampe par la fermeture ou l'ouverture d'un contact "Cr".



CAPTEUR DE PRÉSENCE

Le capteur de présence permet de commander automatiquement une lampe en présence d'une personne, par la fermeture d'un contact "P".



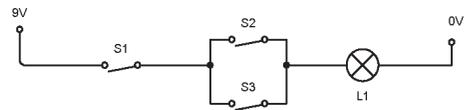
Doc. 3

Guide d'utilisation du Circuit Wizard

(Réalisation d'un schéma à contacts.)

1. Lancer le programme "Circuit Wizard".
2. Activer le menu "Gallery".
3. Cliquer "Power supplies" et ajouter un pôle "9V" et un pôle "0V".
4. Ajouter 3 interrupteurs : "Gallery" -> "Input Components" -> "Latching Switches".
5. Ajouter une lampe : "Gallery" -> "Output Components" -> "Signal Lamp".
6. Réaliser le schéma à contacts.
7. Simuler le fonctionnement : Cliquer "Run" et manipuler les interrupteurs.

Schéma à contacts
(réalisé par Circuit Wizard)



J'ANALYSE LA SITUATION

- 1 Est-ce que la lampe s'allume aussi le jour quand un visiteur se présente devant la porte ? (Situation + Doc.1).
- 2 Donnez les conditions qui doivent être remplies pour que la lampe s'allume (situation + Doc.1).
- 3 Listez les éléments nécessaires pour réaliser cette installation (Doc.1 + Doc.2).



Comment réaliser le schéma de l'installation de la lampe d'éclairage ?

Étape 1 Recherche du 1^{er} circuit de commande de la lampe L

L'interrupteur "S" placé à l'intérieur de la maison commande l'allumage et l'extinction de la lampe :

- Si l'interrupteur "S" est fermé \rightarrow la lampe s'allume.
- Si l'interrupteur "S" est ouvert \rightarrow la lampe s'éteint.



DÉMARCHE

- 1 Lister les éléments nécessaires à l'installation.
- 2 Retrouver le symbole normalisé de chaque élément.
- 3 Compléter le schéma à contacts normalisé.

J'APPLIQUE

Installation de la lampe

Composants	Symboles normalisés

Ph



SCHÉMA À CONTACTS NORMALISÉ

N



Étape 2 Recherche du 2^{ème} circuit de commande de la lampe L

La lampe de l'extérieur peut aussi s'allumer si quelqu'un se présente (capteur **P**) pendant la nuit (capteur crépusculaire **Cr**) devant la porte où sont installés ces deux capteurs.

- Donc la lampe s'allume pendant la nuit **ET** en présence d'un visiteur.

DÉMARCHE

- 1 Lister les éléments nécessaires à l'installation.
- 2 Retrouver le symbole normalisé de chaque élément.
- 3 Compléter le schéma à contacts normalisé.

J'APPLIQUE

Installation de la lampe

Composants	Symboles normalisés

Ph



SCHÉMA À CONTACTS NORMALISÉ

N



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

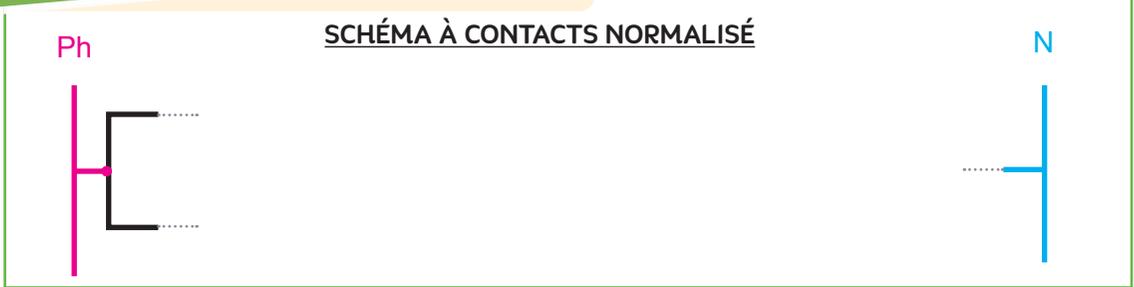
Étape 3 Recherche du circuit de commande complet de la lampe L et mise en œuvre

La lampe de l'extérieur (L) s'allume à l'aide du circuit 1 **OU** du circuit 2.

DÉMARCHE

- 1 Combiner les deux circuits électriques de la lampe (L).
- 2 Simuler le schéma à contacts de (L) avec "Circuit Wizard" ou un autre logiciel. (Doc.3)
- 3 Faire le câblage du circuit sur une maquette en très basse tension (une faible tension) et vérifier le fonctionnement.

J'APPLIQUE Installation de la lampe



Étape 4 Simulation du logigramme correspondant de la lampe L

DÉMARCHE

- 1 À partir du schéma à contacts normalisé, déduire l'équation logique correspondante.
- 2 Compléter le logigramme.
- 3 Câbler le logigramme sur un simulateur logique et vérifier le fonctionnement.

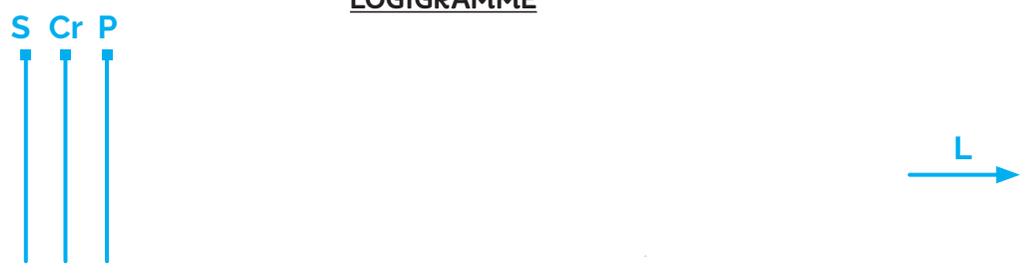
J'APPLIQUE Installation de la lampe

La lampe (L) s'allume si l'interrupteur situé à l'intérieur (S) est actionné **OU** si le capteur crépusculaire (Cr) est actif **ET** présence d'une personne devant la porte (P).

ÉQUATION

L =

LOGIGRAMME

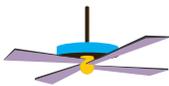


© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



1

ACTIVITÉ

VENTILATEUR
DE PLAFOND

- Résoudre un problème de logique combinatoire.
- Mettre en œuvre un système combinatoire.
- Établir ou compléter un logigramme ou schéma d'un circuit électrique.

À quoi sert ?

Un ventilateur de plafond (ou ventilateur plafonnier) est un appareil comprenant des pales de ventilateur couplées à un moyeu connecté à un arbre d'entraînement mis en rotation par un moteur électrique.

Doc.
1

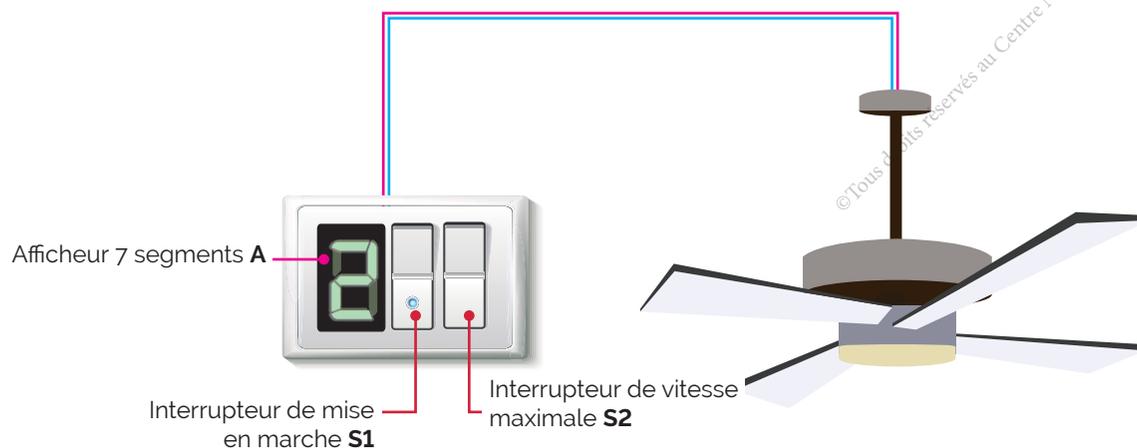
Ventilateur de plafond



Le boîtier de commande du ventilateur comporte :

- **S1** : interrupteur de mise en marche du ventilateur à la vitesse minimale.
- **S2** : permet la rotation du ventilateur à la vitesse maximale.
- **A** : Un afficheur 7 segments affiche la vitesse du ventilateur.

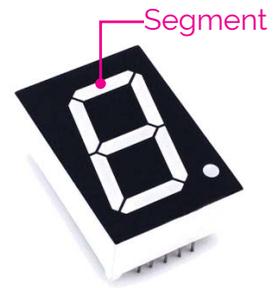
SCHÉMA DE PRINCIPE



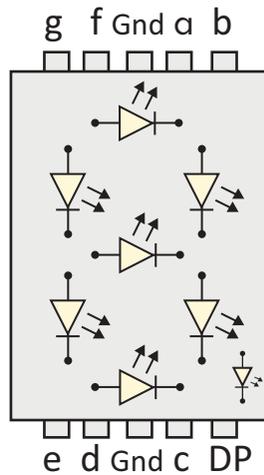
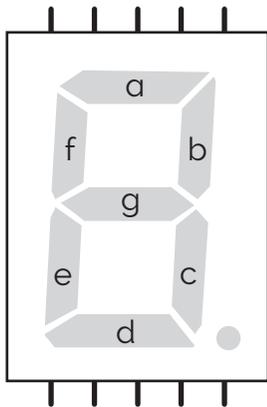
Doc. 2 Afficheur 7 segments

Comme son nom l'indique, l'afficheur possède 7 segments. Mais un segment c'est quoi au juste ? Et bien c'est une portion de l'afficheur qui est allumée ou éteinte pour réaliser l'affichage. Cette portion n'est en fait rien d'autre qu'une LED qui au lieu d'être ronde comme d'habitude elle est plate et encadrée dans un boîtier.

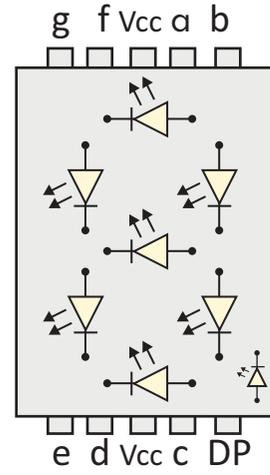
Il existe deux types des afficheurs 7 segments, à Cathode commune et à Anode commune.



PRÉSENTATION DU BOÎTIER

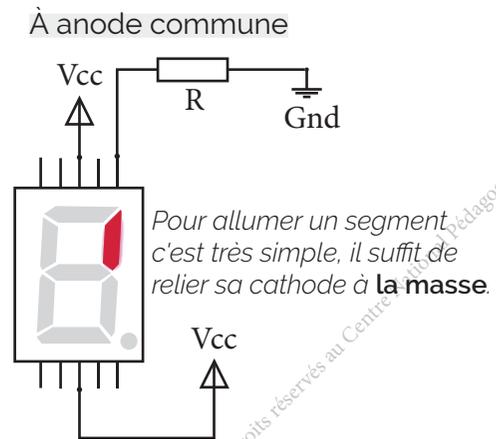
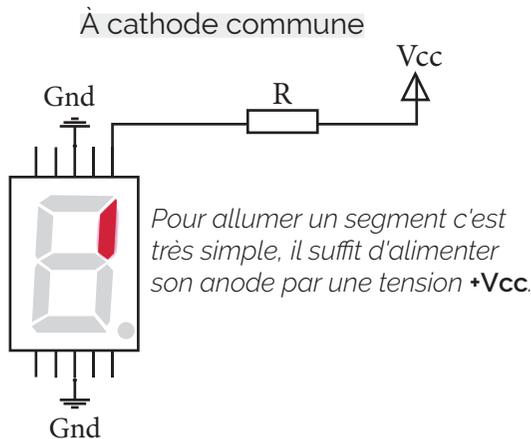


À cathode commune

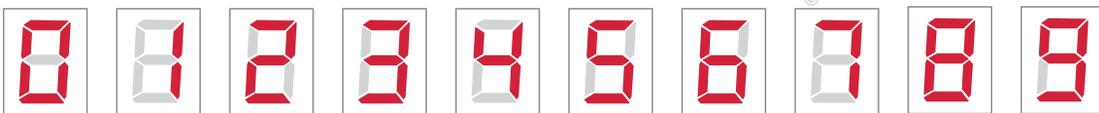


À anode commune

COMMANDE DE L'AFFICHEUR



Chiffres représentés avec l'affichage à 7 segments



Quelques lettres représentées avec l'affichage à 7 segments





JE RÉPONDS

- 1 • Si l'interrupteur de mise en marche S_1 seul est actionné le ventilateur tourne à la vitesse minimale et l'afficheur affiche le chiffre 1.
- Si les interrupteurs S_1 et S_2 sont actionnés le ventilateur tourne à la vitesse maximale et l'afficheur affiche le chiffre 2.
 - Si l'interrupteur S_2 seul est actionné ou qu'aucun interrupteur n'est actionné alors le ventilateur est à l'arrêt et l'afficheur affiche la lettre A.

► Complétez le tableau ci-dessous en indiquant les segments à allumer sur l'afficheur 7 segments AF.

Interrupteur S_1	Interrupteur S_2	Segment(s) à allumer sur l'afficheur AF
0	0	a,b,c,e,f,g
0	1	
1	0	
1	1	

► Remplissez la table de vérité relative à l'allumage des segments.

Interrupteur S_1	Interrupteur S_2	a	b	c	d	e	f	g
0	0							
0	1							
1	0							
1	1							

2 À partir de la table de vérité, écrivez les équations logiques.

- a =
- b =
- c =
- d =
- e =
- f =
- g =

3 Montrez algébriquement que :

► $a = \overline{S_1} + S_2$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

► $c = \overline{S_1} + \overline{S_2}$

.....

.....

.....

.....

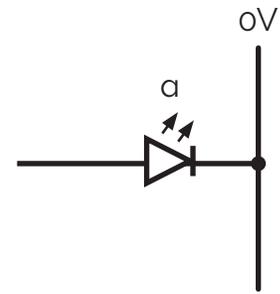
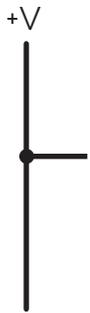
.....

.....

.....

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

4 Tracez le schéma à contacts de a .



5 Tracez le logigramme de a .

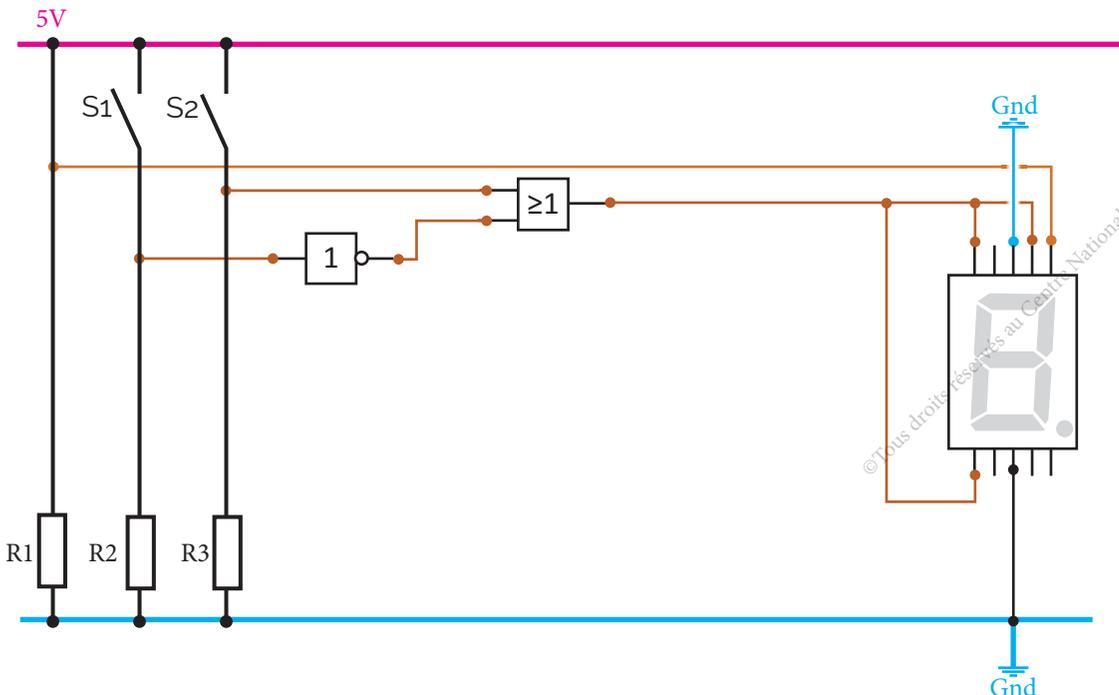


6 Simulez le logigramme de la question précédente sur un simulateur ou avec un logiciel de simulation.

7 Les équations logiques simplifiées des segments a, b, c, d, e, f et g sont les suivantes :

■ $a = e = g = \bar{S1} + S2$ ■ $b = 1$ ■ $c = \bar{S1} + \bar{S2}$ ■ $d = S1 \cdot S2$ ■ $f = \bar{S1}$

► Complétez les logigrammes correspondants.



8 Simulez les logigrammes de la question précédente avec "Circuit Wizard" ou un autre logiciel.



2

ACTIVITÉ

SYSTÈME DE GESTION
DE VOTE

- Résoudre un problème de logique combinatoire.
- Mettre en œuvre un système combinatoire.
- Établir ou compléter un logigramme ou schéma d'un circuit électrique.

À quoi sert ?

Dans le cadre de projets communs, le professeur de technologie demande aux élèves de choisir un seul projet à réaliser par la classe parmi une dizaine de projets proposés.

L'accord ou le refus du projet se fait par vote. Afin de rendre le vote plus rapide et discret, un système technique a été mis en place.

Chaque groupe signale son avis par l'appui sur un bouton poussoir mis à sa disposition.

Doc.
1

Présentation du système de vote

Les élèves du 1^{er} groupe de la classe 1^{ère} année secondaire sont répartis en 3 petits groupes comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Le groupe peut ne pas voter pour un projet proposé.

Groupes	G1	G2	G3
Nombre d'élèves par groupe	3	4	5
Boutons de vote	a	b	c

BOUTONS POUSSOIRS



L'état de chaque bouton indique l'avis du groupe relatif.

0 → ✗ Refus

1 → ✓ Accord

La sélection du projet proposé se fait en fonction du nombre d'élèves qui ont voté.

Nombre d'avis favorables	États des lampes	Adoption du projet
≥ 8 élèves	V = 1 R = 0	Projet accepté
< 8 élèves	V = 0 R = 1	Projet refusé

JE RÉPONDS

1 Identifiez les variables d'entrée et de sortie dans ce système de gestion de vote.

Variables d'entrée	.....
Variables de sortie	.....

2 Complétez la modélisation du système.



3 Analysez le fonctionnement et complétez la table de vérité.

a	b	c	V	R
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

4 À partir de la table de vérité :

► Déterminez la relation entre V et R.

.....

► Écrivez l'équation logique de la sortie V en fonction de a, b et c.

V =

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



5 ► Complétez la table de vérité suivante.

a	b	$\bar{a}.b$	$a + \bar{a}.b$	$a + b$
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

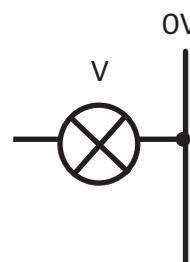
► Comparez $a + \bar{a}.b$ et $a + b$.

.....

► Simplifiez alors l'équation logique de V.

.....

6 Tracez le schéma à contacts de V.



7 Tracez le logigramme de V.



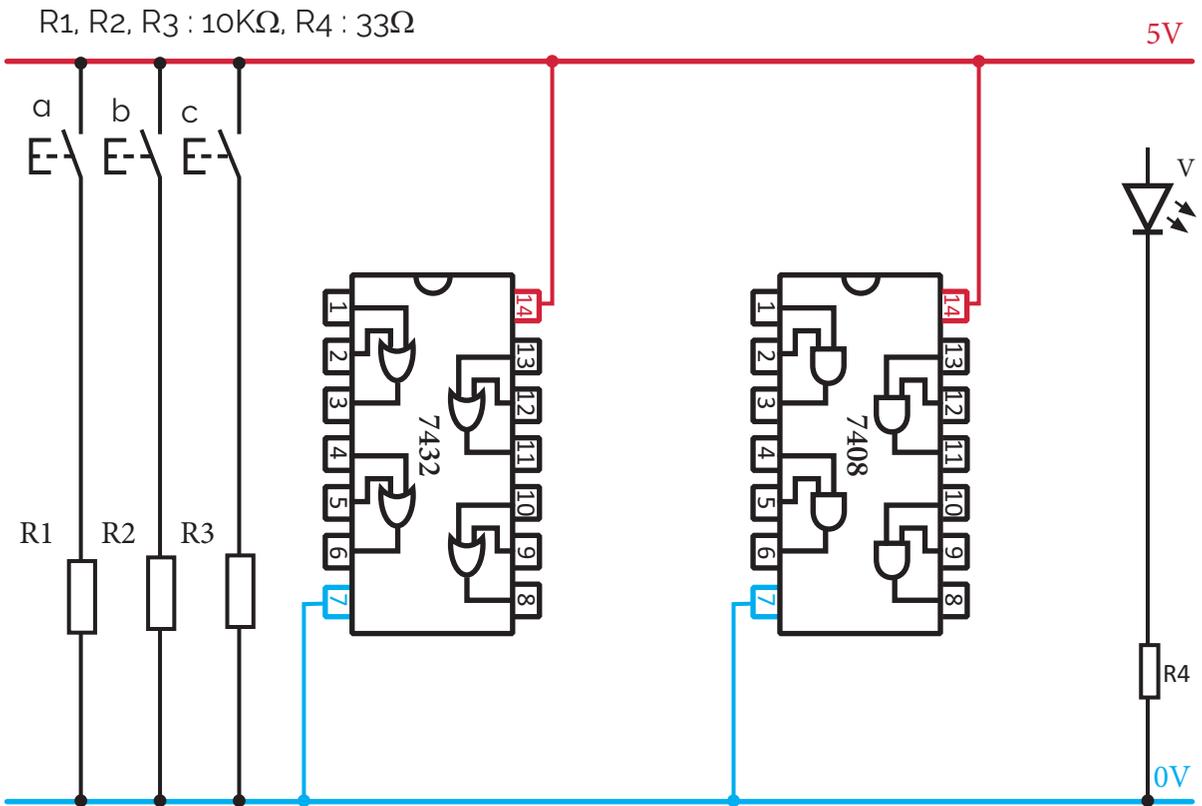
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

8 À l'aide d'un simulateur logique ou d'un logiciel de simulation, implantez le logigramme et vérifiez son fonctionnement.

9 Câblez ce montage sur une maquette à contacts et vérifiez son fonctionnement.

10 Complétez le schéma électronique de V, l'implanter sur un simulateur et le mettre en œuvre.

Ressources sur le brochage des circuits intégrés →



©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



3

ACTIVITÉ



STORE MOTORISÉ

- Résoudre un problème de logique combinatoire.
- Mettre en œuvre un système combinatoire.
- Établir ou compléter un logigramme ou schéma d'un circuit électrique.

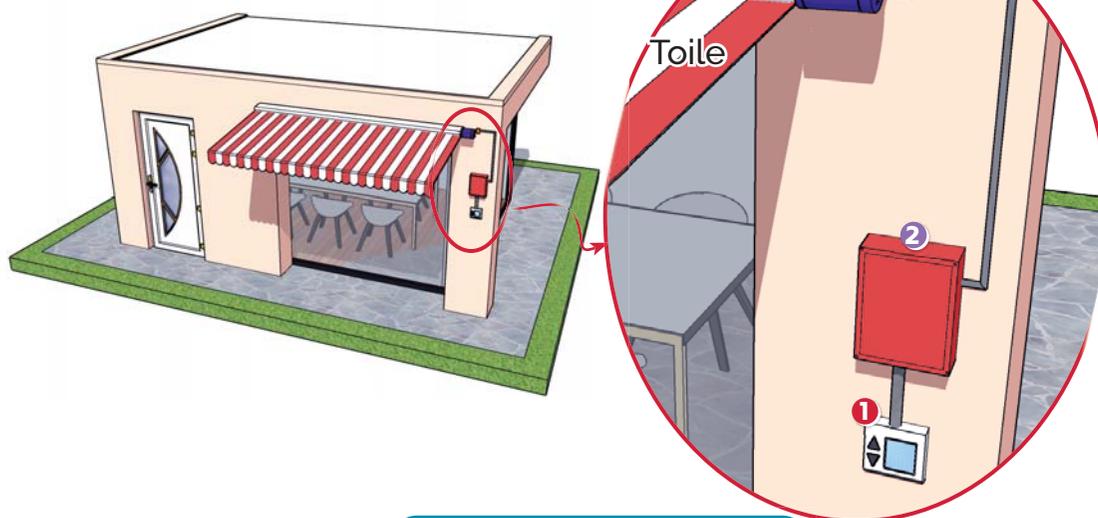
À quoi sert ?

Le store motorisé remplace le store classique (commandé à l'aide d'une manivelle). Par appui maintenu sur l'un ou sur l'autre des deux boutons poussoirs placés dans une boîte de commande, le moteur électrique entraîne le rideau en haut ou en bas.

Doc.
1

Store motorisé

PDF



PRINCIPAUX CONSTITUANTS

Le store comporte 4 composants principaux :

1 Boîtier de commande



Pour commander le store.
d : pour faire descendre la toile.
m : pour faire monter la toile.

2 Carte de contrôle



Muni d'une unité de traitement qui analyse les informations et donne un ordre de rotation au moteur électrique.

3 Moteur



À deux sens de rotation pour la montée et la descente de la toile du store.

4 Rouleau

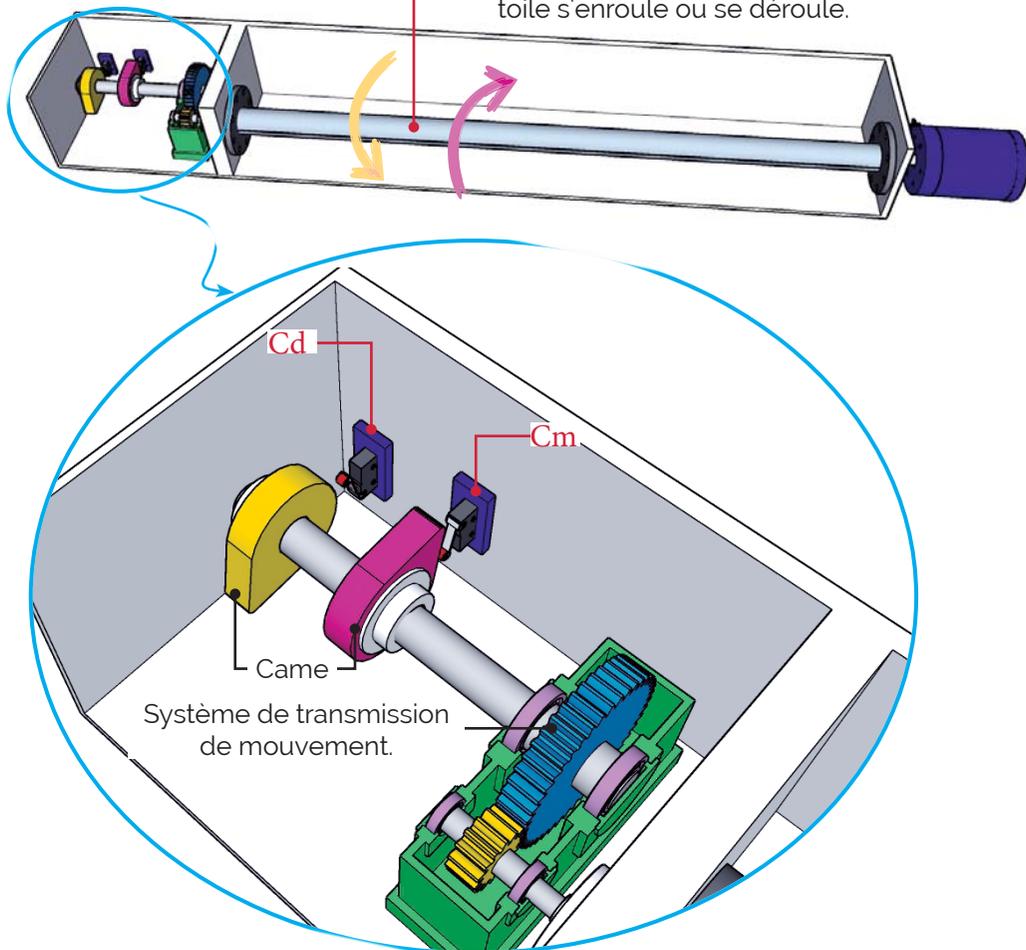


Autour duquel s'enroule la toile (Doc.2).

Doc. 2

Composants du rouleau

Le moteur tourne pour mettre en rotation le rouleau de façon à ce que la toile s'enroule ou se déroule.



Doc. 3

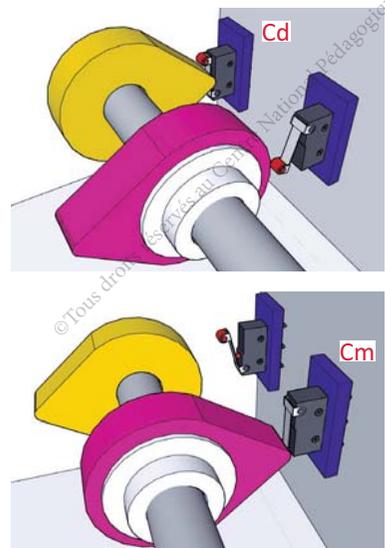
Descente et montée de la toile

Descente de la toile ↓

Lorsque le bouton **d** du boîtier de commande est maintenu actionné, la carte de contrôle envoie un ordre afin de faire tourner le moteur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le rouleau se déroule jusqu'à ce que la came pousse le capteur de fin de course **Cd** (niveau bas), la carte de contrôle envoie alors un ordre afin d'arrêter la rotation du moteur.

Montée de la toile ↑

Lorsque le bouton **m** du boîtier de commande est maintenu actionné, la carte de contrôle envoie un ordre afin de faire tourner le moteur dans le sens des aiguilles d'une montre, le rouleau s'enroule jusqu'à ce que la came pousse le capteur de fin de course **Cm** (niveau haut), la carte de contrôle envoie alors un ordre afin d'arrêter la rotation du moteur.



L'action simultanée sur les boutons m et d provoque l'arrêt du moteur

ÉTUDE DU STORE MOTORISÉ

1 Remplissez les tables de vérité relatives aux fonctions Fd et Fm.

- Fd: Fonction descente de la toile.
- Fm : Fonction montée de la toile.

Bouton d	Bouton m	Capteur Cd	Fd	Bouton d	Bouton m	Capteur Cm	Fm
0	0	0		0	0	0	
0	0	1		0	0	1	
0	1	0		0	1	0	
0	1	1		0	1	1	
1	0	0		1	0	0	
1	0	1		1	0	1	
1	1	0		1	1	0	
1	1	1		1	1	1	

2 À partir des tables de vérité, écrivez les équations logiques de Fd et Fm.

- Fd =
- Fm =

3 Tracez le schéma à contacts de Fd.



4 Simulez le schéma à contacts de Fd avec "Circuit Wizard" ou un autre logiciel et comparez le résultat avec la table de vérité de la question 1.

GUIDE D'UTILISATION (CIRCUIT WIZARD)

1. Lancer Circuit Wizard.
2. Activer le menu "Gallery."
3. Cliquer "Power supplies" et ajouter un pôle "9V" et un pôle "0V".
4. Ajouter 3 interrupteurs : "Gallery" -> "Input Components" -> "Latching Switches".
5. Ajouter un moteur : "Gallery" -> "Output Components" -> "Dc Motor".
6. Saisir le schéma à contacts de la question 3.
7. Simuler le fonctionnement : Cliquer "Run" et en manipuler les interrupteurs.

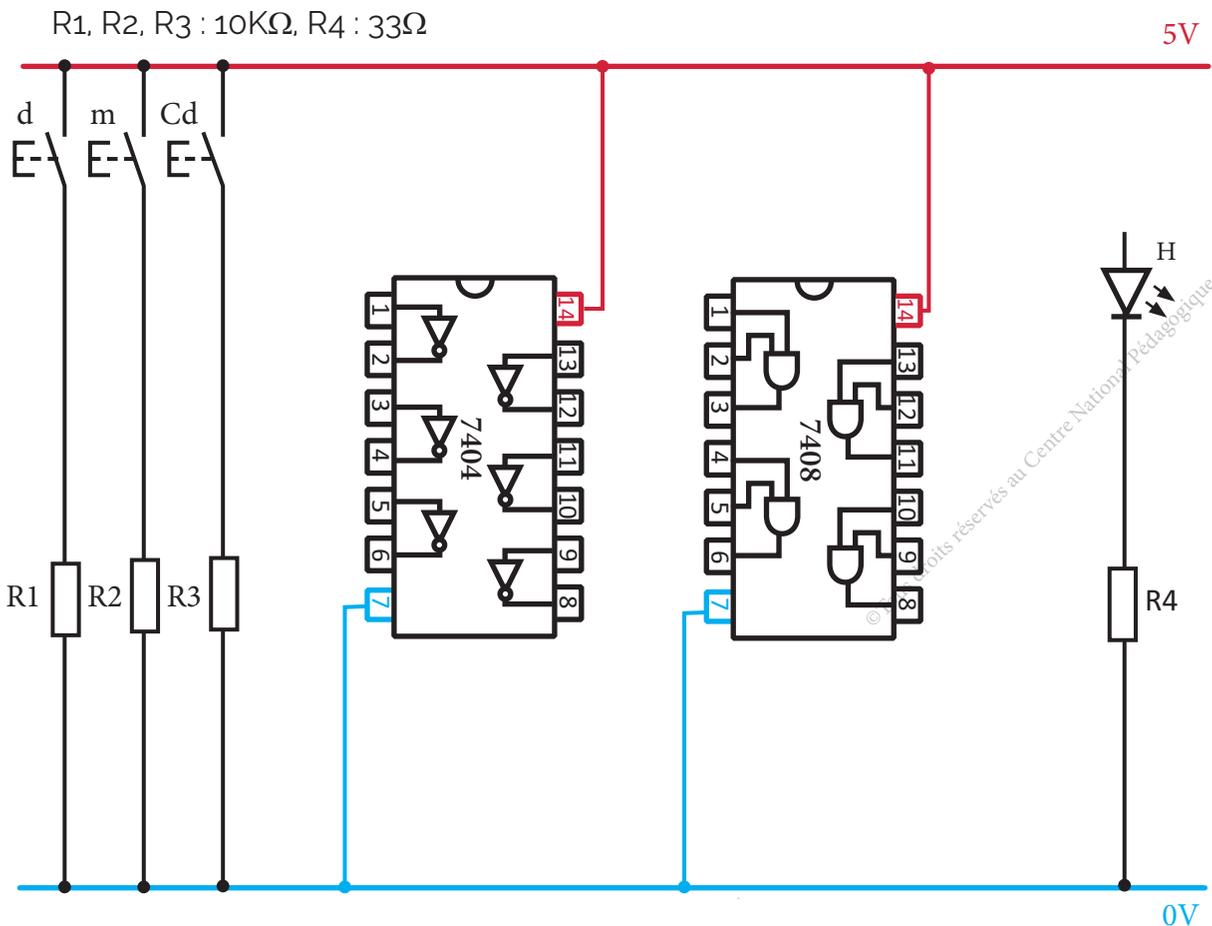
©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

5 Tracez le logigramme de Fd.



6 Câblez le schéma à contacts de Fd sur une maquette à contacts et vérifiez son fonctionnement.

7 Complétez le schéma électronique de Fd, l'implanter sur un simulateur et le mettre en œuvre. *(Le moteur du store est remplacé par la diode LED 'H')*



ÉTUDE D'UN STORE AUTOMATISÉ

Doc. 4 Automatisation du store

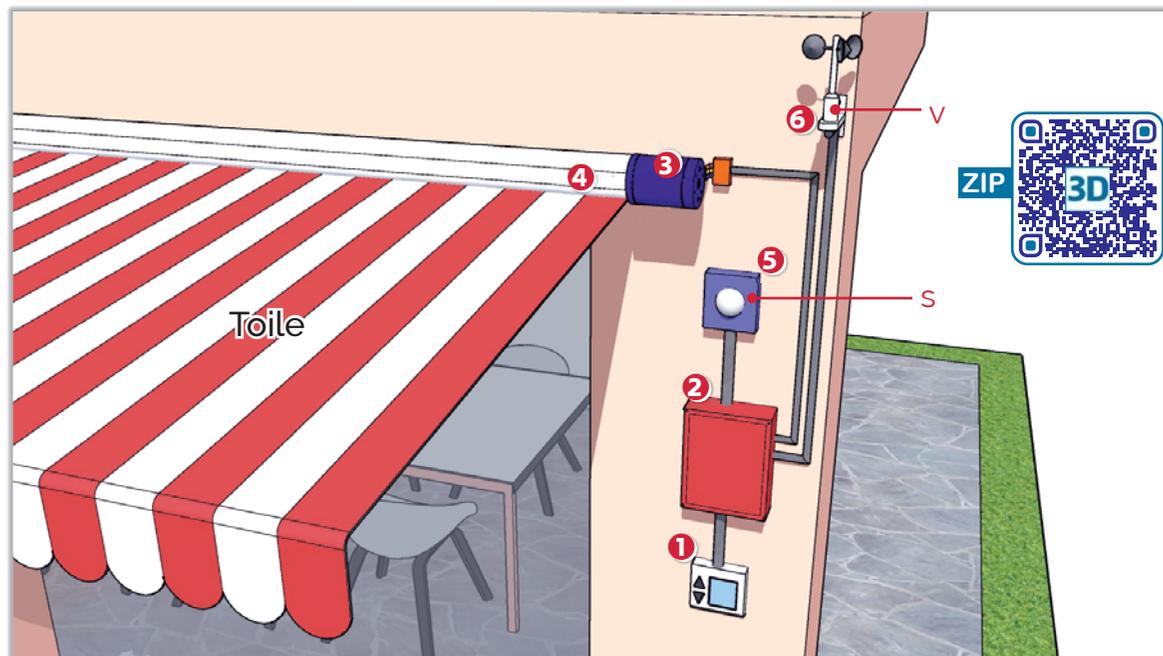
MP4



Afin de rendre son fonctionnement automatique, on a équipé ce store d'un anémomètre (Capteur de vent qui mesure la vitesse du vent) et d'un capteur de luminosité qui mesure la luminosité ambiante.

- Quand il y a du soleil et pas de vent fort, la toile du store descend.
- Quand il y a du vent fort, la toile du store monte même s'il y a du soleil.

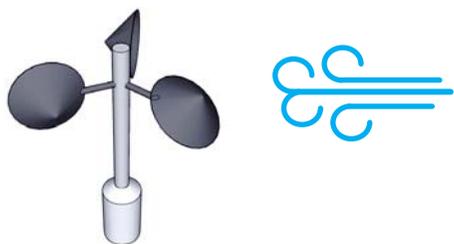
L'action sur le bouton **m** ou sur le bouton **d** est prioritaire et provoque la montée ou la descente du store sans prendre en considération les informations fournies par l'anémomètre et le capteur de luminosité.



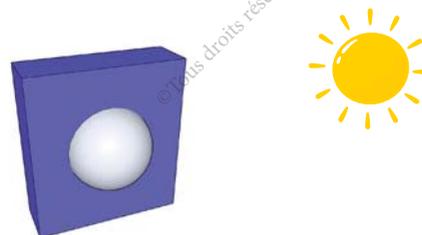
CONSTITUANTS

Le store automatisé comporte 6 composants principaux :

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| ① Boîtier de commande. | ④ Rouleau. |
| ② Carte de contrôle. | ⑤ Capteur de luminosité (s). |
| ③ Moteur. | ⑥ Anémomètre (v). |

Anémomètre

C'est un capteur qui mesure la vitesse du vent. Lorsque celle-ci dépasse le seuil réglé, la carte de contrôle envoie un ordre afin de faire monter la toile du store.

Capteur de luminosité

Lorsque le capteur de luminosité enregistre un degré de luminosité supérieur au seuil réglé, la carte de contrôle envoie un ordre afin de faire descendre la toile du store.

8 L'équation logique de la condition de montée de la toile du store est la suivante.

$$F_m = m \cdot \overline{C_m} \cdot \overline{d} \cdot v + m \cdot \overline{C_m} \cdot d \cdot \overline{v} + \overline{m} \cdot \overline{C_m} \cdot d \cdot v$$

► Montrez algébriquement que $F_m = \overline{d} \cdot \overline{C_m} \cdot (m + v)$.

.....

.....

.....

.....

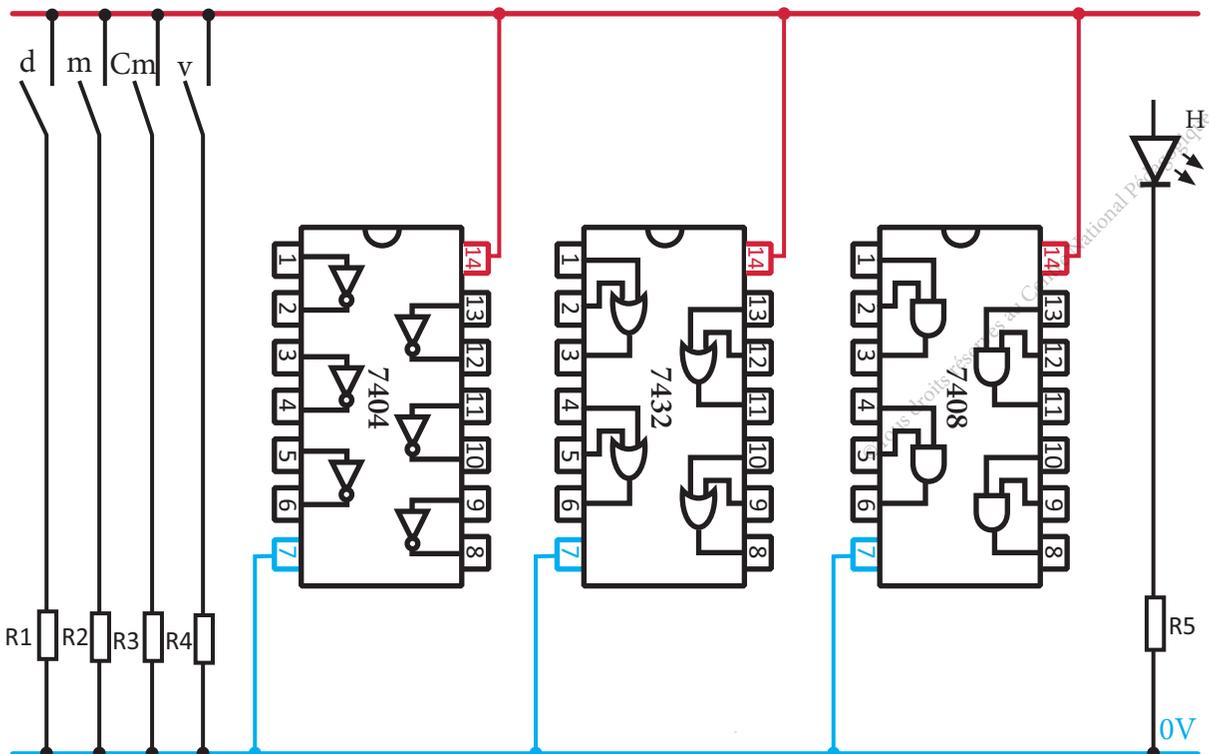
9 Tracez le logigramme de F_m .



10 Simulez le logigramme de F_m avec un logiciel de simulation.

11 Simulez le fonctionnement de F_m avec une maquette à base de contacts.

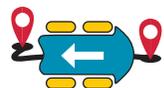
12 Complétez le schéma électronique relatif à la fonction F_m puis le câbler sur un simulateur et le mettre en œuvre. (Les entrées sont remplacées par des interrupteurs et le moteur du store est remplacé par la diode LED "H") $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10K\Omega$, $R_5 = 33\Omega$ 5V





4

ACTIVITÉ

ROBOT SUIVEUR DE
LIGNE

- Résoudre un problème de logique combinatoire.
- Mettre en œuvre un système combinatoire.
- Établir ou compléter un logigramme ou schéma d'un circuit électrique.

Le robot suiveur de ligne : c'est quoi ?

Un robot suiveur de ligne est un robot conçu pour suivre une ligne noire tracée sur le sol. Ces robots sont utilisés généralement dans les compétitions de robotique ou dans les chaînes industrielles.

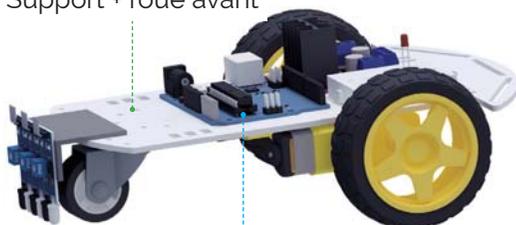
Doc.
1

Composants du robot

ZIP



4 Support + roue avant



3 Carte Arduino

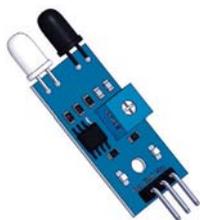
1 Capteurs photo-électriques

2 Moteurs + roues



Le robot suiveur de ligne est composé essentiellement de :

1 3 capteurs photo-électriques



Les capteurs photo-électriques permettent de détecter la ligne noire tracée sur le sol.

2 2 moteurs + 2 roues



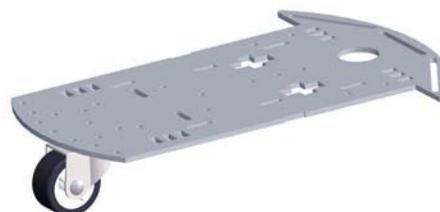
Les moteurs électriques ayant la même vitesse de rotation servent à entraîner les deux roues.

3 Carte arduino

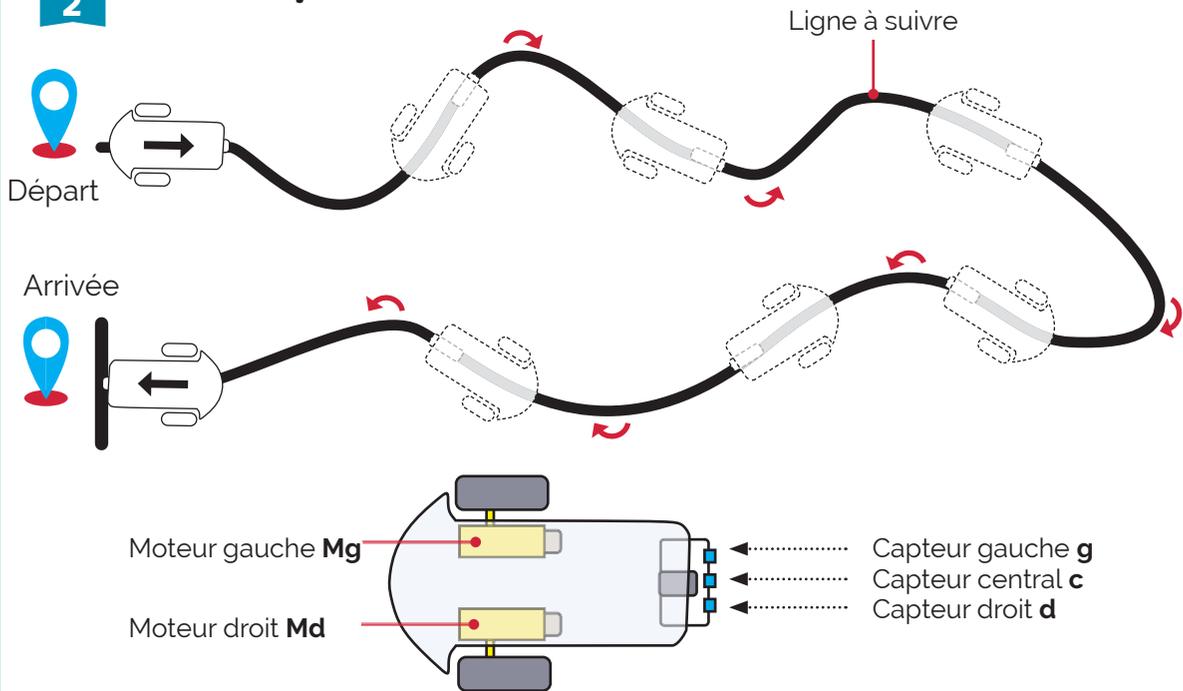


C'est une carte électronique programmable sur laquelle nous pouvons brancher des capteurs et des moteurs.

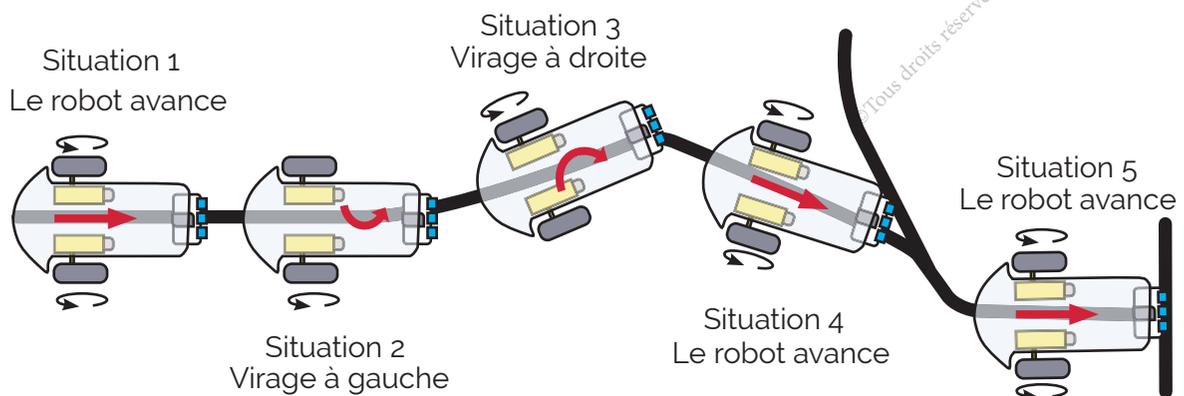
4 Support + roue avant



Doc. 2 Comment ça marche ?



- Situation 1: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur central **c**, les deux moteurs tournent et le robot avance.
- Situation 2: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur gauche **g**, le moteur gauche s'arrête (virage à gauche) et il redémarre s'il ne détecte plus la ligne.
- Situation 3: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur droit **d**, le moteur droit s'arrête (virage à droite) et il redémarre s'il ne détecte plus la ligne.
- Situation 4: Si la ligne est détectée par le capteur gauche **g** et le capteur droit **d** seulement, c'est que le robot est sur une intersection de lignes noires, les deux moteurs tournent et le robot avance. Si ensuite, les capteurs **c** et **d** sont actifs le robot tourne à droite et si les capteurs **c** et **g** sont actifs le robot tourne à gauche.
- Situation 5: Si la ligne est détectée par les 3 capteurs en même temps les deux moteurs tournent et le robot avance.
- Situation 6: Si la ligne n'est plus détectée par aucun des capteurs, Les deux moteurs doivent s'arrêter (fin de la course).





JE RÉPOND

- 1 Complétez le tableau ci-dessous en indiquant le comportement du robot dans les cas suivants.

Moteur gauche Mg	Moteur droit Md	Comportement du robot
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

- 2 Remplissez la table de vérité relative au fonctionnement des moteurs **Mg** et **Md**.

Capteur gauche g	Capteur central c	Capteur droit d	Moteur Mg	Moteur Md
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1	1	1
1	1	0		
1	1	1		

- Justifiez par un calcul et une phrase le fait que le tableau ci-dessus ait 8 lignes

.....

.....

.....

- 3 À partir de la table de vérité, écrivez les équations logiques de **Mg** et **Md**.

- $Mg =$
- $Md =$

- 4 Montrez algébriquement que $Mg = d + \bar{g}.c$

.....

.....

.....

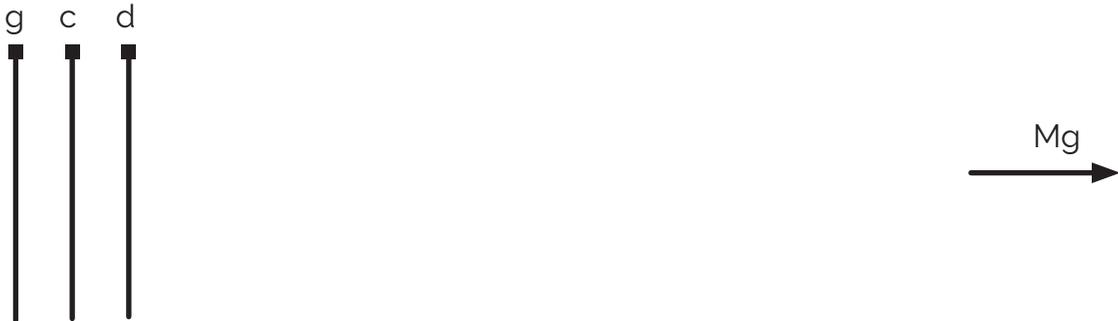
5 Tracez le schéma à contacts de Mg.



6 Simulez le schéma à contacts de Mg avec "Circuit Wizard" ou un autre logiciel et comparez le résultat avec la table de vérité de la question 2.

7 Simulez le fonctionnement de Mg avec une maquette.

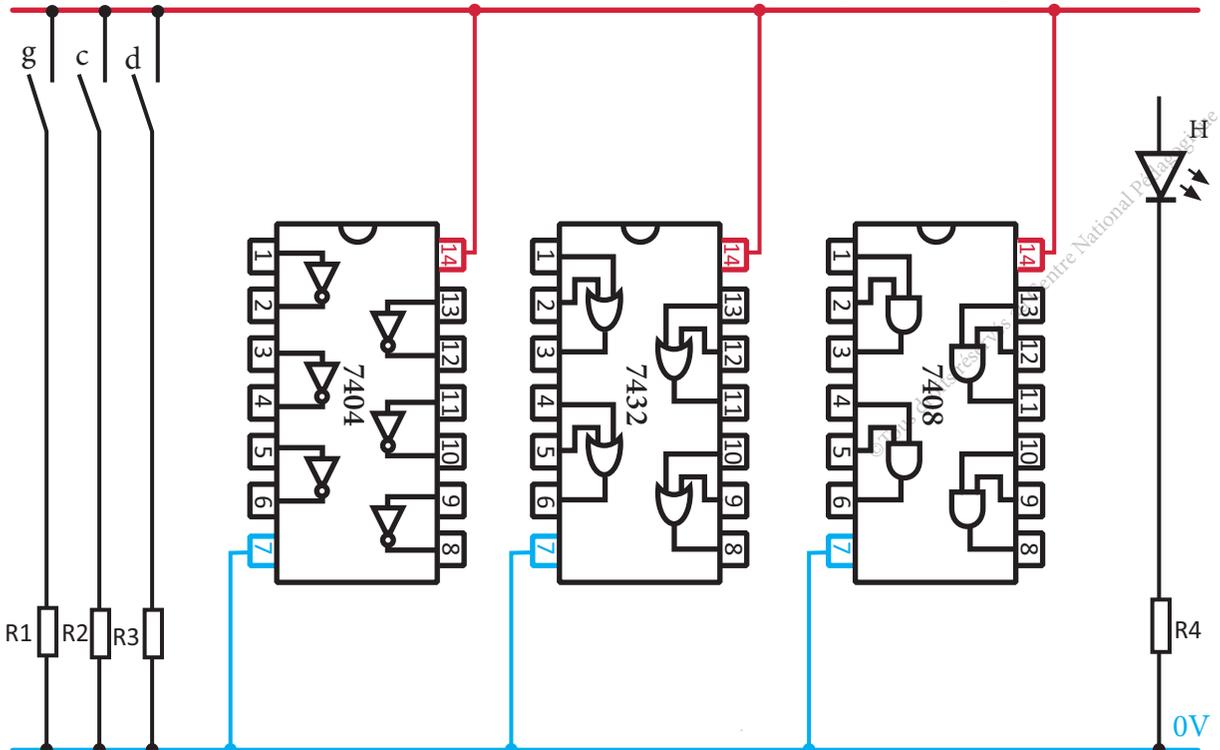
8 Tracez le logigramme de Mg :



9 Simulez le logigramme de la question précédente avec "Logic Gate Simulator" ou un autre logiciel.

10 Complétez le schéma électronique relatif à la fonction Mg puis le câbler sur un simulateur et le mettre en œuvre. (Les capteurs sont remplacés par des interrupteurs et le moteur Mg est remplacé par la diode LED "H")

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10K\Omega$, $R_5 = 33\Omega$ 5V





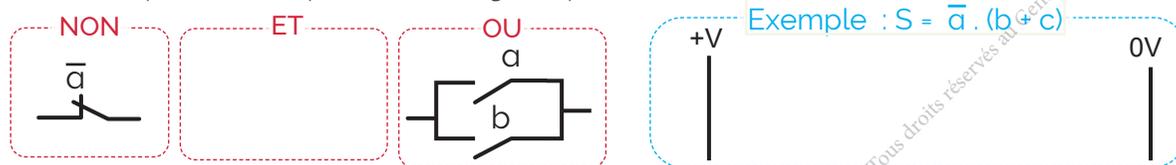
JE RETIENS

1 --- Les fonctions logiques de base

Fonction	Symbole		Table de vérité												
	International (ISO)	Européen (Français)													
OUI (YES) ou Egalité			<table border="1"> <tr><td>a</td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	a	S										
a	S														
$S = a$															
NON (NOT) ou Négation			<table border="1"> <tr><td>a</td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	a	S										
a	S														
$S = \bar{a}$ (lue : S égale a barre)															
ET (AND) ou Produit logique			<table border="1"> <tr><td>a</td><td>b</td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	a	b	S									
a	b	S													
$S = a \cdot b$ (lue : S égale a ET b)															
OU (OR) ou Somme logique			<table border="1"> <tr><td>a</td><td>b</td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	a	b	S									
a	b	S													
$S = a + b$ (lue : S égale a OU b)															

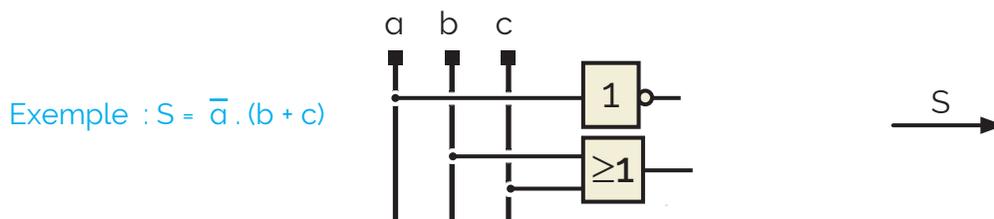
2 --- Le schéma à contacts

Le schéma à contacts est une représentation graphique des équations logiques. Chaque fonction logique s'exprime par un schéma à contacts. On réalise la fonction NON par un contact fermé au repos, la fonction ET par le câblage de 2 interrupteurs en série et la fonction OU par leur câblage en parallèle.



3 --- Le logigramme

Un logigramme est un schéma électronique à base de portes logiques.





CARTE MENTALE À COMPLÉTER

Déterminer les variables d'entrée et de sortie

0	1
1	1

1

2 les

L	S
0	1
1	0

3 les équations

4 les équations

équations logiques sous forme canonique complète

$S = a \cdot b + c'$

Résoudre un problème de logique combinatoire

Systèmes combinatoires

Mettre en œuvre le système combinatoire

1 Représenter le schéma à contacts

2 Le logigramme

3

Je complète la carte mentale en utilisant les éléments suivants :

Dresser la table de vérité

Représenter le logigramme

Câbler et simuler

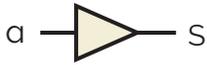
Écrire

Simplifier algébriquement

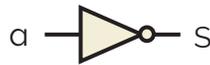
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

A- Exercices

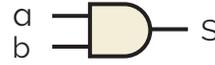
1 Je donne le nom et l'équation de sortie de chacune des fonctions logiques suivantes.



- Nom :
- S =



- Nom :
- S =



- Nom :
- S =



- Nom :
- S =

2 Je remplis la table de vérité relative à l'équation logique "L".

a	b	c	L

$$L = \bar{a} \cdot (b + c)$$

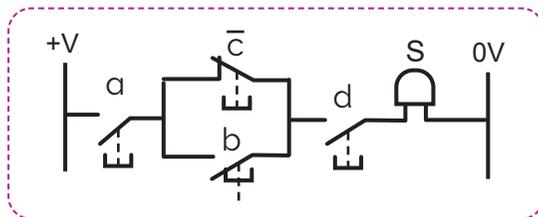
3 Je complète les identités remarquables suivantes.

$a \cdot 0 = \dots\dots\dots$	$a + 0 = \dots\dots\dots$
$a \cdot 1 = \dots\dots\dots$	$a + 1 = \dots\dots\dots$
$a \cdot a = \dots\dots\dots$	$a + a = \dots\dots\dots$
$a \cdot \bar{a} = \dots\dots\dots$	$a + \bar{a} = \dots\dots\dots$

4 Je réduis les équations suivantes en utilisant les identités remarquables.

- $A = a \cdot (a + b) = \dots\dots\dots$
- $B = a \cdot (\bar{a} + b) = \dots\dots\dots$
- $C = (a + b) \cdot (a + c) = \dots\dots\dots$
- $D = a + \bar{a} \cdot b = \dots\dots\dots$

5 Ci-dessous le schéma à contacts d'une sonnerie "S".



Je détermine l'équation logique de "S".
S =

6 L'équation logique relative au fonctionnement d'une lampe "L" est :

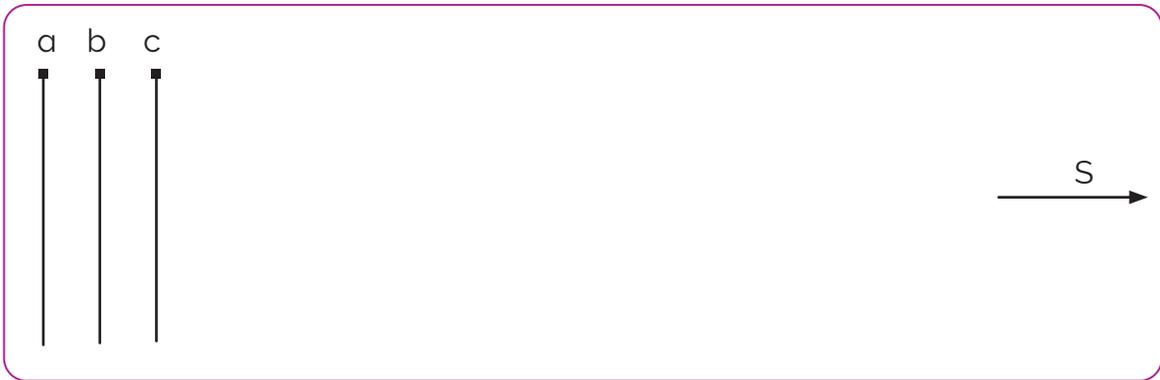
$$L = (a + b) \cdot \bar{c} + c \cdot \bar{b}$$

Je représente le schéma à contacts de "L".



© Tous droits réservés au Cégep National Pédagogique

► Je représente le logigramme de "L".



B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à identifier correctement à partir d'un schéma ou une équation les fonctions et les portes logiques.	<input type="checkbox"/>				
J'ai réussi à tracer correctement le schéma à contacts ou le logigramme d'une équation logique.	<input type="checkbox"/>				
J'ai réussi à mettre en œuvre un système combinatoire.	<input type="checkbox"/>				
J'ai développé souvent mon esprit critique dans des situations de débat autour du choix d'une solution.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai communiqué clairement au sein du groupe et avec l'ensemble de ma classe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai respecté les règles de communication prédéfinies en classe.	<input type="checkbox"/>				

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

.....

La transmission de puissance

8

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● JE M'ENTRAÎNE

Activité 1

Activité 2

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS



Perceuse à colonne



Trottinette électrique



Vélo-générateur



Ressources de cours en ligne

PDF



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

- ▶ CD 1.3 : Rechercher les constituants d'une chaîne de transmission de puissance.
- ▶ CD 1.4 : Caractériser une chaîne de transmission de puissance.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- ✓ Coopération
- ✓ Communication
- ✓ Négociation
- ✓ Éducation à la sécurité

Prérequis

- Lecture d'un dessin d'ensemble.
- Liaisons mécaniques.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Éléments de transmission de puissance : Système poulies courroie, système pignons chaîne et roues de friction.
- Caractéristiques de la transmission : Nature de la transmission et rapport de vitesse.

Conditions matérielles nécessaires

- Ordinateurs et vidéoprojecteur.
- Perceuse sensitive à colonne.
- Dossiers techniques d'une trottinette électrique et d'un vélo-générateur.
- Ressources multimédias et liens internet.

Critères d'évaluation

- Identification correcte des éléments de transmission de puissance.
- Détermination correcte de la nature d'une transmission.
- Calcul correct du rapport de transmission.
- Coopération efficace.
- Communication fluide.
- Justification et argumentation pertinentes.

Comment réaliser un perçage avec la perceuse à colonne du laboratoire de technologie?

Situation La perceuse à colonne du laboratoire de technologie est une machine utilisée pour percer des trous sur des pièces de différents matériaux.

La vitesse de rotation du mandrin dépend de la matière à percer et du diamètre du forêt à utiliser (Doc.1).

Cette vitesse est réglée sur la machine à travers un système de transmission par poulies étagées et courroie, en modifiant la position de cette dernière sur les poulies (Doc.2).

Votre professeur de technologie vous a demandé de compléter un tableau, que l'on peut afficher dans le laboratoire de technologie près de la perceuse, permettant à l'utilisateur de trouver rapidement les positions des courroies selon la vitesse de rotation à utiliser (Doc.1).



Comment trouver les différentes vitesses de rotation de la broche ?

Doc.
1

Vitesses de rotation

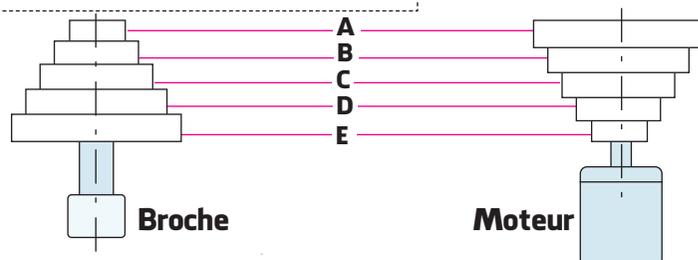
La vitesse de rotation de la broche est calculée en fonction du diamètre du trou à percer et du matériau.

EXEMPLES DE VITESSES

VITESSE DE ROTATION	BOIS	ALUMINIUM	PLASTIQUE	BRONZE	ACIER
Tour/min	∅ mm	∅ mm	∅ mm	∅ mm	∅ mm
2740	10	6	5	3	3
2270	16	9	8	7	4
1540	22	12	11	9	7
1280	32	18	16	13	10
580	41	19	20	16	13
400	50	22	25	19	16
250	60	25	30	22	19

TABLEAU DES VITESSES À COMPLÉTER

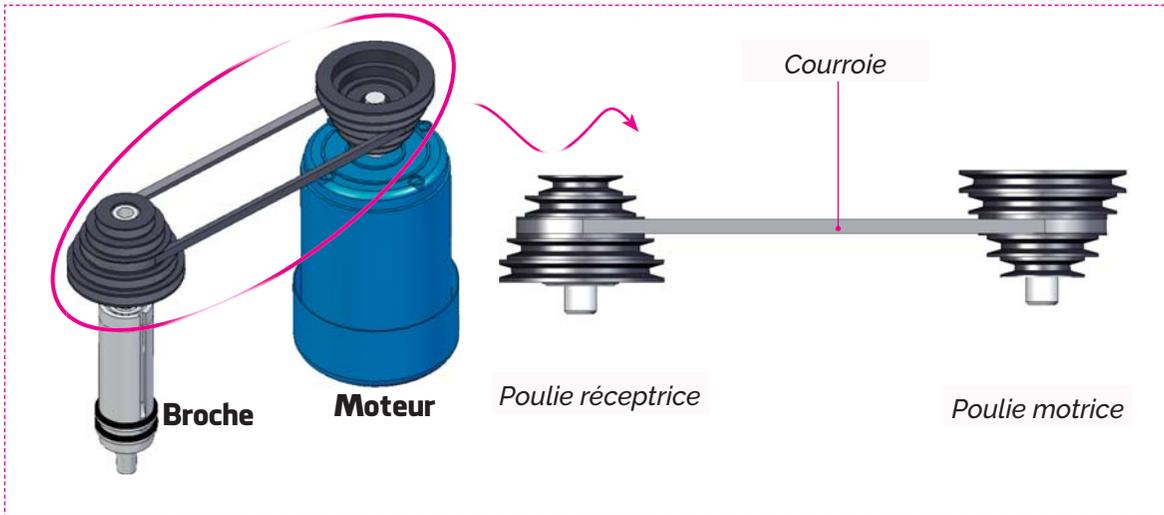
A	
B	
C	
D	
E	



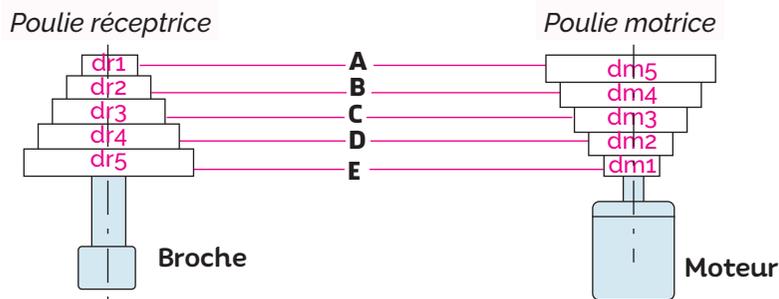
Caractéristiques du moteur de la perceuse

MOTEUR

- Tension d'alimentation : 220V-50 Hz
- Vitesse de rotation : 1430 tr/min
- Puissance : $P_m = 450 \text{ W}$



Le moteur entraîne en rotation la broche de la perceuse à l'aide du système poulies étagées avec courroie. Les 2 poulies étagées ne sont pas identiques. Le réglage de la vitesse de rotation de la broche se fait en plaçant la courroie sur les gradins souhaités. On obtient ainsi cinq vitesses différentes de la broche.

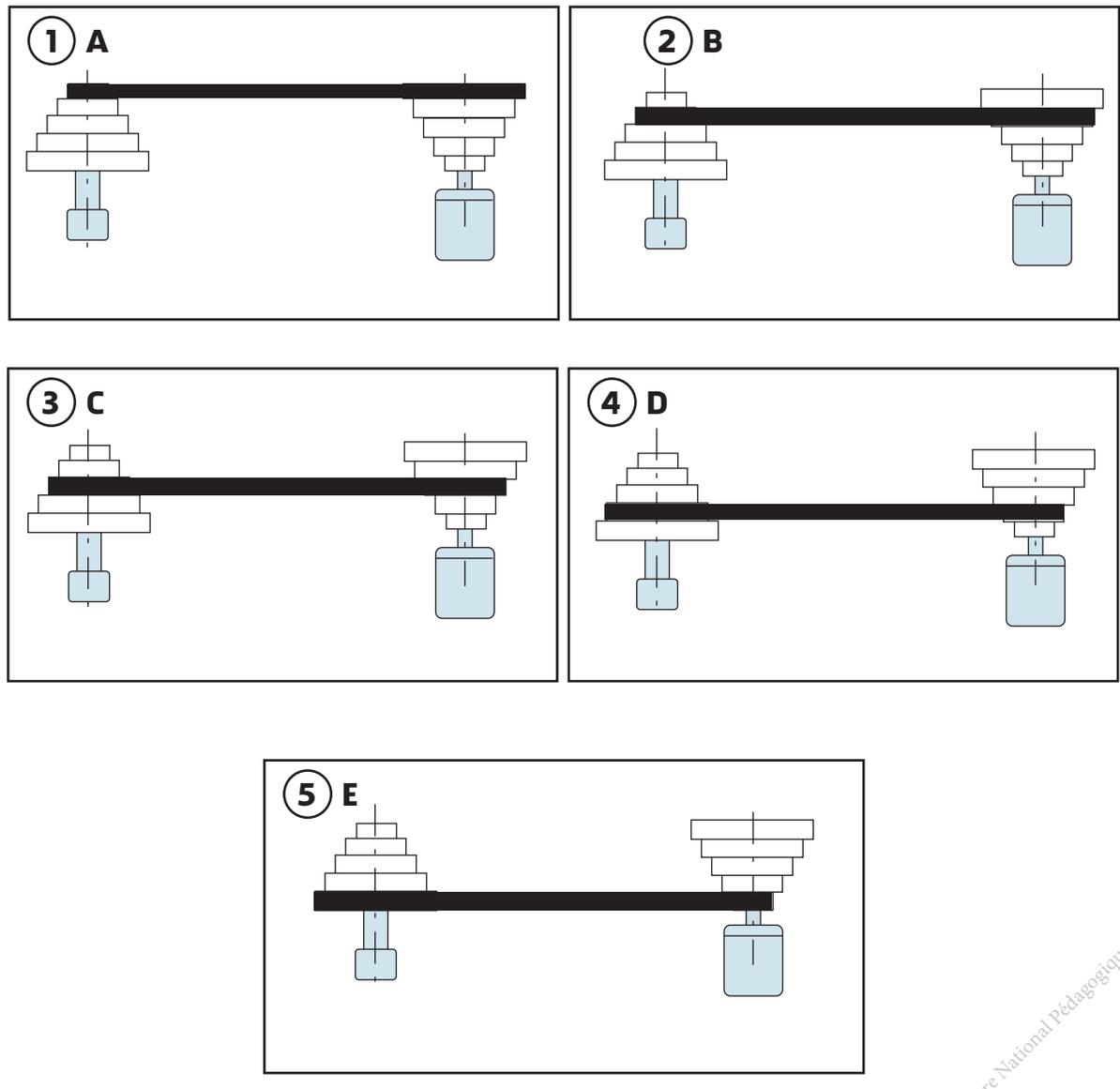


DIAMÈTRES DES POULIES (en mm)

Poulie réceptrice	Poulie motrice
$dr_1 = 70$	$dm_1 = 35$
$dr_2 = 80$	$dm_2 = 50$
$dr_3 = 95$	$dm_3 = 60$
$dr_4 = 110$	$dm_4 = 85$
$dr_5 = 120$	$dm_5 = 100$

Doc.
3

Montages possibles de la courroie sur les poulies



J'ANALYSE LA SITUATION

En petits groupes répondez aux questions suivantes :

- 1 Quel est l'élément qui transmet le mouvement de la poulie motrice à la poulie réceptrice ?
- 2 Quelle vitesse faut-il régler sur la perceuse afin de réaliser un perçage de 8 mm sur une pièce en acier ?
- 3 La vitesse de rotation du foret dépend du diamètre à percer. Comment on procède pour changer la vitesse de rotation du mandrin sur la perceuse ?

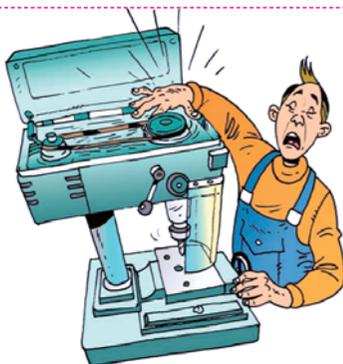
FICHE SÉCURITÉ PERCEUSE À COLONNE



DEMANDER L'AUTORISATION DE VOTRE PROFESSEUR AVANT TOUTE INTERVENTION SUR LA PERCEUSE

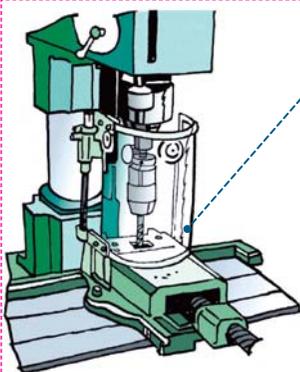
AVANT TOUTES INTERVENTIONS, DÉBRANCHEZ LE CÂBLE D'ALIMENTATION

Mettre hors tension la perceuse et débrancher l'alimentation en courant électrique avant d'accéder aux organes de transmission de mouvement.



DÉBRANCHER LA FICHE D'ALIMENTATION AVANT D'OUVRIER LE CAPOT

IL EXISTE DES PROTECTEURS EFFICACES QUI LIMITENT CONSIDÉRABLEMENT LES RISQUES



UTILISER LE CAPOT DE PROTECTION



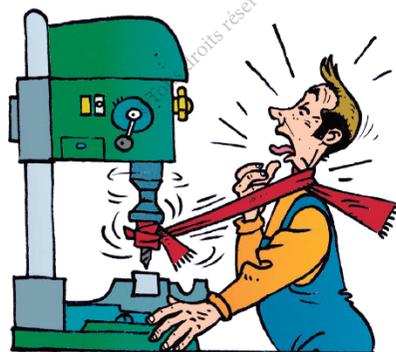
UTILISER DES GANS



UTILISER DES LUNETTES DE PROTECTION

PORTEZ DES VÊTEMENTS AJUSTÉS QUAND VOUS UTILISEZ LA PERCEUSE

- Portez des vêtements ajustés.
- Attachez et maintenez les cheveux longs par un bonnet.
- Il n'est pas conseillé de porter des gants pendant l'usinage, réservez-les aux opérations de nettoyage, quand la machine est à l'arrêt.
- Pour toutes les opérations présentant des risques de coupure, brûlure, pincement, il est conseillé de porter des gants de protection.

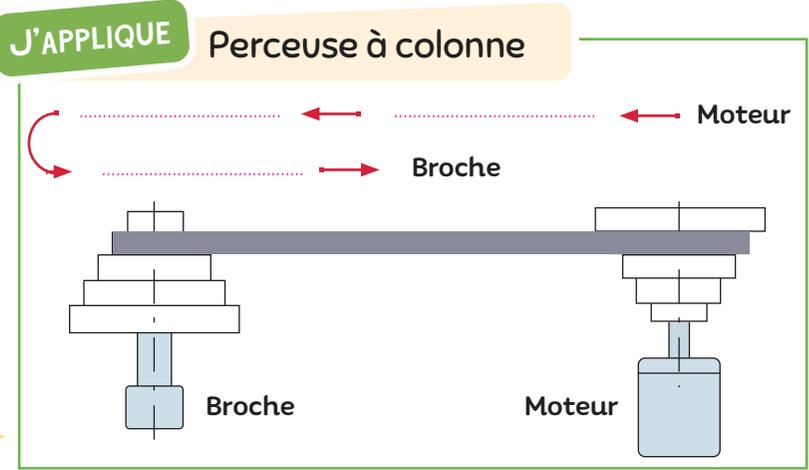


Comment trouver les différentes vitesses de rotation de la broche ?

Étape 1 Identifier les éléments du système qui permettent de transmettre le mouvement de rotation du moteur à la broche

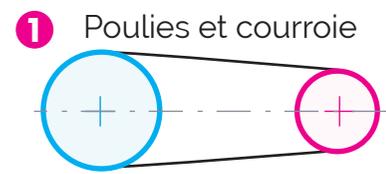
C'est un système mécanique qui permet de transmettre le mouvement de rotation d'une pièce à une autre sans changer sa nature.

- DÉMARCHE**
- 1 Rechercher les pièces qui assurent la transmission du mouvement du moteur à la broche.
 - 2 Déterminer l'ordre des pièces qui assurent cette transmission.



Étape 2 Déterminer le type de système de transmission

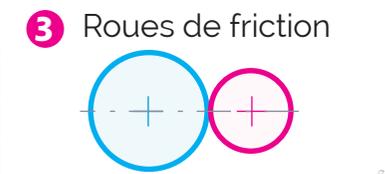
Parmi les systèmes qui permettent la transmission de mouvement :



C'est un système constitué d'au moins deux poulies et d'un élément intermédiaire flexible appelé courroie.



C'est un système constitué de deux pignons (Roues dentées) et d'un élément intermédiaire articulé appelé chaîne.



C'est un système constitué d'au moins deux roues de friction (roues non dentées).

- DÉMARCHE**
- 1 Vérifier s'il existe un élément intermédiaire entre la roue motrice et la roue réceptrice.
 - Si oui
 - Si non → Roues de friction
 - 2 Vérifier si les roues sont dentées.
 - Si oui
 - Si non → Poulies et courroie
- Pignons et chaîne ou poulies et courroie crantée

J'APPLIQUE Perceuse à colonne

Le mouvement de rotation de l'arbre du moteur est transmis à l'arbre de la broche par :

- poulies et courroie
- pignons et chaîne
- roues de friction

Étape 3 Déduire l'expression du rapport de transmission (r)

Le rapport de transmission r est le rapport des vitesses des roues réceptrices sur celles des roues motrices.

$$r = \frac{N_{\text{roue menée (réceptrice)}}}{N_{\text{roue menante (motrice)}}$$

N désigne la vitesse de rotation en tours par minute (tr/min)

1 Poulies et courroie

$$r = \frac{D_{\text{poulie menante}}}{D_{\text{poulie menée}}}$$

D désigne le diamètre de la poulie

2 Pignons et chaîne

$$r = \frac{Z_{\text{pignon menant}}}{Z_{\text{roue menée}}}$$

Z désigne le nombre de dents

3 Roues de friction

$$r = \frac{D_{\text{roue menante}}}{D_{\text{roue menée}}}$$

D désigne le diamètre de la roue

DÉMARCHE

- 1 Identifier le système de transmission.
- 2 Déduire l'expression du rapport de transmission.

J'APPLIQUE

Perceuse à colonne

Le rapport de transmission est :

$r = \dots\dots\dots$

Étape 4 Calculer la vitesse de la broche (N_B)

DÉMARCHE

- 1 Calculer la vitesse de la broche pour les positions A, B, C, D et E.
- 2 Inscrire les vitesses calculées dans un tableau.

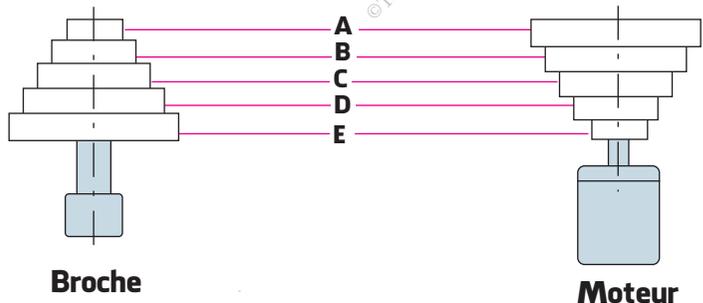
GOUP DE POUCE

- Utilisez l'expression du rapport de transmission trouvé à l'étape 3.

J'APPLIQUE

Perceuse à colonne

	N_B
A	
B	
C	
D	
E	





1

ACTIVITÉ

LA TROTTINETTE
ÉLECTRIQUE

- Rechercher les constituants d'une chaîne de transmission de puissance.
- Caractériser une chaîne de transmission de puissance.



La trottinette électrique : qu'est-ce que c'est ?

Une trottinette électrique est un moyen de transport urbain personnel basé sur le modèle d'une planche à roulettes.

La trottinette électrique est construite sur le même modèle qu'une trottinette classique. La différence principale réside dans l'ajout d'un moteur électrique qui entraîne les roues. Selon la puissance des moteurs, des côtes plus ou moins raides peuvent être montées et des vitesses plus élevées peuvent être atteintes. La vitesse de la trottinette électrique est contrôlée par une commande actionnée par le conducteur lui-même. Les moteurs répondent à la commande et sont alimentés par une batterie.

Doc.
1

Trottinette électrique

COMPOSITION

- Un plateau repose pieds.
- Deux roues.
- Un moteur électrique.
- Une batterie.
- Une carte électronique.
- Un système de transmission de mouvement (Poulie motrice, courroie crantée, poulie réceptrice).
- Une commande d'accélération.
- Des freins.

SPÉCIFICATIONS

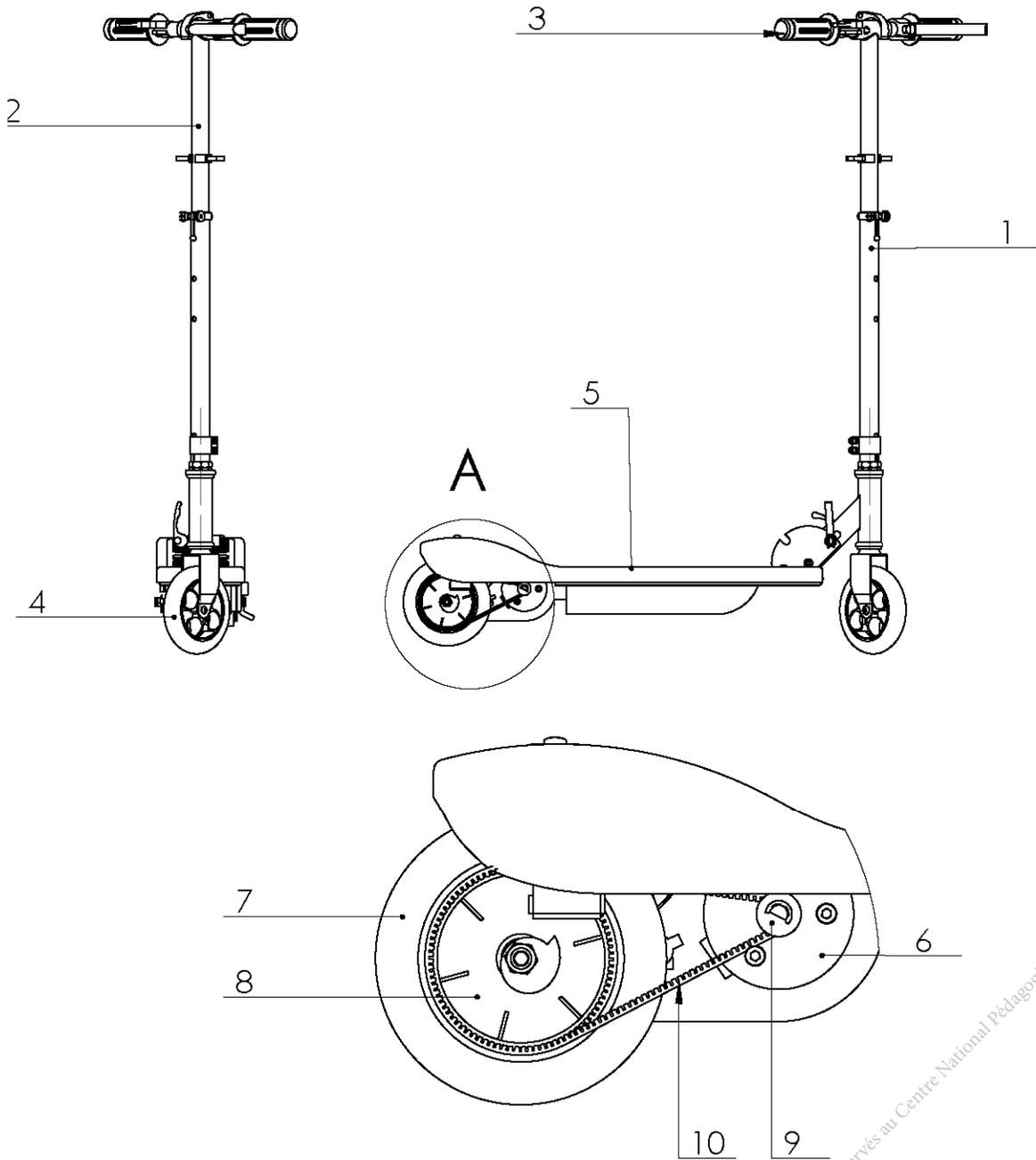
- Vitesse maxi : 25 km/h.
- Autonomie : jusqu'à 40 km.
- Charge maxi : 100 kg.
- Poids : 11 kg.
- Temps maximal de recharge de la batterie : 4h.



Doc.
2

Dessin d'ensemble de la trottinette électrique

(Support moteur exclu)



DÉTAIL A, ECHELLE 1 : 3

5	1	Plateau repose pieds	10	1	.....
4	1	Roue avant	9	1	.....
3	2	Poignée d'accélération	8	1	.....
2	1	Guidon	7	1	Roue arrière
1	1	Fourche	6	1	Moteur
Rep.	Nbr	Désignation	Rep.	Nbr	Désignation

Échelle : 1:10

TROTTINETTE ÉLECTRIQUE

TRAVAIL DEMANDÉ

- 1 En se référant à la mise en situation (Doc.1) et au dessin d'ensemble (Doc.2) de la trottinette, complétez la chaîne cinématique suivante en indiquant les repères des pièces.



- 2 Le système utilisé pour transmettre le mouvement de rotation du moteur électrique à la roue arrière est un système de transmission par: *Cochez la bonne réponse.*

poulies et courroie pignons et chaîne roue de friction

- 3 Ce système transmet le mouvement par :

Cochez la bonne réponse.

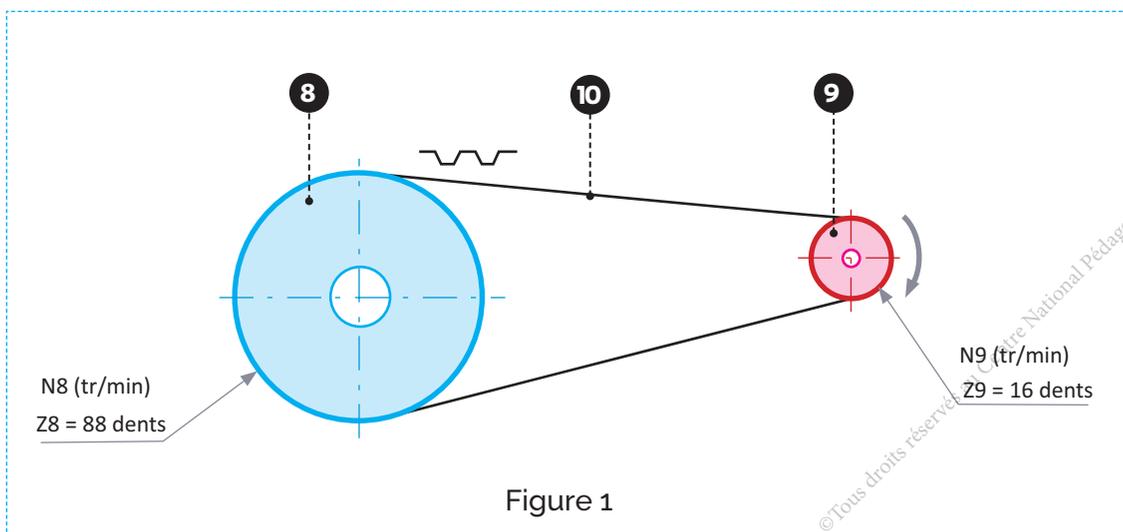
obstacle adhérence

GOUP DE POUCE

- Adhérence ou frottement : résistance mécanique au glissement relatif entre 2 solides en contact.

- 4 Complétez la nomenclature de la trottinette (Doc.2) en indiquant la désignation des pièces repères (8), (9) et (10).

On donne le schéma de principe du système de transmission de la trottinette.



- 5 En transmettant le mouvement par ce système, le sens de rotation : *Cochez la bonne réponse.*

est Inversé n'est pas inversé

- Indiquez sur le schéma de principe ci-dessus (Figure 1) le sens de rotation de la pièce 8.

6 Complétez le tableau suivant : Mettez une croix (X) dans la case correspondante.

	ORGANE MOTEUR	ORGANE INTERMÉDIAIRE	ORGANE RÉCEPTEUR
8			
9			
10			

7 Calculez le rapport de transmission «r» de ce système.

.....

r =

► **Ce système est un :** Cochez la bonne réponse.

réducteur de vitesse

multiplicateur de vitesse

► **Justifiez votre réponse** _____

8 En milieu urbain, l'utilisation d'une trottinette électrique est limitée aux pistes cyclables et donc à la vitesse maximale de 16 km/h, qui est équivalente à une vitesse de rotation de la roue arrière (7) égale à **800 tr/min**.

► **Calculez la vitesse du moteur Nm en tr/min pour que la trottinette respecte la limite de la vitesse exigée par la norme.**

.....

Nm =

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



2

ACTIVITÉ



VÉLO-GÉNÉRATEUR

- Rechercher les constituants d'une chaîne de transmission de puissance.
- Caractériser une chaîne de transmission de puissance.

Le vélo-générateur : qu'est-ce que c'est ?

Ce type de vélo vous permet de transformer votre activité sportive en une vraie source d'énergie électrique.

En effet ce vélo reprend le principe de la dynamo sauf qu'ici au lieu de servir simplement à alimenter l'éclairage de votre vélo, la technologie permet de produire tout en pédalant assez d'électricité pour charger un appareil électrique. Une électricité qui est en plus gratuite et 100 % propre.

Doc.
1

Générateur de courant électrique pour vélo

1 h
de pédalageALIMENTER
PLUSIEURS LAMPES

+

CHARGER
1 TABLETTE

+

CHARGER
1 SMARTPHONE

CONSTITUANTS

- | | |
|-----------------|---------------------|
| ① Un plateau. | ④ Une roue arrière. |
| ② Un pignon. | ⑤ Un galet. |
| ③ Une chaîne. | ⑥ Deux manivelles. |
| ⑦ Deux pédales. | |

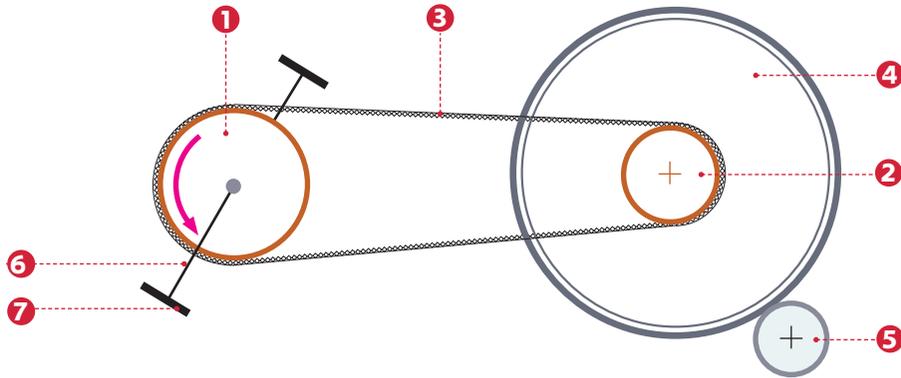
FONCTIONNEMENT

La rotation des pédales fait tourner le plateau (1) qui entraîne la chaîne (3). Ensuite la chaîne fait tourner le pignon (2) qui est fixé à la roue arrière (4) qui à son tour fait tourner le galet (5) qui est lié à l'arbre de la dynamo.



TRAVAIL DEMANDÉ

SCHEMA DE PRINCIPE GENERAL DE LA CHAINE DE TRANSMISSION



La chaîne de transmission ci-dessus peut être décomposée en deux parties :

PARTIE N°1

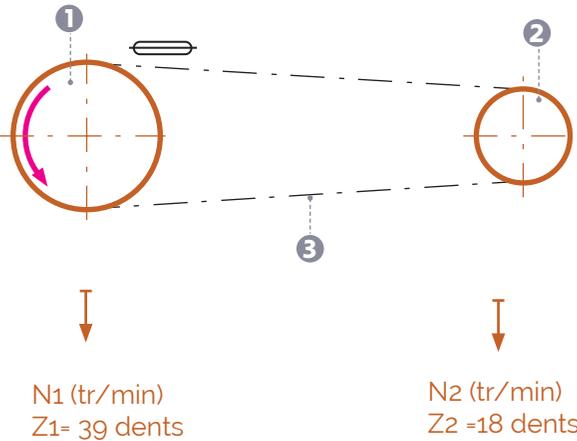


Figure 1

PARTIE N°2

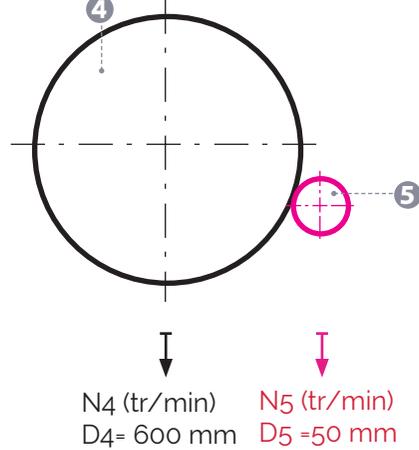
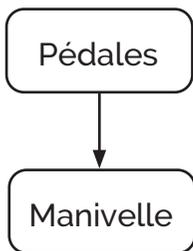


Figure 2

1 En se référant à la mise en situation (Doc.1) et aux schémas de principe ci-dessus, complétez la chaîne cinématique du vélo générateur.



J'UTILISE CES MOTS

Plateau

Galet

Pignon

Chaîne

Roue arrière

ÉTUDE DE LA PARTIE N°2 DE LA CHAÎNE

5 La partie N°2 est un système de transmission de mouvement par: Cochez la bonne réponse.

- poulies et courroie
 pignons et chaîne
 roues de friction

► Complétez le tableau suivant. Mettez une croix (X) dans la case correspondante.

	ORGANE MOTEUR	ORGANE RÉCEPTEUR
PIÈCE 4		
PIÈCE 5		

► C'est un système de transmission de mouvement par : Cochez la bonne réponse.

- obstacle
 adhérence

► Indiquez sur la figure 2 (Partie N°2) le sens de rotation de la pièce (5).

► En transmettant le mouvement par ce système, le sens de rotation : Cochez la bonne réponse.

- est inversé
 n'est pas inversé

6 Calculez le rapport de transmission « r_2 » de ce système.

.....

 $r_2 = \dots\dots\dots$

► Dans cette configuration, ce système est un : Cochez la bonne réponse.

- réducteur de vitesse
 multiplicateur de vitesse

► Justifiez votre réponse

.....

7 Calculez la vitesse du galet N5 en tr/min sachant que le plateau (1) tourne à une vitesse égale à 60 tr/min. Utilisez le résultat de la question 3.

.....

 $N_5 = \dots\dots\dots$



JE RETIENS

- 1-- Un système de transmission de mouvement est un système mécanique qui permet de transmettre un mouvement d'une pièce à une autre avec ou **sans transformation de mouvement**.

- 2-- Les trois systèmes de transmission étudiés sont :

-
- **Pignons et chaîne**
-

- 3-- Un système de transmission est caractérisé par :

- **La nature de transmission** (adhérence ou obstacle)

	Par obstacle	Par adhérence
Poulies et courroie	X courroie crantée	X courroie non crantée
Pignons et chaîne		
Roues de friction		

- **Le sens de rotation**

- **Poulies et courroie** : sans inverseur du sens de rotation sauf si on utilise une courroie croisée ou un inverseur à courroie non croisée.



- **Pignons et chaîne** :
- **Roues de friction** :

- **Rapport de transmission pour le système :**

- **poulies et courroie** : est la relation qui relie les diamètres des poulies motrices et réceptrices à leurs vitesses de rotation.

$$r = \frac{N \dots\dots\dots}{N \dots\dots\dots} = \frac{D \dots\dots\dots}{D \dots\dots\dots} \quad \begin{array}{l} D : \text{diamètre de la poulie en mm} \\ N : \text{vitesse de rotation de la poulie en tr/min} \end{array}$$

- **pignons et chaîne** : est la relation qui relie le nombre de dents des pignons à leurs vitesses de rotation.

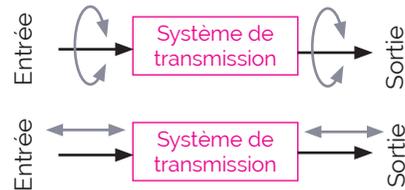
$$r = \frac{N \dots\dots\dots}{N \dots\dots\dots} = \frac{Z \dots\dots\dots}{Z \dots\dots\dots} \quad \begin{array}{l} Z : \text{Nombre de dents du pignon} \\ N : \text{vitesse de rotation du pignon en tr/min} \end{array}$$

- **roues de friction** : est la relation qui relie les diamètres des roues motrice et réceptrice à leurs vitesses de rotation.

$$r = \frac{N \dots\dots\dots}{N \dots\dots\dots} = \frac{D \dots\dots\dots}{D \dots\dots\dots} \quad \begin{array}{l} D : \text{diamètre de la roue en mm} \\ N : \text{vitesse de rotation de la roue en tr/min} \end{array}$$

JE NOTE

- **Sans transformation de mouvement :**





CARTE MENTALE À COMPLÉTER

Je complète la carte mentale en utilisant les éléments suivants :

Poulies et courroie

Roues de friction

Pignons et chaîne

Avec

Sans

Par obstacle

Par adhérence

Systèmes de transmission de mouvement

Par adhérence

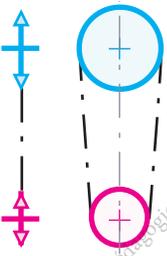
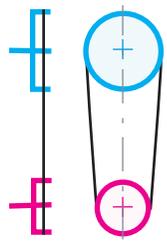
Par obstacle

Nature de la transmission

modification du sens de rotation

Rapport de transmission

$r =$



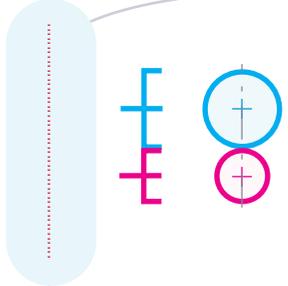
Pignons et chaîne

Nature de la transmission

modification du sens de rotation

Rapport de transmission

$r =$



Nature de la transmission

modification du sens de rotation

Rapport de transmission

$r =$

© Tous droits réservés au Centre National Préuniversitaire

A- Exercices

1 Un système de transmission de mouvement est un système mécanique qui permet de transmettre un mouvement de rotation d'une pièce à une autre avec ou sans transformation de mouvement.

Vrai Faux

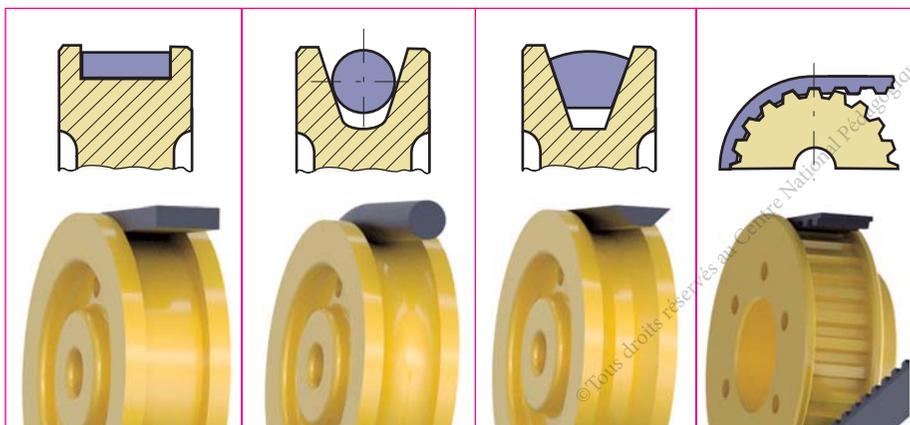
2 Dans un système de transmission de mouvement :

La vitesse de rotation peut être soit soit Le sens de rotation peut quant à lui être ou non en fonction de la solution technologique utilisée.

3 Caractéristiques des systèmes de transmission de mouvement.

Poulies et courroie	Pignons et chaîne	Roues de friction
La nature de transmission (adhérence ou obstacle)		
Par obstacle ou adhérence	.....	.....
Le sens de rotation (sans ou avec inversion du sens de rotation)		
.....
Expression du rapport de transmission		
$r = \dots\dots\dots$	$r = \dots\dots\dots$	$r = \frac{N_{\text{roue menée}}}{N_{\text{roue menante}}} = \frac{D_{\text{roue menante}}}{D_{\text{roue menée}}}$

4 Je précise la forme de chacune des courroies ci-dessous et la nature de transmission.



Forme de la courroie	.....	.....	.....	.....
La nature de transmission (adhérence ou obstacle)	.....	.....	.....	.....

B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à identifier les éléments d'une chaîne de transmission de puissance.	<input type="checkbox"/>				
J'ai réussi à distinguer entre les différents systèmes de transmission de puissance.	<input type="checkbox"/>				
J'ai appris à déterminer la nature et le rapport d'une transmission.	<input type="checkbox"/>				
J'ai exprimé mes idées d'une manière claire, courte et dans un langage adapté à mes différents interlocuteurs.	<input type="checkbox"/>				
J'ai argumenté à chaque fois mes réponses à l'enseignant ou à mes collègues.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.	<input type="checkbox"/>				

 **Je partage mes réflexions :**

.....

.....

.....

.....

Matériaux utilisés

9

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS



Vélo tout-terrain (VTT)



Pont à haubans Rades-La goulette

+
Ressources de cours en ligne

PDF



COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

- ▶ CD 1.5 : Classifier par familles les matériaux constituant un objet technique.
- ▶ CD 1.6 : Choisir le matériau d'un composant.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- ☑ Coopération
- ☑ Communication
- ☑ Éducation au développement durable

Prérequis

- Lecture d'une nomenclature d'un dessin d'ensemble.
- Types de matériaux.

Conditions matérielles nécessaires

- Ordinateurs et vidéoprojecteur.
- Dossiers de quelques objets ou systèmes techniques.
- Échantillons de quelques matériaux.
- Ressources multimédia et liens internet.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Familles de matériaux usuels (-Métalliques - Organiques - Composites - Minéraux).
- Propriétés des matériaux.
- Déformation élastique ou plastique.
- Conductibilité électrique.
- Conductibilité thermique.

Critères d'évaluation

- Classification correcte des matériaux.
- Choix pertinent du matériau.
- Coopération efficace.
- Communication fluide.

Comment améliorer les caractéristiques mécaniques d'un VTT ?

Situation Un fabricant de vélos souhaite améliorer les caractéristiques d'un modèle bas de gamme de ses vélos tout terrain (VTT).
Le cadre du vélo est en acier, ce qui rend le VTT un peu lourd.

Le fabricant a décidé alors de réduire le poids en utilisant un autre matériau.



Quel matériau peut-on choisir pour réduire le poids du cadre ?

Doc. 1

Cadre de VTT

CARACTÉRISTIQUES DU CADRE



Caractéristiques du cadre

- Matériau actuel: **Acier mi-doux**.
- Poids actuel : **15 Kg** environ.
- Charge maximale que peut supporter le cadre = **400** Newton pour chaque **mm²**.

© Tous droits réservés Centre National Pédagogique

Caractéristiques des matériaux proposés

La conception du cadre est effectuée en fonction de plusieurs contraintes auxquelles le constructeur doit répondre. Ces contraintes sont :

- **La densité** du matériau qui influe sur le poids et la solidité.
- **L'élasticité** qui influe directement sur la précision de pilotage du vélo et le confort du cycliste.
- **La durabilité** à l'épreuve des kilomètres et de l'oxydation.
- **La résistance aux chocs** pour encaisser les secousses dues aux pistes accidentées.
- **La rigidité** qui a un rôle important dans le rendement de l'énergie déployée par le cycliste.

CADRE EN ACIER

Masse volumique	7,8 kg/dm ³
Module d'élasticité	210 000 N/mm ²
Résistance aux chocs	Bonne
Durée de vie	Des années sans soucis à condition qu'il ne rouille pas

CADRE EN TITANE

Masse volumique	4,5 kg/dm ³
Module d'élasticité	105 000 N/mm ²
Résistance aux chocs	Excellente
Durée de vie	Optimale

CADRE EN ALLIAGE D'ALUMINIUM

Masse volumique	2,7 kg/dm ³
Module d'élasticité	71 000 N/mm ²
Résistance aux chocs	Moyenne
Durée de vie	Bonne résistance à la corrosion. Problèmes dûs au vieillissement après de nombreux kilomètres

CADRE EN FIBRE DE CARBONE

Masse volumique	1,9 kg/dm ³
Module d'élasticité	45 000 N/mm ²
Résistance aux chocs	Faible
Durée de vie	Excellente (inoxydable)



J'ANALYSE LA SITUATION

- 1 Quel est le matériau le plus léger parmi la liste des matériaux proposés ? (Doc.2)
- 2 Quel est le matériau le plus résistant aux chocs ? (Doc.2)
- 3 Citez le(s) matériau(x) qui a (ont) une durée de vie la plus élevée.

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

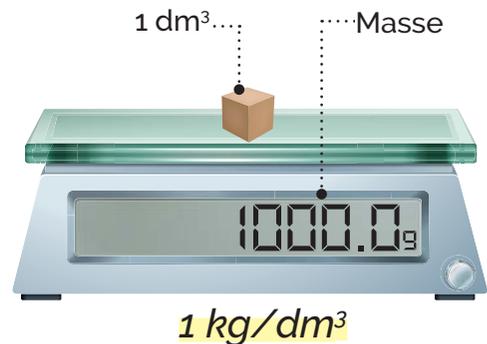


Quel matériau peut-on choisir pour réduire le poids du cadre ?

Étape 1 Classer les matériaux en fonction du poids

La masse volumique désigne une grandeur physique qui définit la masse d'un matériau par unité de volume.

1 kg/dm^3 : C'est la masse occupée par 1 décimètre cube du matériau.



DÉMARCHE

- 1 Lire la documentation rattachée à chaque matériau (Doc.2).
- 2 Classer les matériaux en fonction du poids.
Plus la masse volumique d'un matériau est faible, plus il est léger.

J'APPLIQUE

Vélo tout-terrain

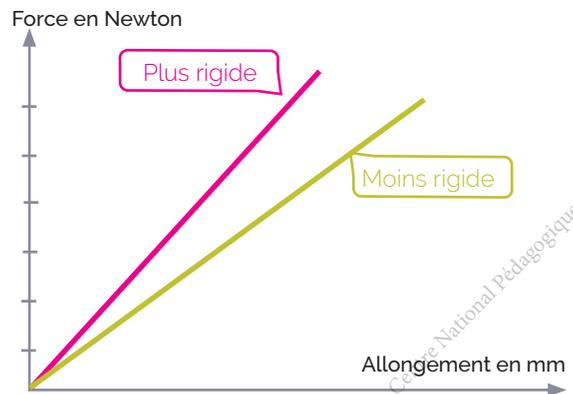
Classez les matériaux du plus léger au plus lourd.

	Matériau	Masse volumique
1		
2		
3		
4		

Étape 2 Classer les matériaux en fonction de la rigidité

La capacité d'un objet à résister à la déformation lorsqu'il est soumis à une force externe est appelée « rigidité ».

Le module d'élasticité donne des informations sur le comportement du matériau soumis à des efforts et caractérise la rigidité du matériau.



DÉMARCHE

- 1 Lire la documentation rattachée à chaque matériau (Doc.2).
- 2 Classer les matériaux en fonction de la rigidité.
Plus le module d'élasticité d'un matériau est grand, plus le matériau est plus rigide.

J'APPLIQUE

Vélo tout-terrain

Classez les matériaux du plus rigide au moins rigide.

	Matériau	Module d'élasticité
1		
2		
3		
4		

Étape 3 Classer les matériaux en fonction de la résistance aux chocs

La **résistance aux chocs**, appelée parfois résilience, fait référence à la capacité du matériau à répondre à de brusques impacts.

Un matériau de haute résilience, peut absorber de l'énergie et se déforme avant de se rompre. En d'autres termes, un objet en matériau très résistant aux chocs peut tomber sur le sol sans se casser.

La « résilience » ou la résistance aux chocs n'est pas identique à la rigidité.

DÉMARCHE

- 1 Lire la documentation rattachée à chaque matériau (Doc.2).
- 2 Classer les matériaux en fonction de la résistance aux chocs.

J'APPLIQUE

Vélo tout-terrain

Classez les matériaux du plus résistant au moins résistant.

	Matériau	Résistance au choc
1		
2		
3		
4		

Étape 4 Choisir le matériau adéquat pour fabriquer le cadre de VTT

Le choix du matériau est effectué en fonction des caractéristiques suivantes :

- Le poids (étape 1).
- La rigidité (étape 2).
- La résistance aux chocs (étape 3).
- La durée de vie.

DÉMARCHE

- 1 Repérer les matériaux qui ont un poids relativement léger .
- 2 Choisir les matériaux qui ont un bon rapport «poids/rigidité, résistance aux chocs) .
- 3 Choisir le matériau adéquat pour la fabrication du cadre.

Prendre en compte la durée de vie du matériau (Doc.2).

J'APPLIQUE

Vélo tout-terrain

Matériau adéquat pour le cadre de VTT :

.....



1

ACTIVITÉ



PONT À HAUBANS

- Classifier par familles les matériaux constituant un objet technique.
- Choisir le matériau d'un composant.

Le pont à haubans Rades-La goulette

Le pont Radès-La Goulette est un pont à haubans enjambant le canal de la Goulette, c'est un pont où le tablier est suspendu par des câbles, eux-mêmes étant soutenus par des pylônes.

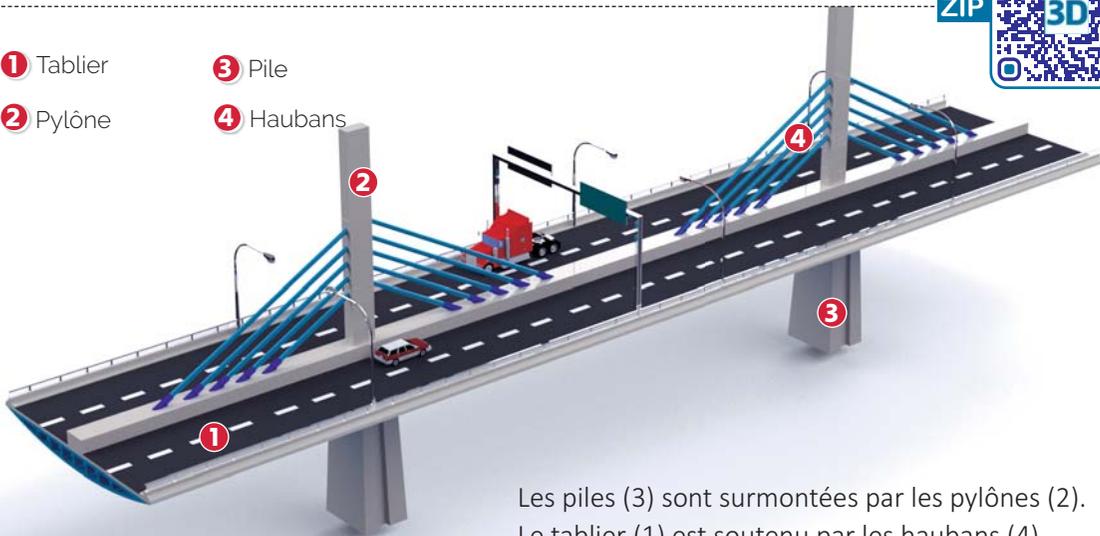
Le tablier, posé à 20 mètres au-dessus du niveau de la mer, est retenu par deux tours d'une hauteur de 45 mètres, d'une largeur de 23,5 mètres. Il est divisé en deux voies mesurant 7 mètres chacune (Doc.1).

Doc.
1

Pont à haubans Rades-La goulette

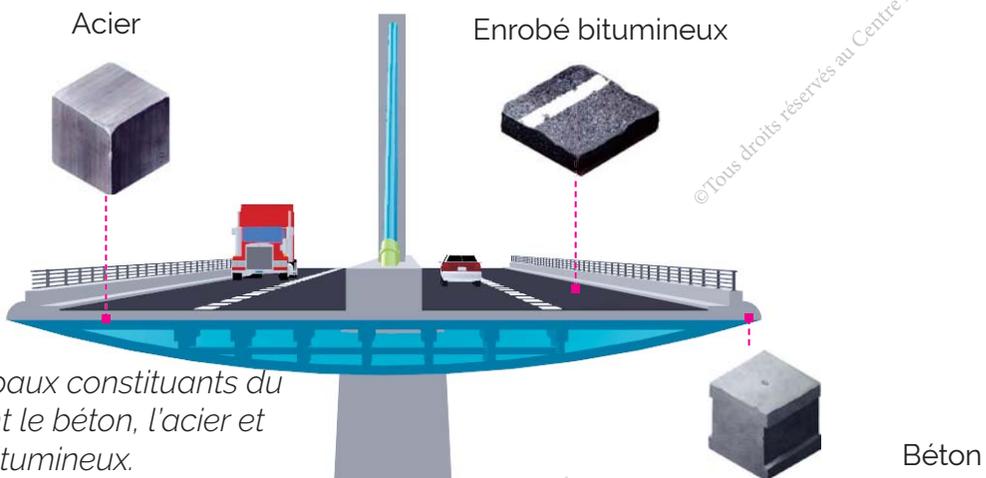


- 1 Tablier
- 2 Pylône
- 3 Pile
- 4 Haubans



Les piles (3) sont surmontées par les pylônes (2).
Le tablier (1) est soutenu par les haubans (4).

LE TABLIER



Les principaux constituants du tablier sont le béton, l'acier et l'enrobé bitumineux.

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

ÉTUDE DU TABLIER

L'ENROBÉ BITUMINEUX



Sable



Bitume

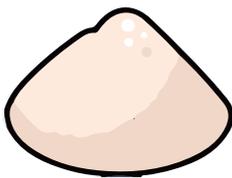


Gravier

C'est un mélange de **graviers**, de **sable** et de liant hydrocarboné type **bitume**.

Le bitume est un matériau présent naturellement dans l'environnement ou pouvant être fabriqué industriellement après distillation de certains pétroles bruts.

LE BÉTON



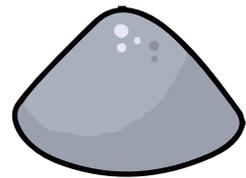
Sable



Eau



Gravier



Ciment

1 Précisez la famille de matériaux de chacun des constituants de l'enrobé bitumineux.

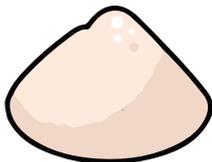
Gravier: Sable: Bitume:

2 L'enrobé bitumineux est un matériau : Cochez la bonne réponse.

métallique organique minéral composite

3 Identifiez la matrice et le(s) renfort(s) de l'enrobé bitumineux.

Sable



.....

Bitume



.....

Gravier



.....

DÉFINITION

• **Renfort** : une ossature qui assure la tenue mécanique du matériau.

• **Matrice** : relie les renforts entre eux et les protège des effets du milieu extérieur.

4 Le béton est un matériau : Cochez la bonne réponse.

métallique organique minéral composite

ÉTUDE DES HAUBANS, PYLÔNES ET PILES

Les haubans sont des barres cylindriques servant à maintenir la forme et la position du tablier. Afin de choisir au mieux le matériau pour la fabrication des haubans, on réalise un test à la déformation élastique sur des éprouvettes en acier, en alliage de cuivre et en alliage d'aluminium.

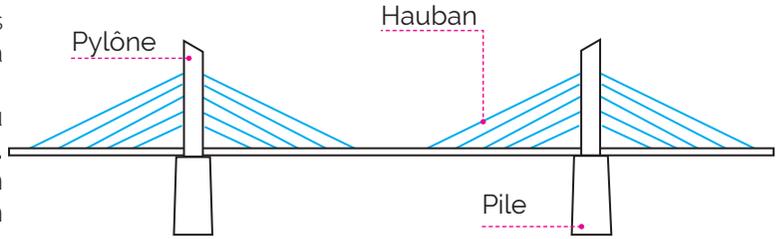
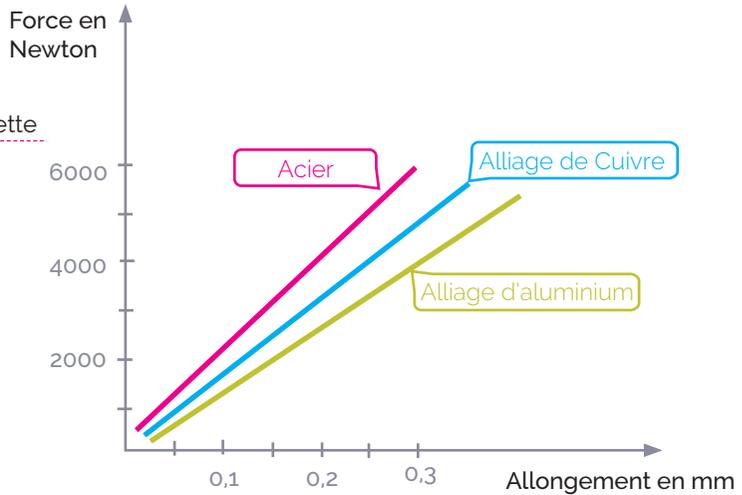
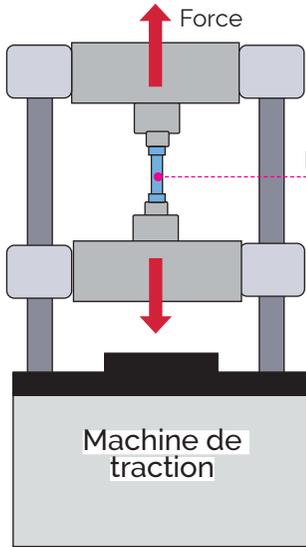


Figure 1



5 Classez les matériaux étudiés suivant leur résistance à la déformation.

Matériau	De plus résistant au moins résistant
Alliage d'aluminium	
Acier	
Alliage de cuivre	

6 Quel matériau peut-on choisir pour les haubans ? Cochez la bonne réponse.

- Acier
 Alliage de cuivre
 Alliage d'aluminium

Justifiez

.....

.....

7 Les piles et les pylônes sont en béton, Comment peut-on améliorer la résistance de ce matériau ? Citez un moyen permettant l'amélioration de sa résistance.

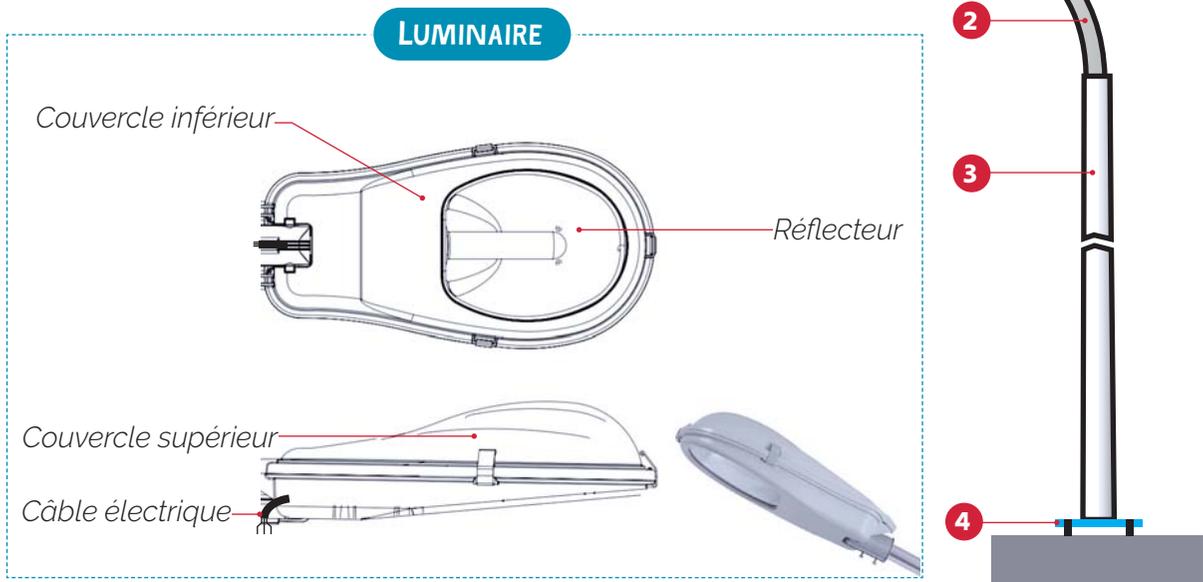
.....

.....

ÉTUDE DE L'ÉCLAIRAGE DU PONT

Le candélabre ci-contre se compose en général de plusieurs éléments qui sont :

- ① Luminaire ② Crosse ③ Fût ④ Plaque d'appui



8 Le fût (3) et la crosse (2) sont en alliage d'aluminium.

► Justifiez ce choix.

9 Quel matériau peut-on choisir pour le réflecteur ? Cochez la bonne réponse.

- Verre Polyéthylène (PET)

► Justifiez

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

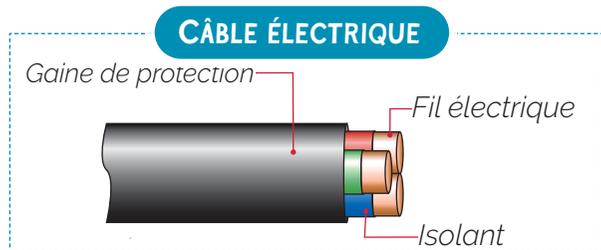
CARACTÉRISTIQUES DU VERRE ET DU PET

	Verre	Polyéthylène (PET)
Dureté	+++++	+
Élasticité	+	+++++
Plasticité	+	+++++
Résistance à la corrosion	+++++	+++++
Conductibilité thermique	+++	+
Conductibilité électrique		Isolant

10 Le câble électrique est composé de trois fils électriques avec parois et une gaine de protection.

► Précisez le matériau adéquat pour :

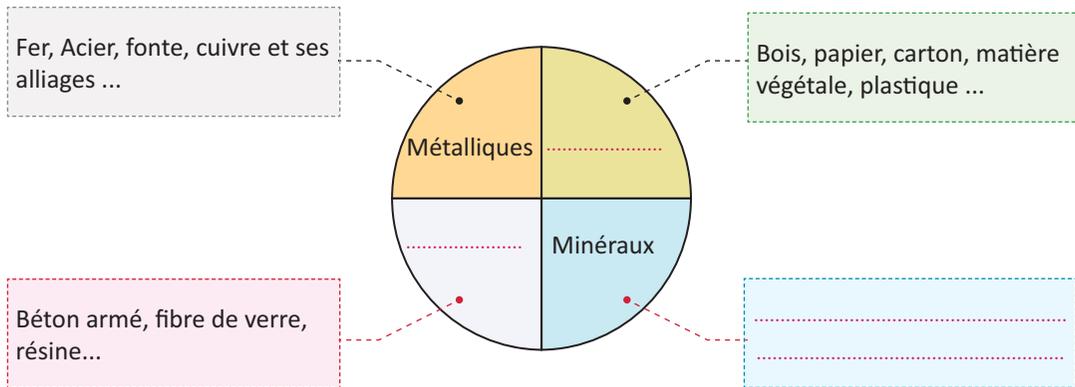
- Fil électrique :
- Isolant :
- Gaine :





JE RETIENS

1 -- Il existe quatre familles de matériaux usuels :



2 -- Propriétés des matériaux utilisés :

	Élasticité	Plasticité	Conductibilité électrique	Conductibilité thermique	
Métalliques					
Acier	+	++	+	++++	Bons conducteurs
Fonte	+	++	+	++++	
Alliages d'aluminium	+	++	++	+++++	
.....	++	++	+++	+++++	
Organiques					
Bois	+++	+	Isolants	+	.....
Cuir	++++	+++		+	
Plastique	+++++	+++++		+	
Caoutchouc					
Minéraux					
Verre	+	+	+++
Céramique	+	+		+++	
Terre cuite	+	+		+++	
Pierre					
Composites					
Les propriétés dépendent des couches qui constituent un matériau composite					

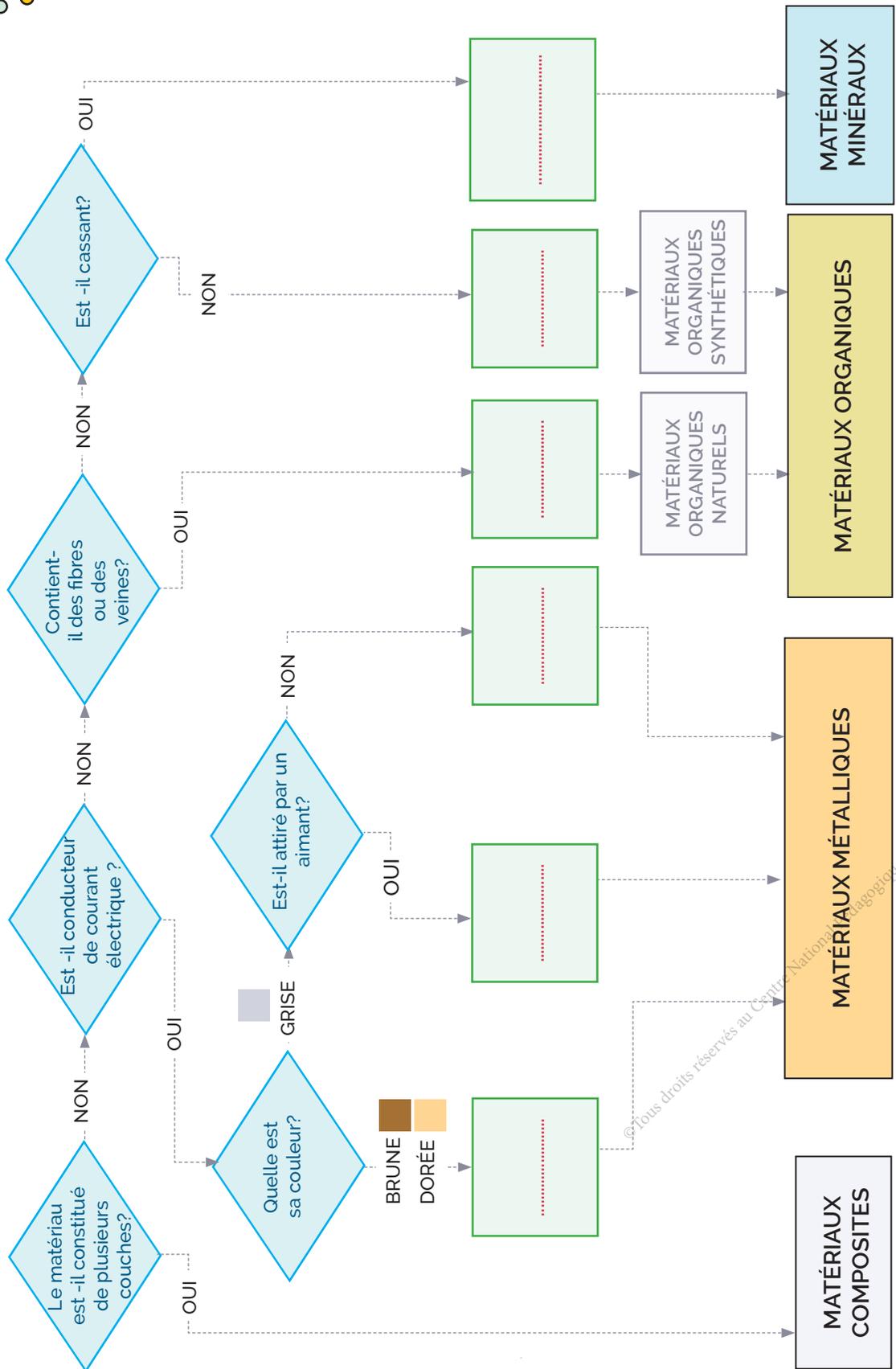
Tous les matériaux solides (à l'exception du graphite et des métaux) sont

.....



CARTE MENTALE À COMPLÉTER

IDENTIFIER UN MATÉRIAU ET LE CLASSER SELON SA FAMILLE

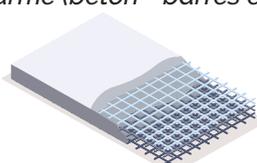


A- Exercices

1 Quelles sont les quatre familles de matériaux ?

1.
2.
3.
4.

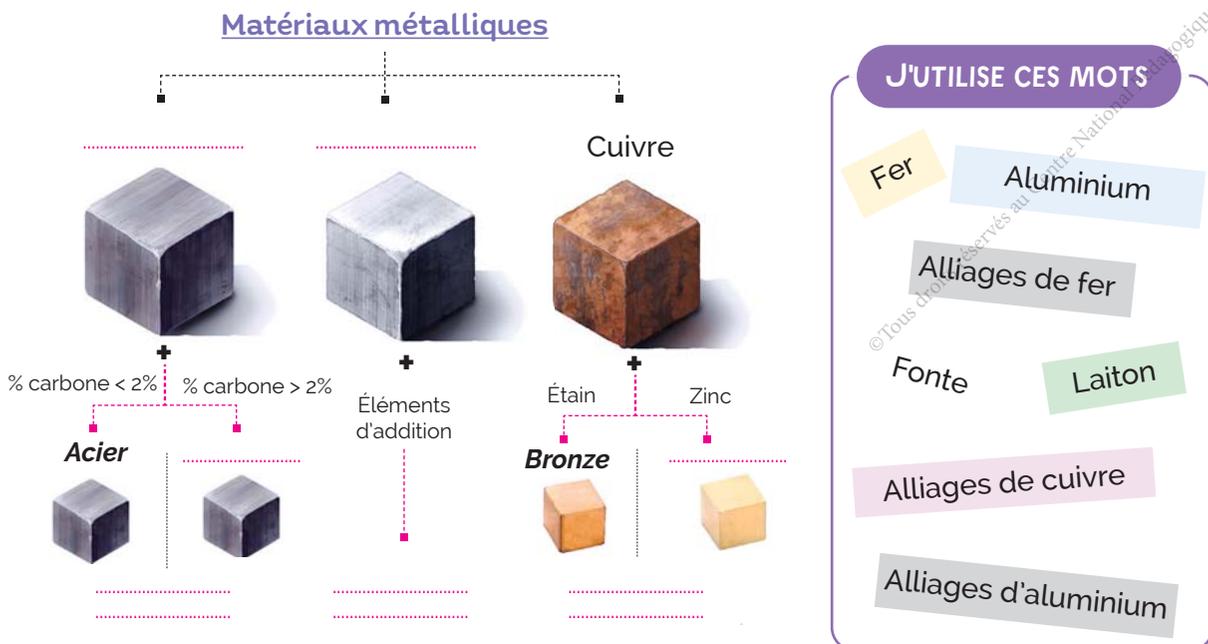
2 J'identifie pour chacun des matériaux composites suivants la matrice et le(s) renfort(s).

	<p>Béton armé (béton + barres en acier)</p> 	<p>Contre plaqué (bois + colle)</p> 
MATRICE	.....	.....
RENFORT(S)	.....	.....

3 J'identifie parmi la liste ci-après ceux qui appartiennent à la famille des matériaux organiques.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Bois | <input type="checkbox"/> Céramique |
| <input type="checkbox"/> Verre | <input type="checkbox"/> Cuir |
| <input type="checkbox"/> Plastique | <input type="checkbox"/> Graphite |

4 Je cite les principaux matériaux métalliques et leurs alliages.



5 Je classe les métaux ci-après suivant leurs propriétés.

- Alliages d'aluminium
- Fonte
- Alliages de cuivre
- Acier

	Élasticité	Plasticité	Conductibilité électrique	Conductibilité thermique
.....	+	++	+	++++
.....	+	++	+	++++
.....	+	++	++	+++++
.....	++	++	+++	+++++

B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Niveau				
	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai réussi à classer correctement les matériaux.	<input type="checkbox"/>				
J'ai appris à choisir un matériau d'une façon pertinente.	<input type="checkbox"/>				
J'ai exprimé mes idées d'une manière claire, courte et dans un langage adapté à mes différents interlocuteurs.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai respecté les règles de communication prédéfinies en classe.	<input type="checkbox"/>				

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

.....

Les énergies renouvelables

10

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

Activité 1



Mini éolienne

Activité 2



Cellule photovoltaïque

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS

+
Ressources de cours en ligne



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

“L'énergie est notre avenir, économisons-la ”

COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

- ▶ CD2.3 : Mettre en œuvre une chaîne d'exploitation d'énergie renouvelable.
- ▶ CD2.4 : Contrôler les grandeurs électriques.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- ✓ Résolution de problèmes
- ✓ Communication
- ✓ Coopération
- ✓ Éducation au développement durable

Prérequis

- Les énergies renouvelables et non renouvelables.
- Circuit électrique.
- Courant et tension électriques.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Les énergies renouvelables et non renouvelables : Les énergies solaire, éolienne, biomasse, marine ...
- Mesures des grandeurs électriques (puissance, courant, tension...).

Conditions matérielles nécessaires

- Mini-éoliennes.
- Cellules photovoltaïques.
- Appareils de mesure (ampèremètre, voltmètre et oscilloscope bicourbe).
- Ressources multimédia et liens internet.

Critères d'évaluation

- Identification correcte des différents types d'énergies renouvelables.
- Mesures exactes des grandeurs électriques.
- Coopération efficace.
- Communication fluide et réponses argumentées.

Comment produire de l'électricité ?

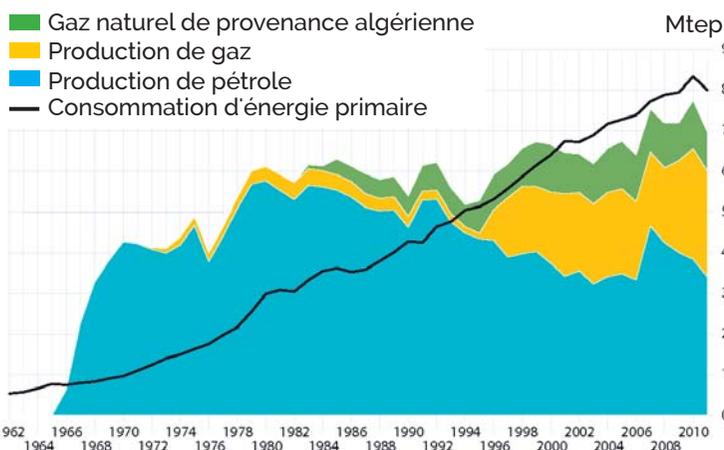
Situation La Tunisie est fortement dépendante des énergies fossiles (Pétrole, Gaz etc ...). Le pétrole et le gaz naturel assurant plus que 98 % de la demande d'énergie primaire surtout pour la production de l'électricité.

Les émissions de polluants et de gaz à effet de serre ont des effets nocifs sur l'environnement et le climat.

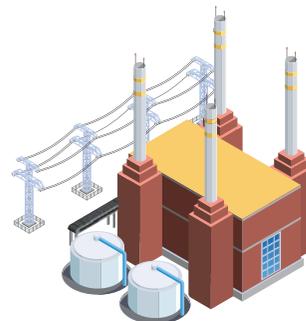
Afin de relever ces défis, l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie (ANME) a lancé un projet pour produire l'électricité tout en respectant :

- La réduction de la consommation des énergies fossiles.
- La réduction des émissions des gaz à effet de serre.

Disponibilité et consommation nationale d'énergie primaire (Mtep)



Le Mtep ou mégatonne équivalent pétrole est une unité d'énergie qui correspond à un million de tonnes d'équivalent pétrole.



Quelle source d'énergie primaire peut-on choisir pour produire l'électricité ?

Doc. 1

Lieux proposés

LIEUX PROPOSÉS POUR L'INSTALLATION DE LA CENTRALE



Vent

VITESSE MOYENNE ANNUELLE DU VENT

LIEU N°1	LIEU N°2	LIEU N°3
30km/h	25km/h	15km/h



Barrages

BARRAGES DE RIVIÈRES

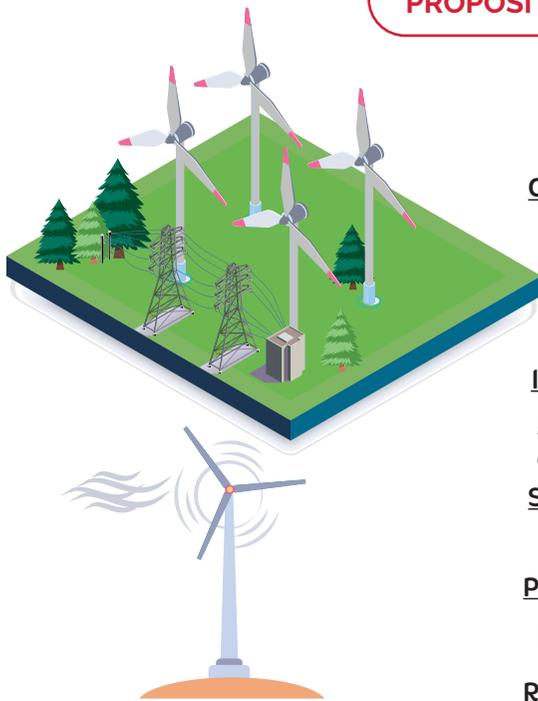
LIEU N°1	LIEU N°2	LIEU N°3
Oui	Non	Non

Soleil (Heures/jour)



	JAN	FÉV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUI	AOÛ	SEP	OCT	NOV	DÉC
LIEU N°1	5	6	6	8	9	10	12	11	9	7	6	5
LIEU N°2	6	7	8	9	10	11	12	12	9	8	7	6
LIEU N°3	7	8	9	10	11	12	12	12	10	9	8	7

PROPOSITION N1: PARC ÉOLIEN



Éolienne

COMMENT ÇA MARCHE ?

Le vent est une puissante source d'énergie, et l'une des premières à avoir été utilisée par l'humanité. Aujourd'hui, on s'en sert pour produire de l'électricité grâce à l'utilisation des éoliennes.

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Production de bruit, impact sur la faune (oiseaux et chauves-souris en particulier) et la flore locales.

SIGNE DISTINCTIF

Énergie performante.

PRODUCTION

Dépend du vent (vitesse et durée).

RENDEMENT

Moyen (20-60%).

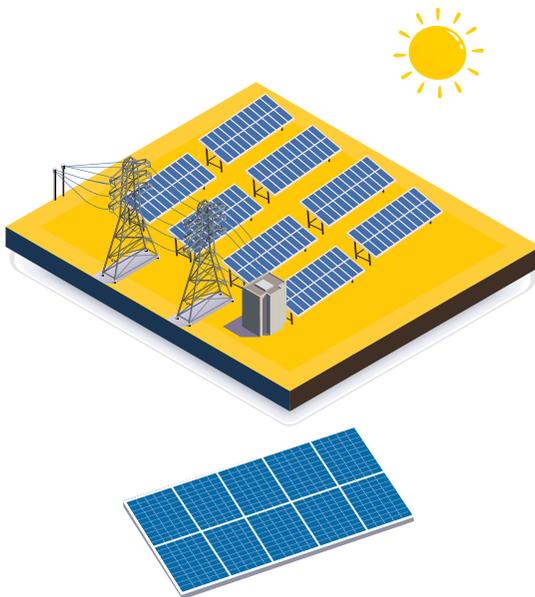
ZIP



MP4



PROPOSITION 2 : PARC SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE



Panneau photovoltaïque

COMMENT ÇA MARCHE ?

Le soleil se trouve à la base de toutes les énergies. Il produit la chaleur et la lumière nécessaires à la vie sur Terre. Ce rayonnement solaire est utilisé pour produire de l'électricité en utilisant des panneaux solaires photovoltaïques (PV).

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

La fabrication et le recyclage des panneaux sont peu écologiques, car ils nécessitent de l'énergie.

SIGNE DISTINCTIF

Technologie très étudiée, qui évolue rapidement. Sûrement l'une des énergies renouvelables les plus prometteuses.

PRODUCTION

Dépend des conditions d'ensoleillement.

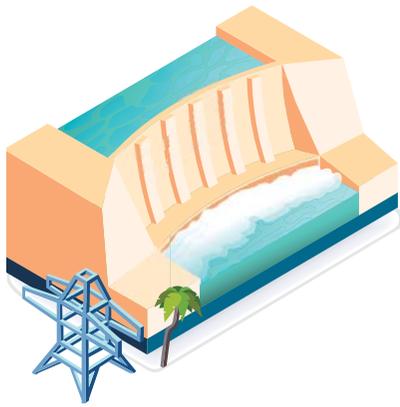
RENDEMENT

Assez faible: environ 15%.

MP4



PROPOSITION 3 : CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE



COMMENT ÇA MARCHE ?

L'énergie hydraulique fonctionne un peu comme l'énergie éolienne : le mouvement de l'eau fait tourner une turbine qui produit de l'électricité.

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Impact sur le paysage et parfois sur l'écosystème.

PRODUCTION

Disponible toute l'année, mais dépend des conditions météorologiques (température, pluie, etc.).

SIGNE DISTINCTIF

Première des énergies alternative en Tunisie.

RENDEMENT

Très bon (90%).

PROPOSITION 4 : CENTRALE NUCLÉAIRE



COMMENT ÇA MARCHE ?

Aussi appelée énergie atomique, l'énergie nucléaire utilise l'uranium comme combustible pour produire de l'électricité.

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Pas d'émission de CO2 mais gestion très difficile des déchets nucléaires radioactifs et impact sur la biodiversité (eau chaude retournée dans la nature).

PRODUCTION

Très bonne constance..

DANGER

Très graves conséquences en cas d'accident (radioactivité)

RENDEMENT

Faible: environ 30% .

SIGNE DISTINCTIF

Technologie très puissante, mais qui présente des risques importants.

PROPOSITION 5 : CENTRALE GÉOTHERMIQUE



COMMENT ÇA MARCHE ?

La chaleur naturellement présente dans le sous-sol de notre planète représente une formidable source d'énergie. Plus on creuse profondément, plus on atteint des températures élevées. La géothermie utilise cette chaleur pour la production d'électricité.

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Risque de séismes pour la géothermie profonde, avec possible participation aux émissions de gaz à effet de serre emprisonnés sous terre.

PRODUCTION

Très constante : disponible 24h/24 et indépendante de la météo.

RENDEMENT

Rendement électrique faible (5-15%).

SIGNE DISTINCTIF

Les centrales électriques ne peuvent être construites que dans des lieux spécialement propices.

PROPOSITION 6 : CENTRALE BIOMASSE



SIGNE DISTINCTIF

Technologie bien maîtrisée et prometteuse.

COMMENT ÇA MARCHE ?

On appelle "biomasse" les matières issues des végétaux et des animaux. Le bois, lorsqu'il brûle, dégage de l'énergie sous forme de chaleur, le biogaz, dégage lors de la décomposition de matières organiques, permet de produire de l'électricité.

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Le chauffage à bois dégage du CO₂ dans l'atmosphère, cependant, la même quantité est libérée lorsque le bois se décompose en forêt.

PRODUCTION

Ressources limitées (s'il y a surexploitation) et culture à but énergétique parfois préférée aux objectifs alimentaires.

Doc.
3

Émission de CO₂ pour chaque technologie

- **ÉMISSION DIRECTE DE CO₂**: Émission pendant la conversion de l'énergie en électricité.
- **ÉMISSION TOTALE DE CO₂**: Émission pendant la conversion de l'énergie en électricité, la fabrication des composants du système, la maintenance, la désinstallation, le recyclage etc. ...



SOURCE PRIMAIRE →	ÉOLIEN	SOLAIRE	HYDROÉLECTRIQUE	NUCLÉAIRE	GÉOTHERMIQUE	BIOMASSE
ÉMISSION DIRECTE DE CO ₂ gCO ₂ eq / kwh	0	0	0	0	0	230
ÉMISSION TOTALE DE CO ₂ gCO ₂ eq / kwh	12	48	24	12	38	230

gCO₂ eq / kwh : grammes d'équivalent CO₂ par kilowatt-heure.

Source: Étude en 2014 du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat GIEC sur les émissions de CO₂ des différentes sources d'électricité.

J'ANALYSE LA SITUATION

- 1 Citez le lieu le plus ensoleillé parmi les proposés (Doc.1).
- 2 Quel est le lieu le plus venteux parmi les proposés ? (Doc.1).
- 3 Ordonnez les sources d'énergie suivant l'impact sur l'environnement (Doc.2).
- 4 Quels sont les dangers de la conversion de l'énergie nucléaire en électricité ? (Doc.2).
- 5 Existe-t-il parmi les propositions une technologie de conversion d'une énergie primaire en électricité sans émission de CO₂ ?

Quelle source d'énergie primaire peut-on choisir pour produire l'électricité ?

Étape 1 Faire le choix de l'électricité d'origine renouvelable

Une source d'énergie est renouvelable si son renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elle puisse être considérée comme inépuisable à l'échelle du temps humain.

DÉMARCHE

- 1 Lire la documentation (Doc.2).
- 2 Identifier les sources d'énergie renouvelables.

J'APPLIQUE Projet de l'ANME

<input type="checkbox"/>  Éolienne	<input type="checkbox"/>  Solaire	<input type="checkbox"/>  Hydraulique
<input type="checkbox"/>  Géothermique	<input type="checkbox"/>  Nucléaire	<input type="checkbox"/>  Biomasse

Étape 2 Prendre en compte l'impact sur l'environnement

Pour quantifier l'impact environnemental des énergies, on s'intéresse au taux d'émission de CO₂ lors de la production d'électricité.

DÉMARCHE

- 1 Lire la documentation (Doc.3).
- 2 Classer d'une façon croissante les sources d'énergie renouvelables identifiées dans l'étape 1 selon leur impact sur l'environnement et/ou sur la vie humaine et animale.

J'APPLIQUE Projet de l'ANME

<input type="radio"/>  Éolienne	<input type="radio"/>  Solaire	<input type="radio"/>  Hydraulique
<input type="radio"/>  Géothermique	<input type="radio"/>  Nucléaire	<input type="radio"/>  Biomasse

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

Étape 3 Choisir en fonction de la disponibilité de l'énergie

Parmi les qualités attendues de l'énergie primaire est sa **disponibilité**, une source d'énergie peut être disponible dans un lieu et pas dans un autre.

DÉMARCHE

- 1 Repérer les lieux proposés sur la carte de la Tunisie (Doc.1).
- 2 Lister les sources d'énergie renouvelables et disponibles pour chaque lieu.

J'APPLIQUE

Projet de l'ANME

	SOURCE(S) D'ÉNERGIE RENOUVELABLE(S) DISPONIBLE(S)
LIEU N°1	
LIEU N°2	
LIEU N°3	

Étape 4 Choisir la source d'énergie adéquate pour le projet de l'ANME

DÉMARCHE

Choisir une source d'énergie renouvelable sans impact sur l'environnement et disponible dans l'un des lieux proposés.

Prendre en compte aussi la production et le rendement.

J'APPLIQUE

Projet de l'ANME

Lieu du projet:

.....

Source d'énergie :

.....

- Mettre en œuvre une chaîne d'exploitation d'énergie renouvelable.
- Contrôler les grandeurs électriques.

1

ACTIVITÉ



MINI ÉOLIENNE

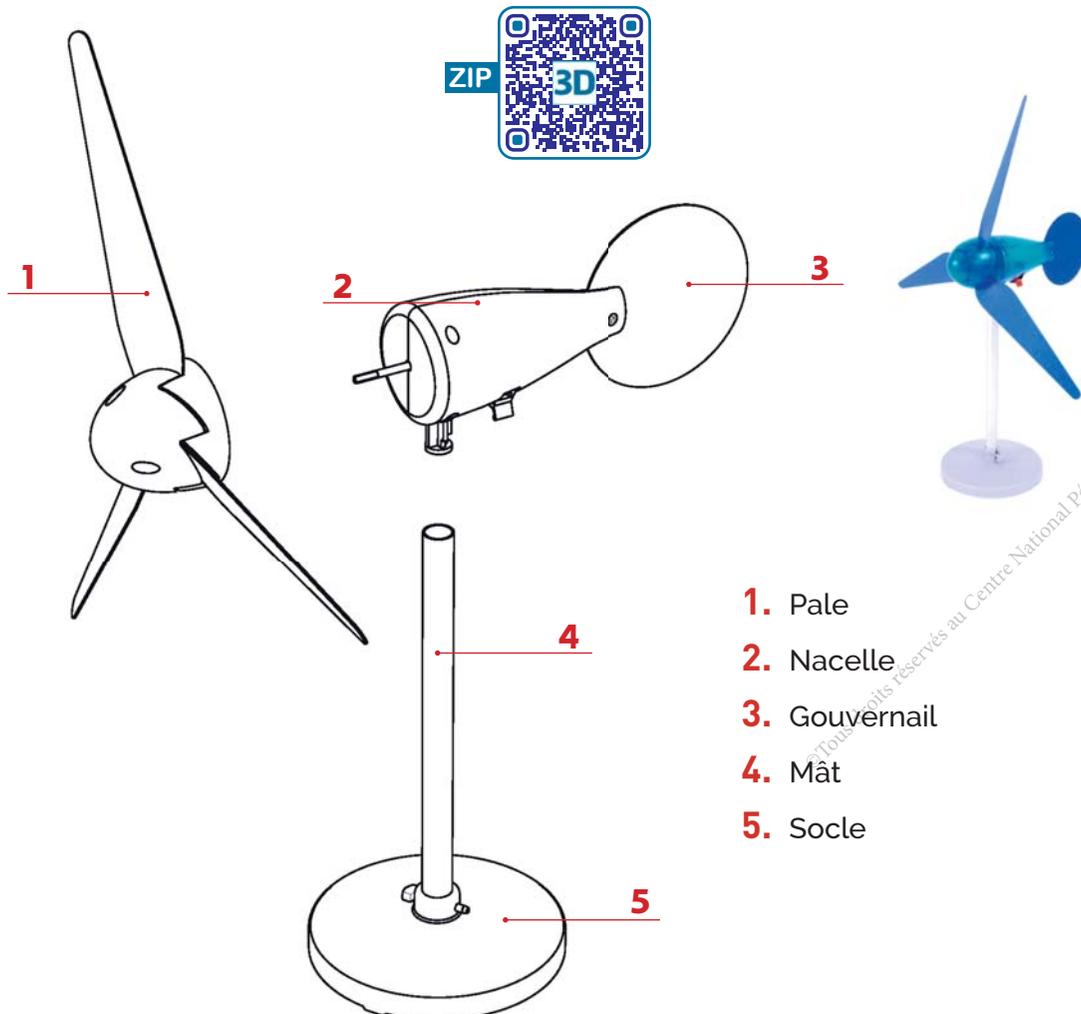
La mini éolienne du laboratoire de technologie : à quoi sert ?

La mini éolienne du laboratoire de technologie est une éolienne permettant de reproduire en miniature un système éolien de production de l'énergie électrique. Cette éolienne de laboratoire reproduit fidèlement le fonctionnement des éoliennes de moyenne taille que l'on utilise pour la production domestique ou à bord des voiliers.

Doc.
1

Mini éolienne

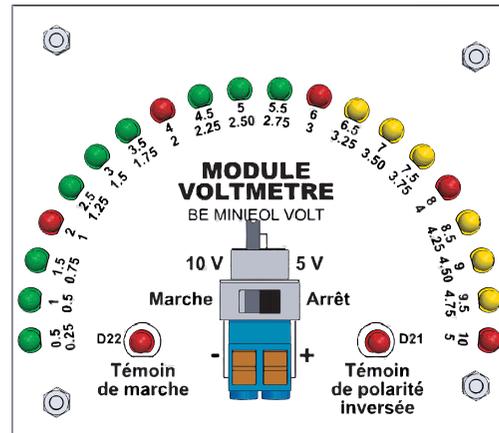
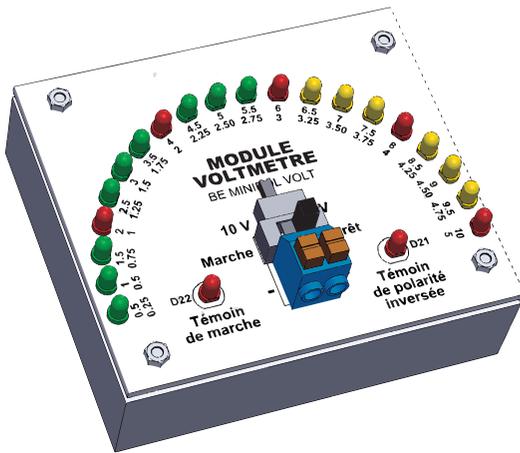
LES PRINCIPAUX SOUS-ENSEMBLES DE LA MINI ÉOLIENNE



1. Pale
2. Nacelle
3. Gouvernail
4. Mât
5. Socle

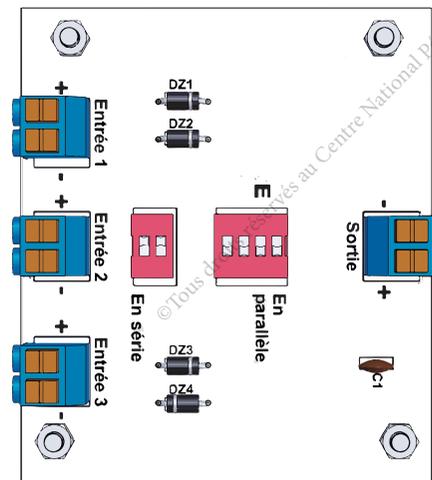
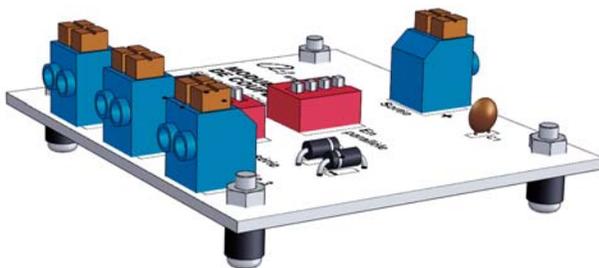
Module voltmètre

Il permet d'effectuer des mesures avec un appareil dédié et directement compatible à la connectique des mini-éoliennes.



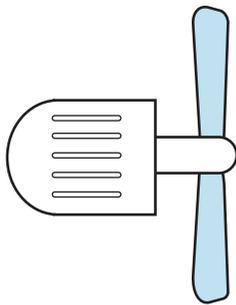
Module couplage

Il permet de coupler en parallèle ou en série jusqu'à 3 éoliennes pour constituer un champ éolien miniature.

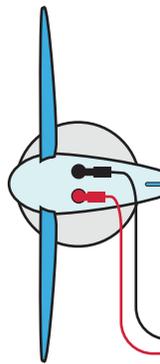


TRAVAIL DEMANDÉ

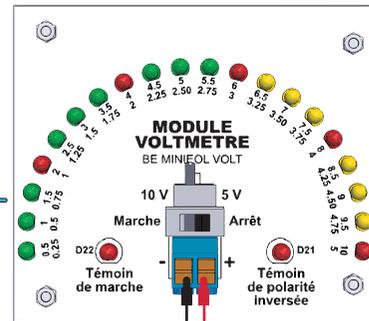
1 Réalisez le montage suivant et mettez le ventilateur en marche.



Ventilateur de bureau



Mini éolienne



Module voltmètre

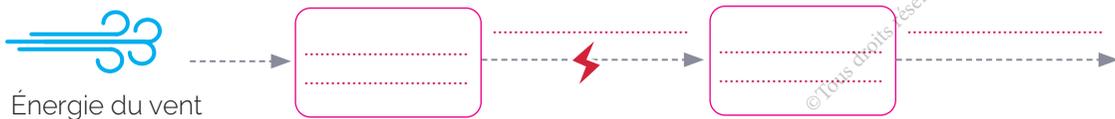
Respectez la polarité : rouge (+) et noir (-).

2 Observez le système en fonctionnement et associez chacun des sous-ensembles de la mini éolienne à sa fonction. Reliez par une flèche.

- | | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|
| 1. Pale | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Maintient l'éolienne.
Permet sa rotation dans le vent. |
| 2. Nacelle | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Contient les éléments électriques. |
| 3. Gouvernail | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Maintient l'éolienne.
Assure sa stabilité au sol. |
| 4. Mât | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Capte le vent.
Génère une rotation. |
| 5. Socle | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Orienté l'éolienne dans le vent. |

3 Quelle est la fonction d'une éolienne en général ?

4 Complétez ci-dessous le schéma fonctionnel du montage de la question 1.



Énergie du vent

J'UTILISE CES MOTS

Mini éolienne

Module voltmètre

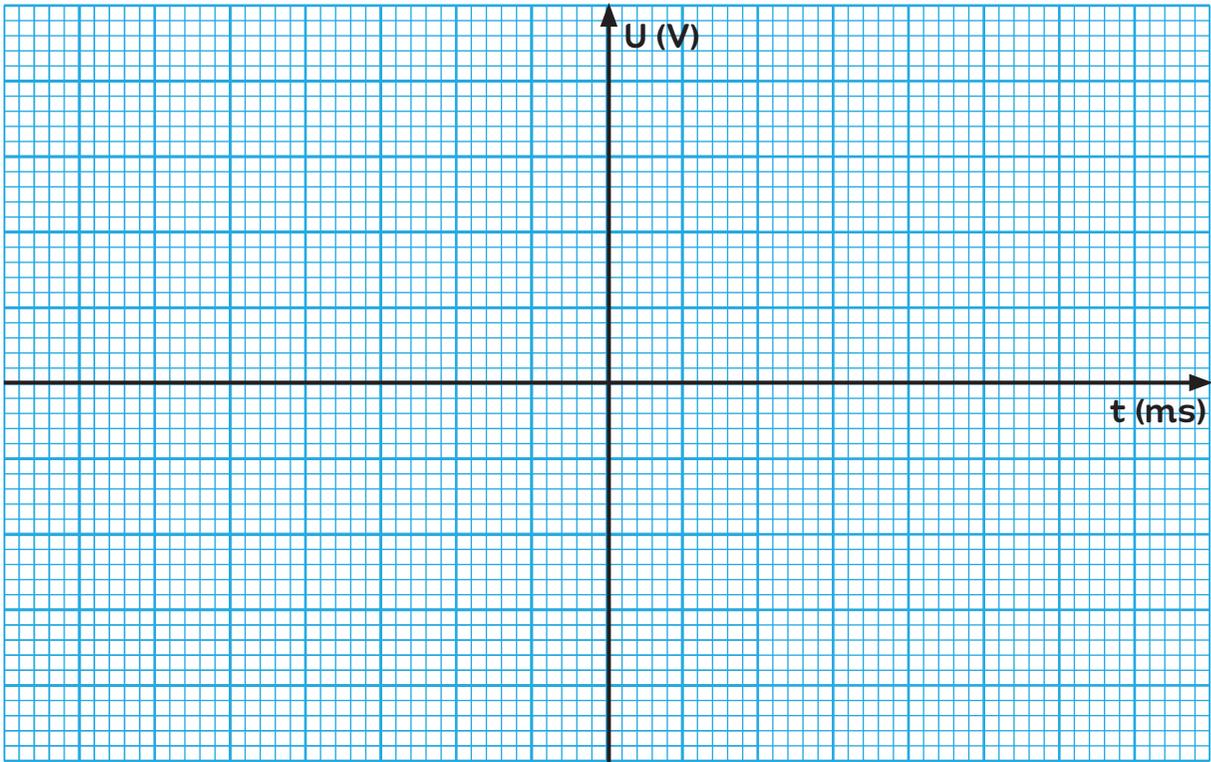
Énergie lumineuse

Énergie électrique

5 Visualisez à l'aide d'un oscilloscope bicourbe la tension fournie par l'éolienne et reproduire son allure sur le papier millimétré ci-dessous à une échelle choisie.

Tension = V.

Échelle = 1 V → mm.



6 Soumettez l'éolienne à des vents de différentes vitesses et relevez les tensions de sortie correspondantes.

- Pour produire des vents de différentes vitesses, on peut éloigner ou rapprocher le ventilateur si celui-ci n'est pas équipé d'un variateur de vitesse.

 Vitesse du vent	Tension de sortie (Volt)
Vitesse 1
Vitesse 2
Vitesse 3

7 Quelle(s) conclusion(s) peut-on tirer des mesures effectuées ?

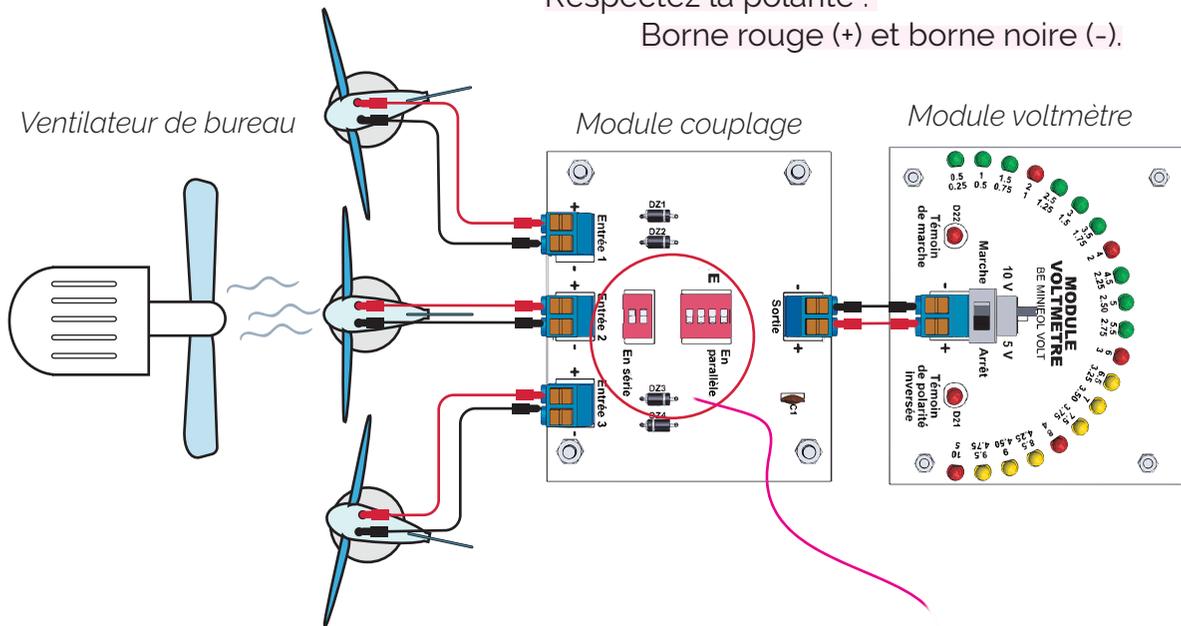
.....

.....

.....

8 Réalisez le montage suivant.

Respectez la polarité :
Borne rouge (+) et borne noire (-).



- Positionner les interrupteurs du module couplage pour que les éoliennes soient câblées en série.
- Positionner les éoliennes en face du ventilateur,

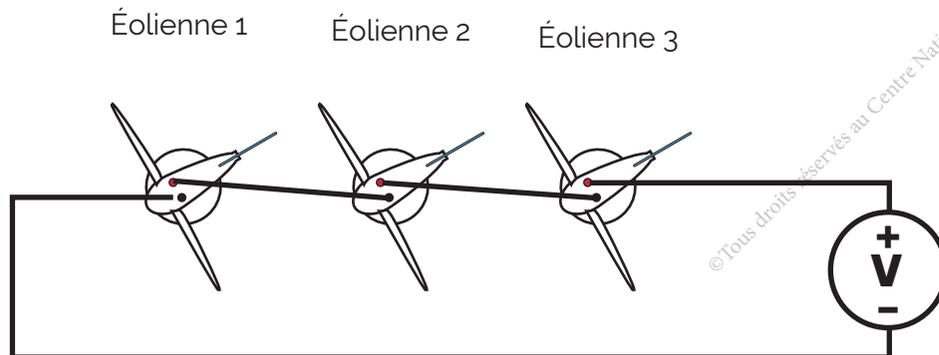
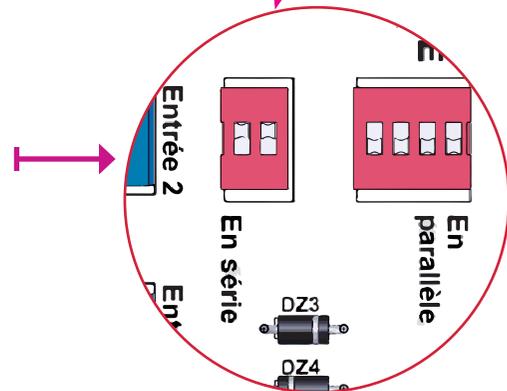


Schéma de principe du montage précédent

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

9 Soumettez les éoliennes au vent du ventilateur tournant à la vitesse 1 et relevez la valeur de la tension indiquée par le module voltmètre.

Tension = (volt) .

► Comparez cette valeur à celle de la question **4** .

— Que peut-on déduire? —
.....
.....

► Déconnectez une des trois éoliennes et relevez la valeur de la tension sur le module voltmètre.

Tension = (volt) .

— Que peut-on déduire? —
.....
.....

10 Positionnez les interrupteurs du module couplage pour que les éoliennes soient câblées en parallèle (voir la question **8**) .

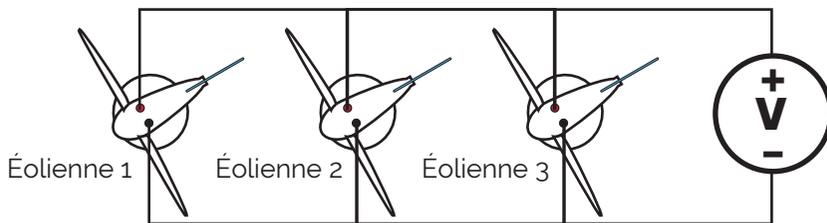


Schéma de principe du nouveau montage

► Soumettez les éoliennes au vent du ventilateur tournant à la vitesse 1 et relevez la valeur de la tension indiquée par le module voltmètre.

Tension = (volt) .

► Déconnectez une des trois éoliennes et relevez la valeur de la tension sur le module voltmètre.

Tension = (volt) .

— Que peut-on déduire? —
.....
.....

- Mettre en œuvre une chaîne d'exploitation d'énergie renouvelable.
- Contrôler les grandeurs électriques.

2

ACTIVITÉ



LA CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE

La cellule photovoltaïque : à quoi sert ?

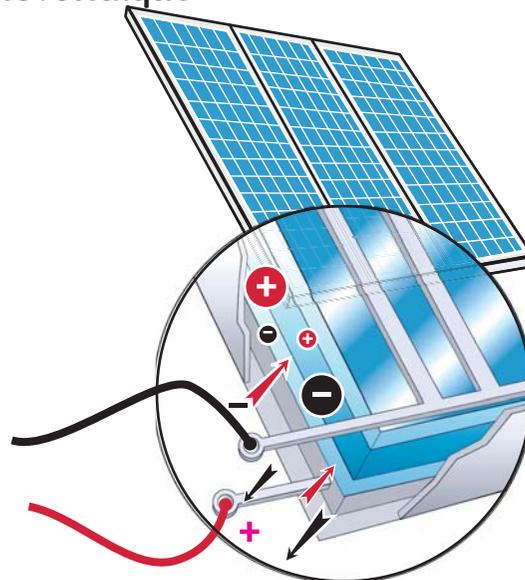
La cellule photovoltaïque transforme la lumière du soleil en énergie électrique (courant continu (DC)).

Cette cellule est constituée de matériaux semi conducteurs qui peuvent libérer leurs électrons sous l'action de l'énergie solaire.

La libération des électrons des matériaux constituant la cellule sous l'action des photons (d'où le nom photovoltaïque) permet ainsi la production d'un courant électrique et plus particulièrement d'un courant continu (DC).

Doc. 1

Cellule photovoltaïque

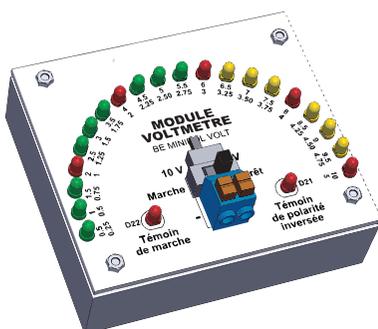


Doc. 2

Les modules externes

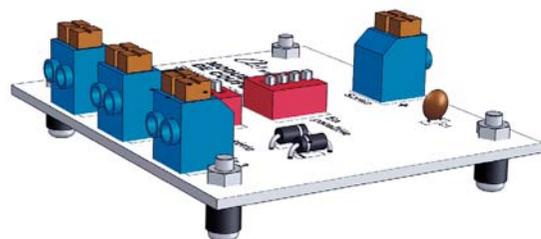
Module voltmètre

Il permet d'effectuer des mesures avec un appareil dédié.



Module couplage

Il permet de coupler en parallèle ou en série jusqu'à 3 sources d'énergie.



TRAVAIL DEMANDÉ

1 Réalisez le montage suivant et exposez le panneau photovoltaïque à une source lumineuse.

- Exposez le panneau photovoltaïque à n'importe quelle source d'énergie lumineuse (Torche de poche, torche d'un téléphone portable, vidéoprojecteur etc ...).

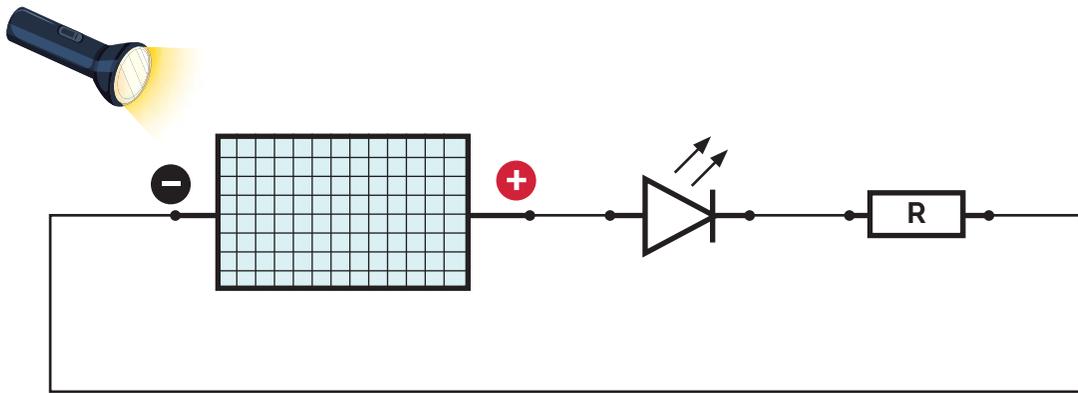
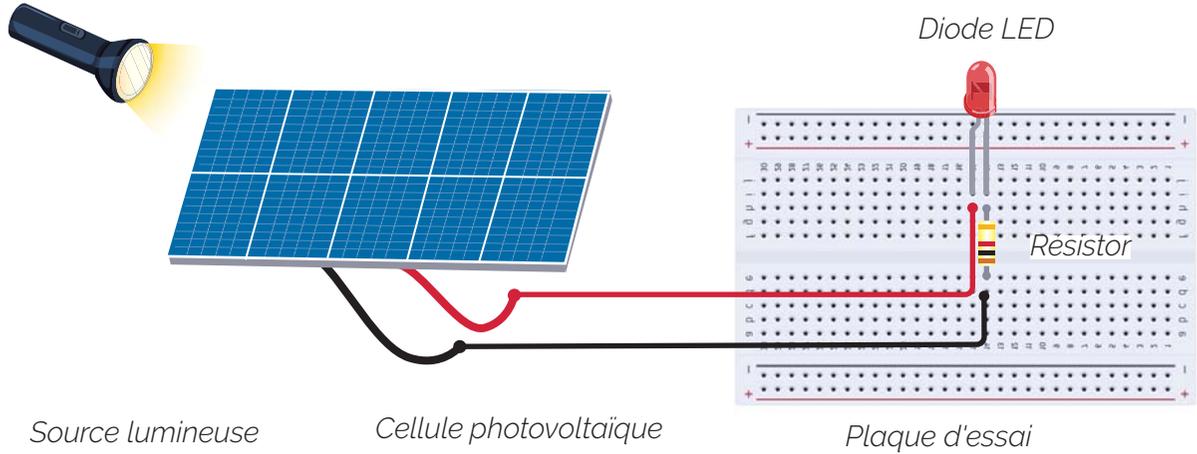


Schéma de principe du montage

2 Quelle est la fonction de la cellule photovoltaïque ?

3 Complétez ci-dessous le schéma fonctionnel du montage de la question **1**.



J'UTILISE CES MOTS

Cellule photovoltaïque

Énergie électrique

Diode LED

Énergie lumineuse

4 Relevez les grandeurs électriques du panneau photovoltaïque.

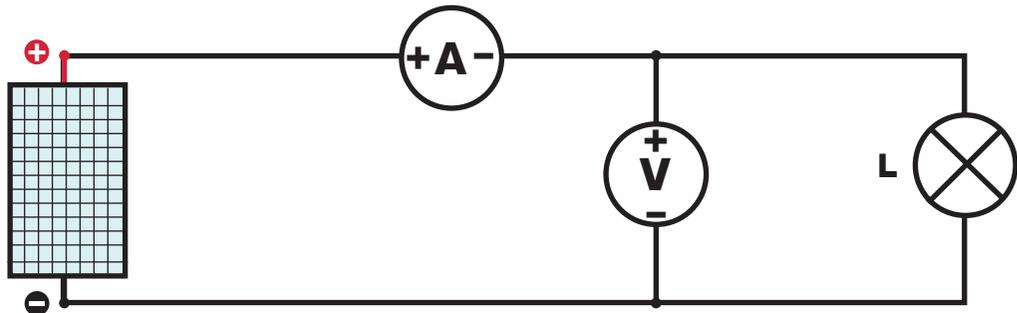
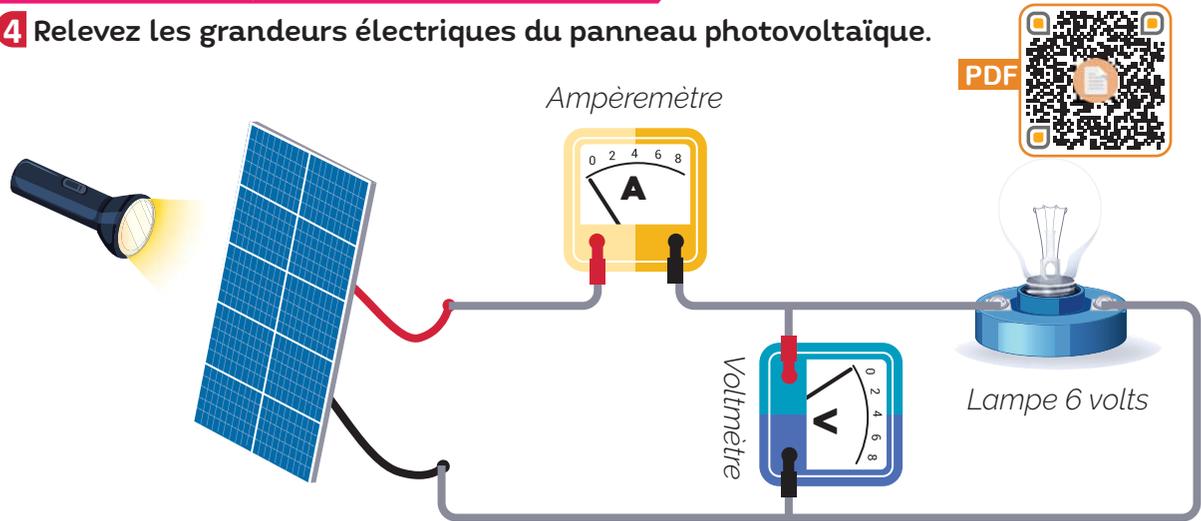
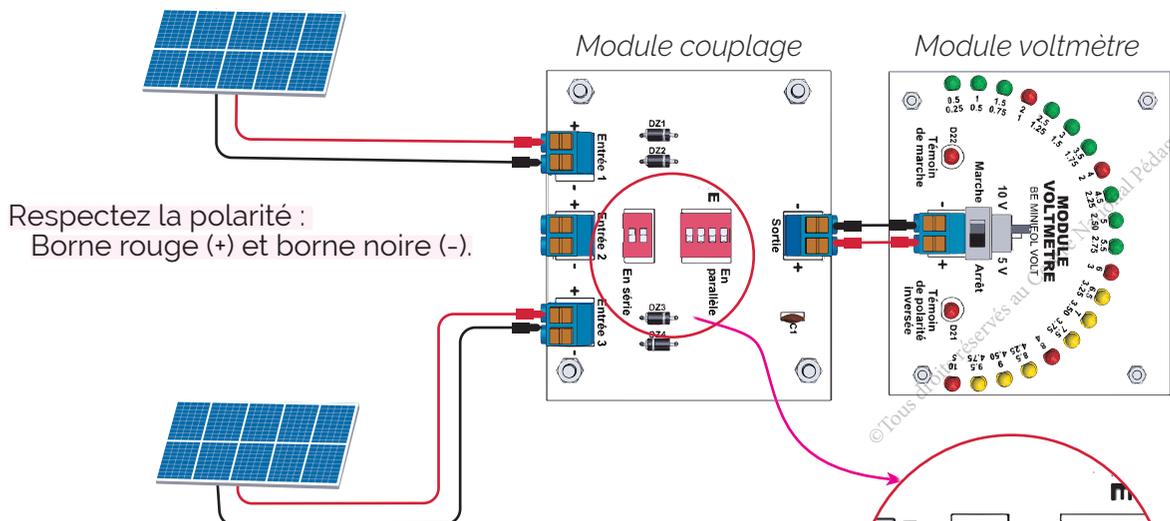


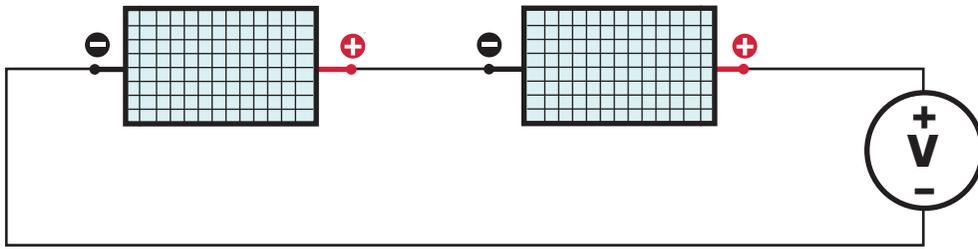
Schéma de principe du montage

- Relevez la tension indiquée par le voltmètre : **Tension U** = (V) .
- Relevez l'intensité indiquée par l'ampèremètre: **Intensité I** = (A) .
- Calculer la puissance fournie par le panneau: **Puissance P** = (W) .

5 Réalisez le montage suivant.



- Positionner les interrupteurs du module couplage pour que les panneaux soient câblés en série.



6 Exposez les cellules à une sources lumineuse et relevez la valeur de la tension indiquée par le module voltmètre.

Tension = (volt) .

► Comparez cette valeur à celle de la question **4** .

— Que peut-on déduire? —

.....

.....

7 Positionnez les interrupteurs du module couplage pour que les cellules soient câblées en parallèle (voir la question **5**). (Les panneaux doivent être de caractéristiques identiques)

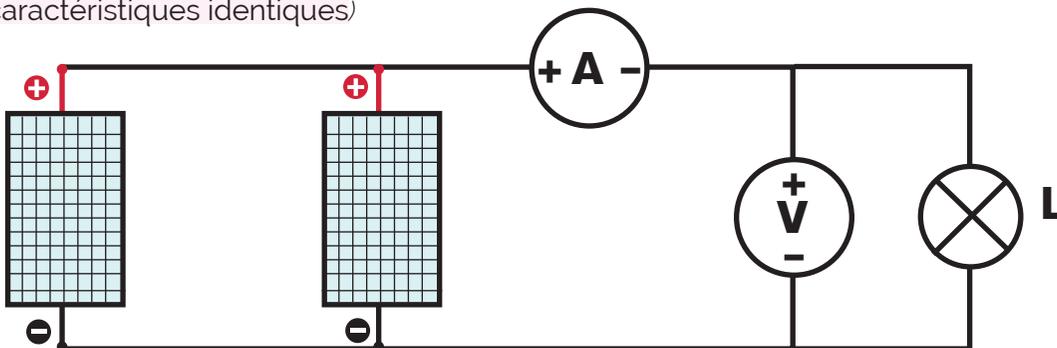


Schéma de principe du montage en parallèle

► Exposez les cellules à une source lumineuse et relevez les valeurs de la tension et du courant.

Tension $U = \dots\dots\dots$ (V) .

Intensité $I = \dots\dots\dots$ (A) .

— Que peut-on déduire? —

.....

.....

8 Quel est le montage des panneaux photovoltaïques qui nous procure un courant plus important ?

En série

En parallèle

— Justifiez votre réponse —

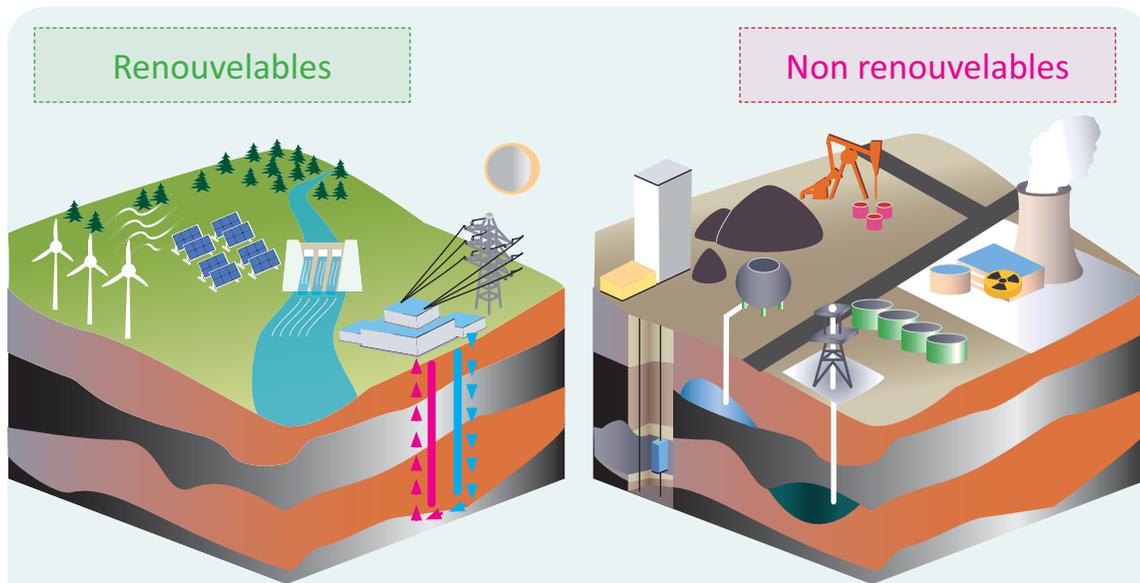
.....

.....



JE RETIENS

1 --- Les sources d'énergie:



Les sources d'énergie renouvelables sont des sources d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain.

Les sources d'énergie non renouvelables sont des sources d'énergie qui se renouvellent moins vite qu'on ne les consomme et de manière négligeable à l'échelle humaine.

2 --- Transformer une énergie renouvelable en électricité

■ Énergie solaire photovoltaïque

Comment ça marche ?

L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie électrique produite à partir au moyen des panneaux ou des centrales solaires photovoltaïques.



■ Énergie éolienne

Comment ça marche ?

Une éolienne transforme l'énergie du (énergie éolienne) en énergie puis en électricité.



• L'énergie ne peut être ni créée, ni détruite ! Elle peut seulement se transformer et passer d'une forme à une autre. La quantité totale d'énergie dans l'univers est ainsi toujours la même.

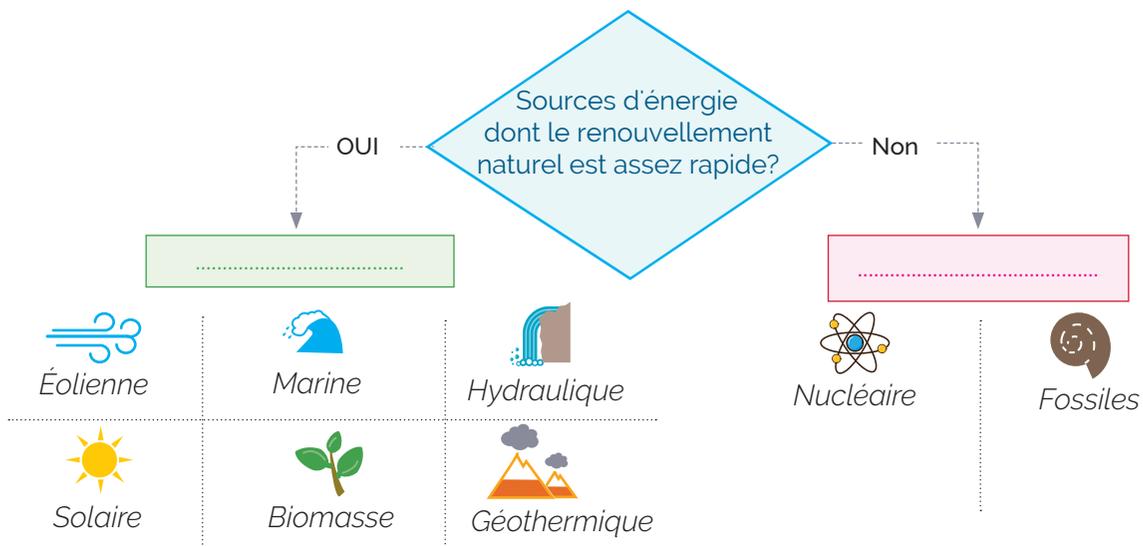
“ Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ”

Lavoisier



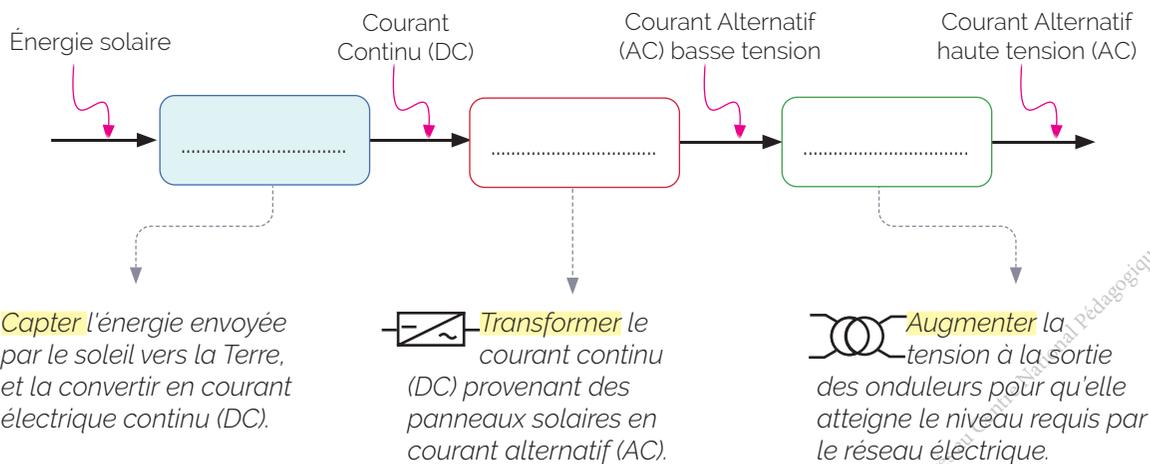
JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

1 --- Identifier des types d'énergies renouvelables.

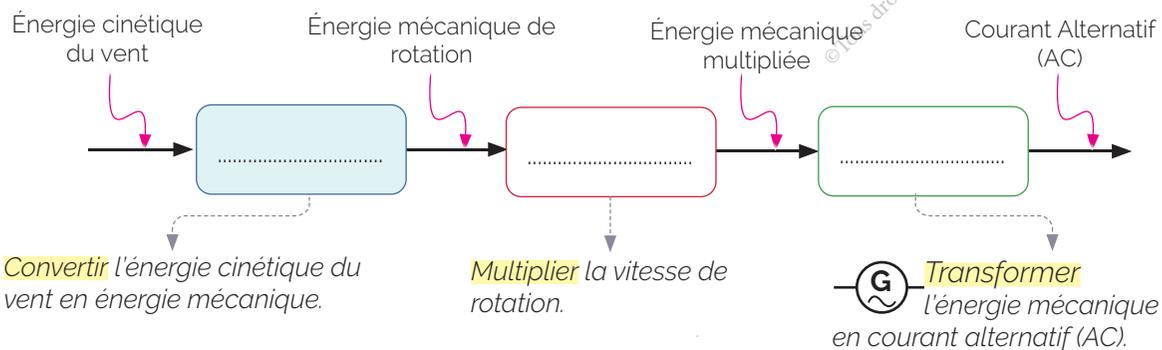


2 --- Identifier et caractériser les composants qui contribuent à la transformation d'une énergie renouvelable en électricité.

■ Énergie solaire photovoltaïque



■ Énergie éolienne



A- Exercices

1 Je vérifie les affirmations suivantes.

► Une énergie est renouvelable si elle est associée à une substance qui se renouvelle aussi vite qu'on l'utilise.

Vraie

Fausse

► Les énergies renouvelables ont un grand impact sur notre environnement.

Vraie

Fausse

2 J'identifie les énergies renouvelables dans les propositions ci-dessous.



Éolienne

Marine

Hydraulique

Biomasse

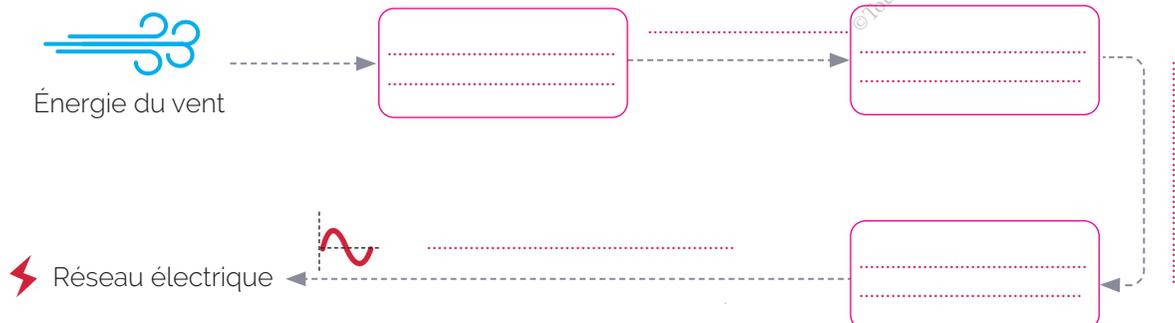
Solaire

Fossiles

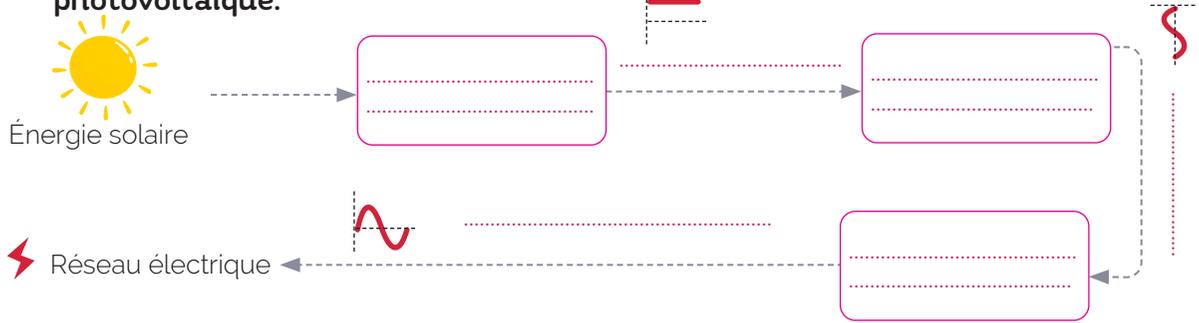
3 Je trouve les caractéristiques de chacune des énergies suivantes .

Source d'énergie	Inépuisable	Disponible partout dans le monde	Disponible à tout moment	Ne produit pas de déchets	Ne dégage pas de CO2 lors de l'utilisation	Facile à utiliser
Éolienne						
Solaire		✓				
Nucléaire						
Fossiles						
Marine	✓					
Biomasse						✓
Géothermique				✓		
Hydraulique						

4 Je détermine les éléments constituant la chaîne d'énergie de l'éolienne.



5 Je détermine les éléments constituant la chaîne d'énergie solaire photovoltaïque.



B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à identifier correctement les différents types d'énergies renouvelables mises en jeu d'une unité de production d'énergie électrique.	<input type="checkbox"/>				
J'ai fait des mesures correctes du courant et de la tension dans une unité de production d'énergie électrique.	<input type="checkbox"/>				
J'ai appris à identifier et à caractériser correctement un composant qui contribue à la transformation d'une énergie renouvelable en électricité.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec mes collègues au sein du groupe dans lequel je travaille.	<input type="checkbox"/>				
J'ai communiqué avec mes interlocuteurs (enseignant et collègues) d'une façon claire.	<input type="checkbox"/>				
J'ai argumenté à chaque fois mes réponses à l'enseignant ou à mes collègues.	<input type="checkbox"/>				

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

Les convertisseurs statiques d'énergie électrique

11

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

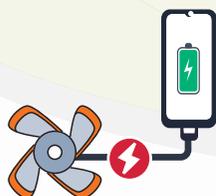
Activité 1



CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE
TOZEUR

● JE FAIS LE BILAN

● JE VÉRIFIE MES ACQUIS



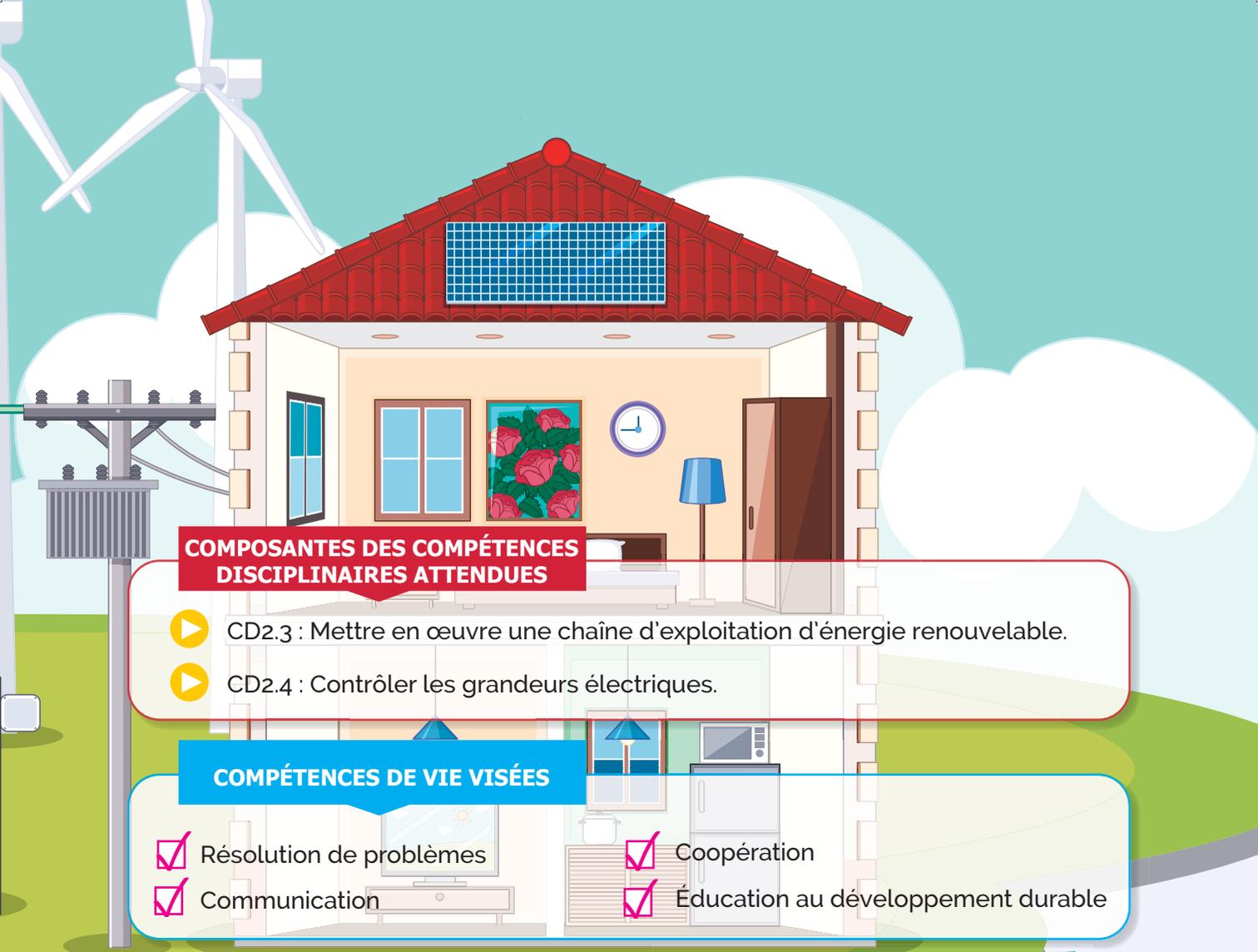
Chargeur éolien

Ressources de cours en ligne

PDF



© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

- ▶ CD2.3 : Mettre en œuvre une chaîne d'exploitation d'énergie renouvelable.
- ▶ CD2.4 : Contrôler les grandeurs électriques.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- ✓ Résolution de problèmes
- ✓ Communication
- ✓ Coopération
- ✓ Éducation au développement durable

Prérequis

- Circuit électrique.
- Courant et tension électriques.
- Diode à jonction.

Savoirs et savoir-faire nouveaux

- Les convertisseurs statiques d'énergie électrique: (Redresseur, Onduleur).
- Choix d'un convertisseur statique d'énergie électrique convenable à une application donnée et sa mise en œuvre.

Conditions matérielles nécessaires

- Mini-éolienne.
- Ressources multimédia et liens internet.
- Oscilloscope bicourbe.
- Générateur basses fréquences.

Critères d'évaluation

- Caractérisation correcte d'un composant dans la chaîne de transformation d'une énergie renouvelable en électricité.
- Choix correct d'un convertisseur statique dans une application.
- Coopération efficace.
- Communication fluide et réponses argumentées.

Comment réaliser un chargeur éolien portable pour les appareils rechargeables par USB ?

Situation Un fabricant de matériel et d'accessoires pour le camping, le voyage et la randonnée, souhaite concevoir un chargeur éolien pour les appareils rechargeables par USB. Ce chargeur éolien utilise la puissance du vent pour recharger des accumulateurs de type AA, qui à leur tour chargeront vos appareils portatifs utilisés au quotidien et qui nécessitent une tension d'entrée de 5V, tels que vos téléphones, lecteurs MP4 et SmartWatch etc... .

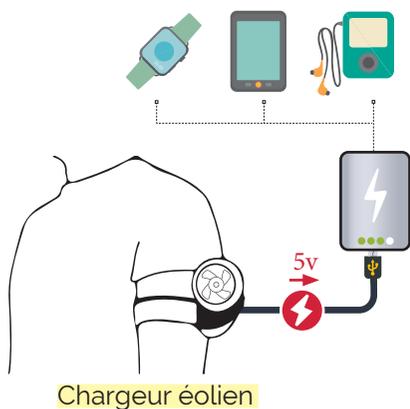


Nous voulons dans une activité en classe savoir comment obtenir un courant continu pour recharger la batterie à partir du courant alternatif fourni par l'éolienne.

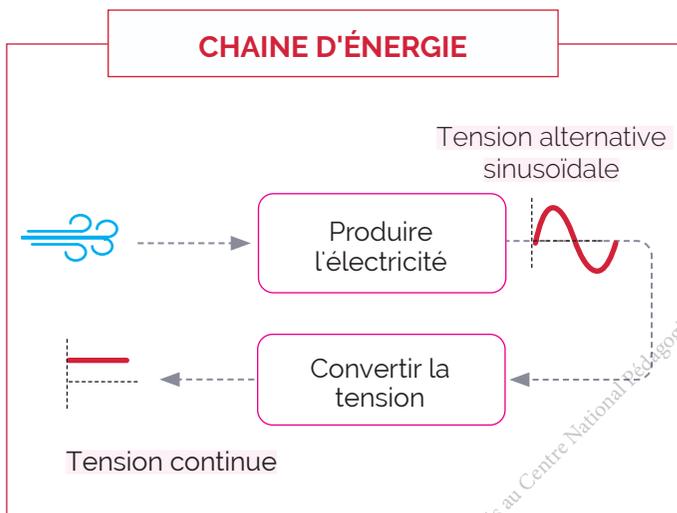
Comment peut-on convertir le courant alternatif produit par l'éolienne en courant continu ?

Doc. 1 Présentation du chargeur éolien

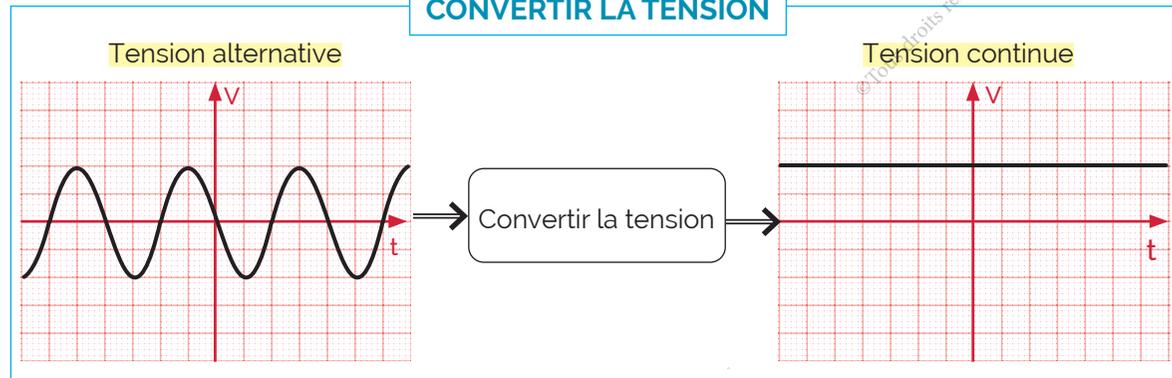
COMMENT ÇA MARCHE ?



CHAÎNE D'ÉNERGIE



CONVERTIR LA TENSION



Modules d'expérimentation

GÉNÉRATEUR BASSES FRÉQUENCES

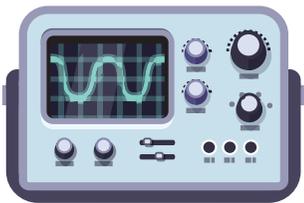


Un générateur de basses fréquences (GBF), est un appareil utilisé dans le domaine de l'électronique. Il permet de délivrer un signal avec la fréquence désirée sous forme de sinusoïdes, de créneaux, ou de triangles.

▶ Comment utiliser un GBF ? ... → MP4



OSCILLOSCOPE



C'est un instrument de mesure destiné à visualiser un signal électrique, le plus souvent variable au cours du temps.

▶ Comment utiliser un oscilloscope ? ... → MP4



LE WATTMÈTRE



Le wattmètre est un appareil qui mesure la puissance électrique consommée par un récepteur ou fournie par un générateur électrique.

MINI ALTERNATEUR



Symbole



C'est un dispositif qui transforme l'énergie mécanique de l'éolienne en courant alternatif et fournit, à ses bornes, une tension variable et alternative.



LE CONDENSATEUR



Symbole



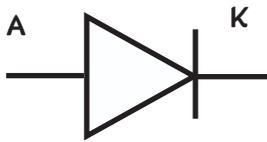
C'est un composant électronique qui peut emmagasiner de l'énergie électrique. Il fonctionne en charge et en décharge.
S'il est relié à une source d'énergie, il se charge jusqu'à ce que la tension à ses bornes soit égale à la tension de la source.
Il se décharge s'il est branché à un dipôle récepteur. La décharge est très rapide.

Respecter la polarité du condensateur et éviter de le court-circuiter.

LA DIODE À JONCTION



Symbole



Sens de conduction du courant

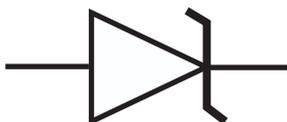
Ce composant électronique n'autorise le passage du courant que dans un seul sens, c'est le sens passant (de l'anode A vers la cathode K). Donc l'anode doit être reliée au potentiel le plus fort (c'est la borne +). Si non la diode sera bloquée et le courant ne passe plus, on dit alors que la diode est bloquée.

A : Anode.
K : Cathode.

LA DIODE ZENER

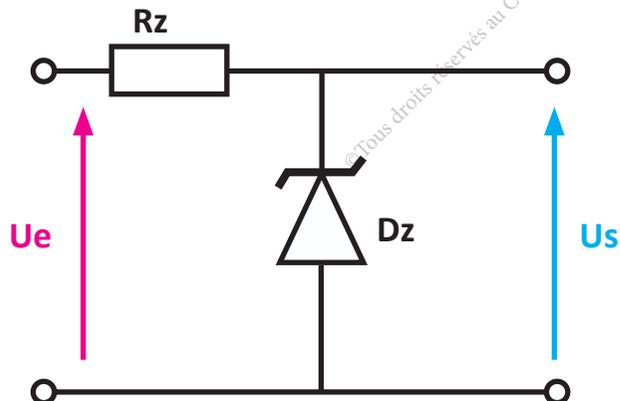


Symbole

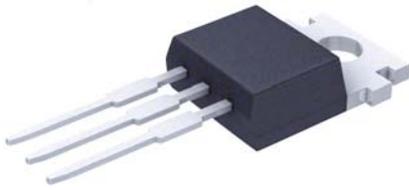


La fonction principale d'une diode Zener est de maintenir une tension constante à ses bornes. Ce sont des diodes stabilisatrices de tension. Dans un montage, elle doit être montée en inverse.

Utilisation



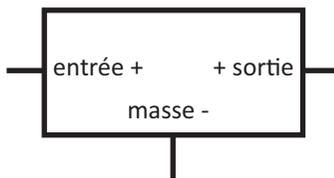
LE RÉGULATEUR INTÉGRÉ



Un régulateur de tension est un élément qui permet de stabiliser une tension dans les montages électroniques qui ont besoin d'une tension qui ne fluctue pas.

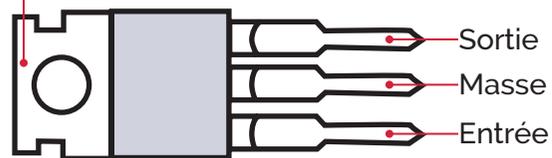
Il s'agit d'une méthode extrêmement pratique et courante qui remplace la diode Zener.

Symbole

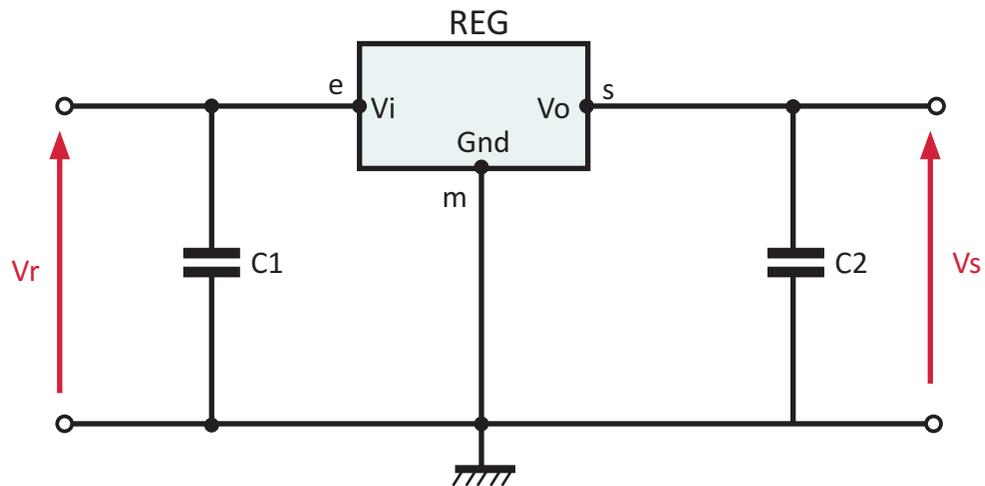


Masse

Bornes



Exemple d'utilisation



Les condensateurs **C1** et **C2** sont de l'ordre de quelques pF

Famille de régulateurs

Il y a plusieurs familles de régulateurs intégrés, mais nous allons voir seulement les modèles **78XX** et **79XX**.

78XX

Régulateur de tension positive

Valeur de la tension de sortie

79XX

Régulateur de tension négative

Valeur de la tension de sortie

Exemples :

- **7812** : régulateur qui délivre à sa sortie une tension **+12V**.
- **7915** : régulateur qui délivre à sa sortie une tension **-15V**.
- **7805** : régulateur qui délivre à sa sortie une tension **+5V**.



Comment peut-on convertir le courant alternatif produit par l'éolienne en courant continu ?

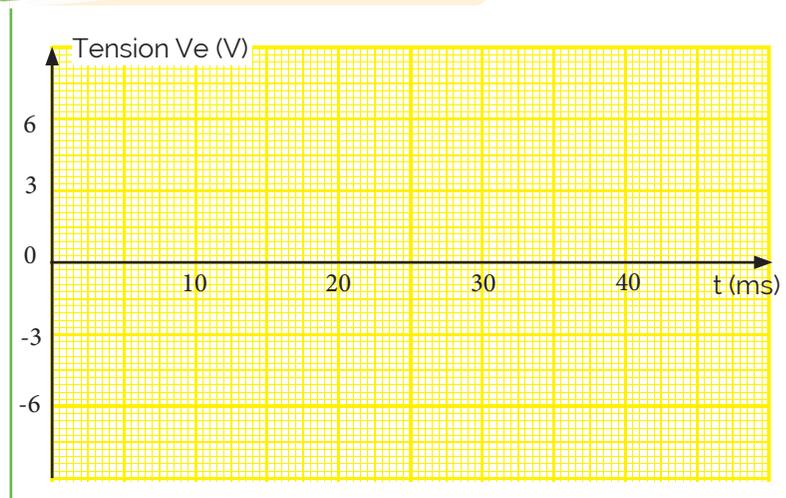
Étape 1 Représentation de la tension délivrée par l'alternateur couplé à l'éolienne

Un essai sur l'alternateur couplé à l'éolienne montre que ce dernier délivre un signal alternatif sinusoïdal de valeur maximale 6V.

DÉMARCHE

- 1 Mettre sous tension le GBF et choisir une tension sinusoïdale d'amplitude **6V**.
- 2 Brancher un oscilloscope bicourbe à la sortie du GBF et visualiser la tension **Ve**.
- 3 Représenter sur le graphe ci-contre l'allure de cette tension **Ve**.

J'APPLIQUE Chargeur éolien

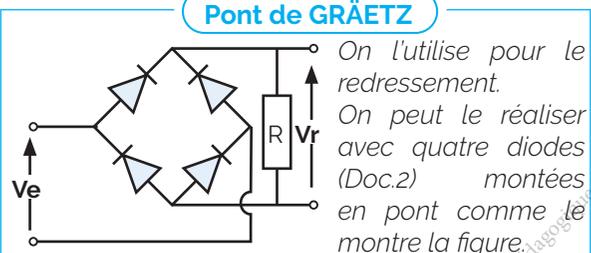


Étape 2 Redressement de la tension Ve

Un redresseur à base de diodes ou un pont de Gräetz, fournit à sa sortie une tension unidirectionnelle et périodique qui n'est pas strictement continue.

Cette tension a la même fréquence que la tension d'entrée dans le cas d'un redressement simple alternance et une fréquence double dans le cas d'un redressement double alternance.

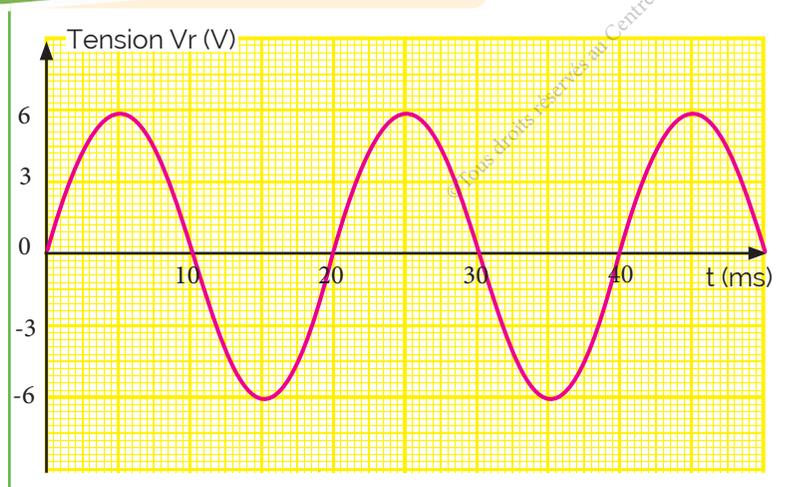
Pont de GRÄETZ



DÉMARCHE

- 1 Brancher un pont de diodes à la sortie du GBF et le coupler à un résistor de **4,7 KΩ**.
- 2 Brancher un oscilloscope bicourbe et visualiser la tension **Vr** à la sortie du pont.
- 3 Représenter l'allure de la tension **Vr** aux bornes du résistor sur le graphe.

J'APPLIQUE Chargeur éolien

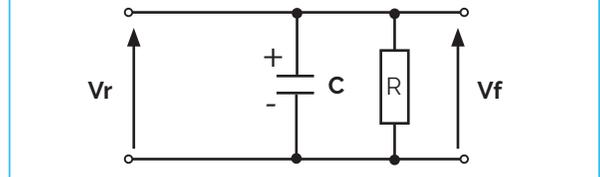


Étape 3 Filtrage de la tension redressée

Le filtrage permet de réduire les ondulations de la tension redressée.

La fonction filtrage peut être réalisée en utilisant un condensateur chimique (Doc.2).

Montage du condensateur

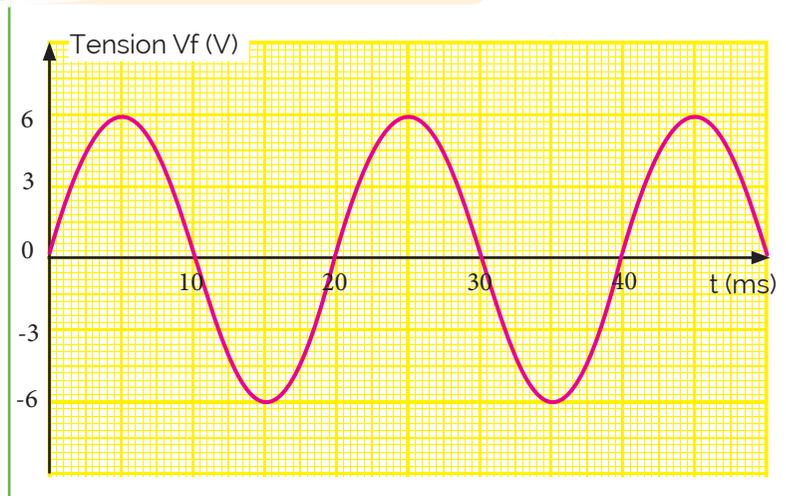


DÉMARCHE

- 1 Brancher le condensateur à la sortie du pont de Gräetz et le coupler à un résistor de **4,7 kΩ**.
- 2 Brancher un oscilloscope bicourbe et visualiser la tension filtrée **Vf**.
- 3 Représenter l'allure de la tension filtrée **Vf**.

J'APPLIQUE

Chargeur éolien

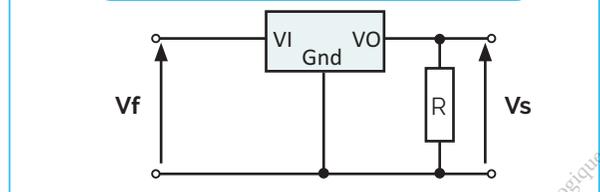


Étape 4 Stabilisation de la tension filtrée

La stabilisation permet de maintenir une tension constante.

La fonction peut être réalisée en utilisant une diode Zener ou en utilisant un régulateur intégré (Doc.2).

Utilisation d'un régulateur intégré

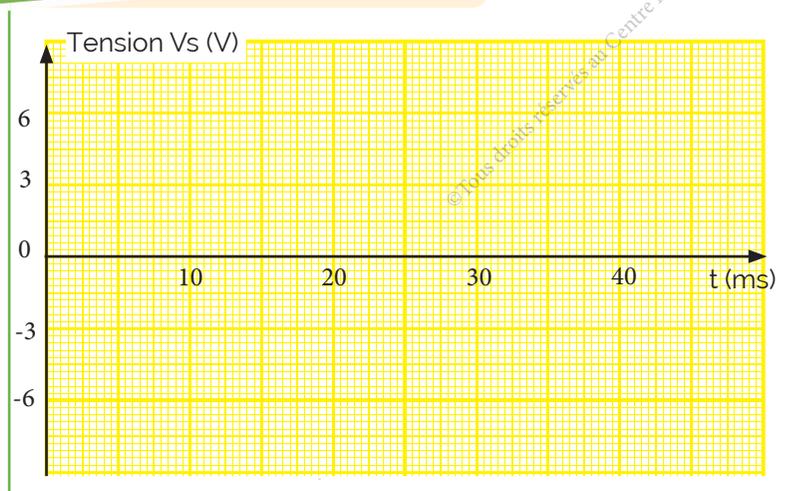


DÉMARCHE

- 1 Brancher le régulateur **7805** à la suite du condensateur puis brancher le résistor à la sortie.
- 2 Brancher un oscilloscope bicourbe et visualiser la tension stabilisée **Vs**.
- 3 Représenter l'allure de la tension stabilisée **Vs**.

J'APPLIQUE

Chargeur éolien



- Mettre en œuvre une chaîne d'exploitation d'énergie renouvelable.
- Contrôler les grandeurs électriques.

1

ACTIVITÉ

CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE
TOZEUR

La centrale photovoltaïque Tozeur

La centrale photovoltaïque Tozeur est construite par les Italiens associés à la compagnie nationale tunisienne STEG, c'est la première centrale solaire photovoltaïque du plan solaire tunisien et qui a été connectée au réseau national de distribution d'électricité fin juin 2019. Basée à Tozeur, sa capacité de production est de 20 MW.

Cette centrale permet à la Tunisie de réduire de 17,4 millions de tonnes ses émissions de CO₂ chaque année.

Doc.
1

Présentation de la centrale



SPÉCIFICATIONS

- Lieu : Tozeur.
- Mise en service : 2019.
- Superficie : 40 hectares.
- Puissance totale : 20 MW.
- Population alimentée : 18 000 habitants.



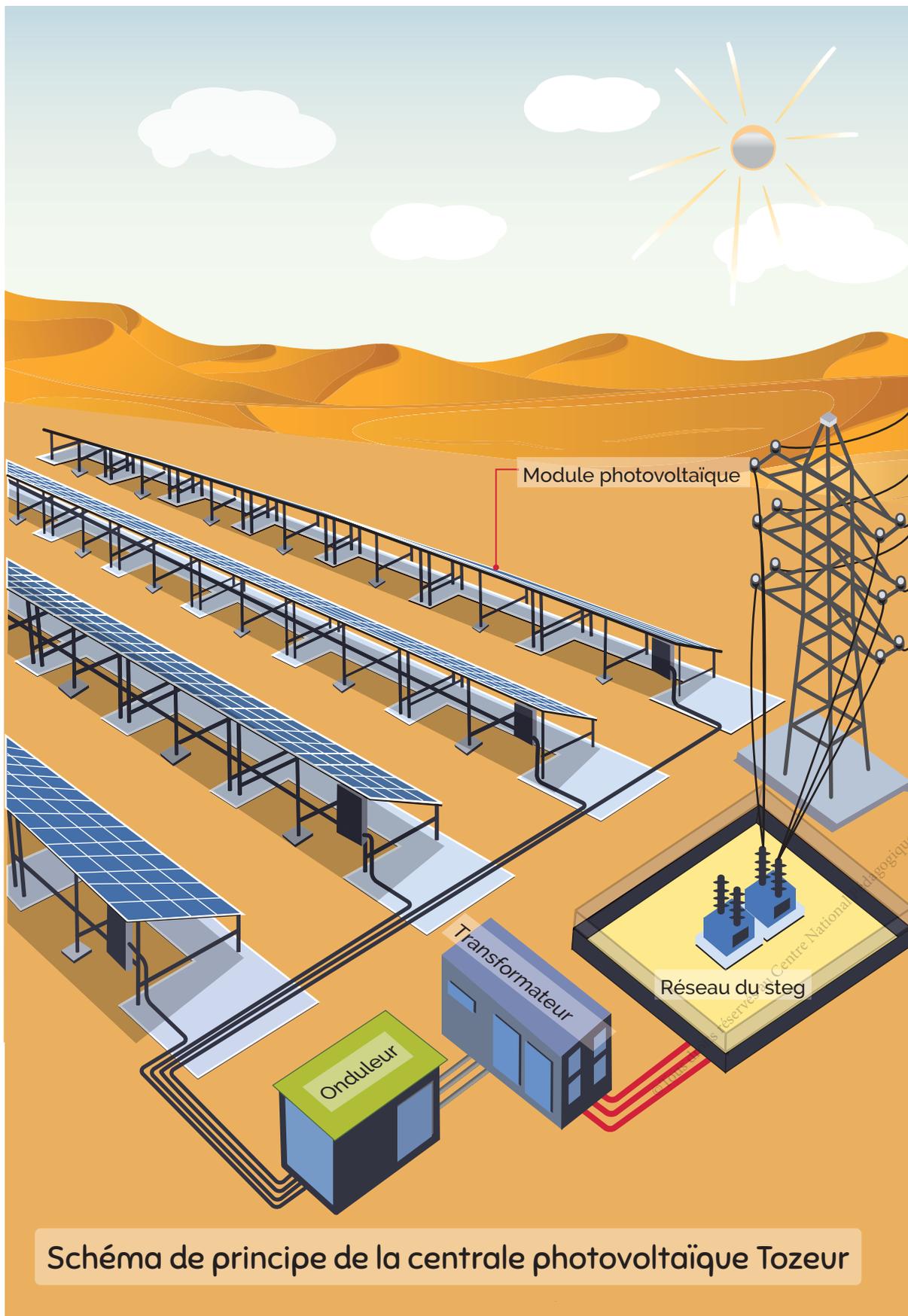


Schéma de principe de la centrale photovoltaïque Tozeur

LA PHOTOVOLTAÏQUE, COMMENT ÇA MARCHE ?

1 On donne ci-dessous les figures des composants de la centrale photovoltaïque Tozeur qui contribuent à la transformation de l'énergie solaire en électricité.



Panneau photovoltaïque



Onduleur

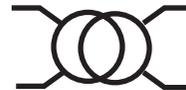


Transformateur

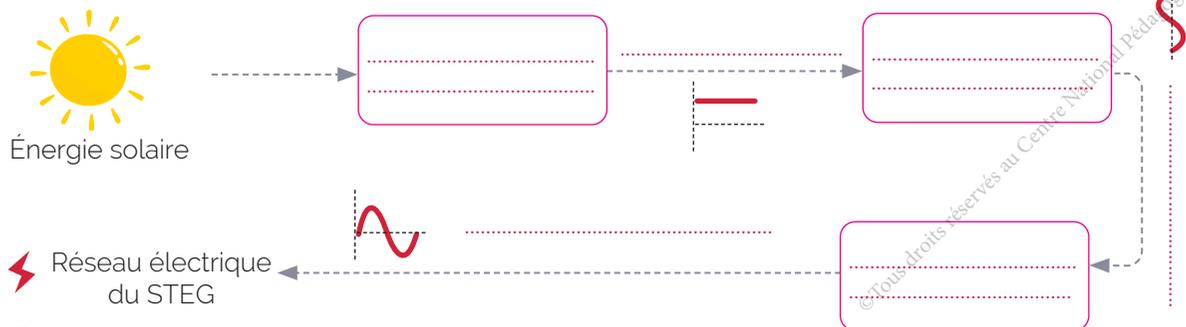
Reliez par une flèche chacun de ces composants à sa définition.

- | | |
|--|--|
| <p>1. Panneau photovoltaïque</p> <p>2. Onduleur</p> <p>3. Transformateur</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Il transforme la lumière du soleil en énergie électrique à courant continu (DC). • Augmente la tension à la sortie des onduleurs pour qu'elle atteigne le niveau requis par le réseau électrique. C'est la fonction des transformateurs de puissance. • Sa fonction de base consiste à transformer le courant continu (DC) provenant des panneaux solaires en courant alternatif (AC). |
|--|--|

2 Que signifient les symboles normalisés suivants ?



3 Complétez la chaîne d'énergie du parc photovoltaïque.



4 Citez les avantages et les inconvénients de la transformation de l'énergie solaire photovoltaïque.



Avantages



Inconvénients

.....

.....

.....

.....

.....

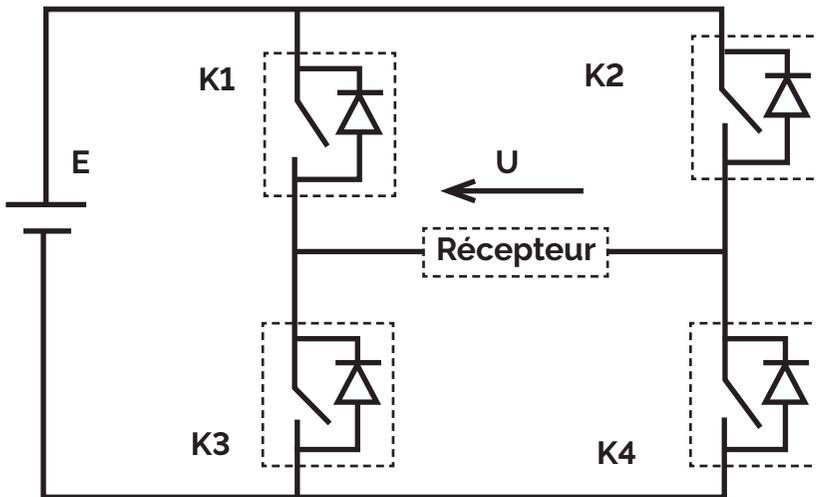
.....

ÉTUDE DE L'ONDULEUR

5 Établissez l'actigramme de niveau A-0 de l'onduleur.



6 On donne ci-dessous le schéma de principe de l'onduleur.

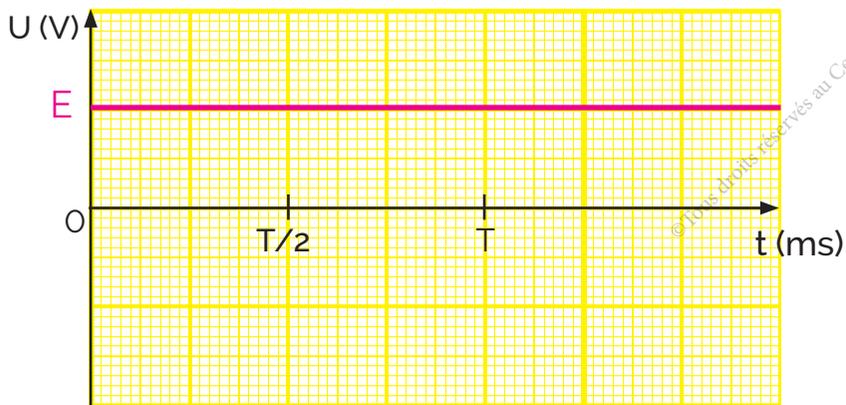


K1, K2, K3 et K4 sont des interrupteurs unidirectionnels commandés alternativement à une fréquence $f=50\text{Hz}$ deux par deux (**K1** et **K4** puis **K2** et **K3**).

► Complétez le tableau analysant le fonctionnement du montage.

	Etats de K1 et K4	Etats de K2 et K3	Valeur de la tension U(t)
De 0 à $T/2$	Fermés	Ouverts	$U = \dots\dots\dots$
De $T/2$ à T	Ouverts	Fermés	$U = \dots\dots\dots$

► Pour une période T , représentez l'allure de la tension $U(t)$.



► Que dites-vous de l'allure de la tension aux bornes du récepteur ?

.....

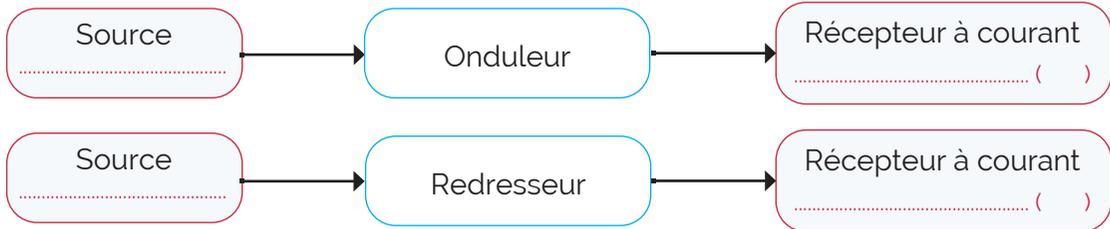
.....



JE RETIENS

1 --- Un **convertisseur statique** est un système permettant d'**adapter une source d'énergie électrique** à un récepteur donné en la convertissant.

Suivant le type de machine à commander et suivant la nature de la source de puissance, on distingue plusieurs familles de convertisseurs statiques tels que l'onduleur et le redresseur.



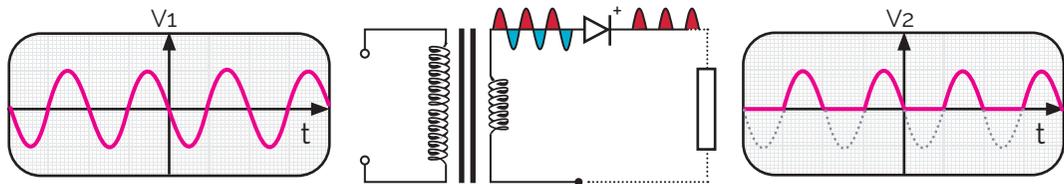
2 --- Un onduleur est un dispositif d'électronique de puissance permettant de générer des tensions et des courants à partir d'une source d'énergie électrique



3 --- Un redresseur permet à partir d'une chaîne de fonctions de convertir une tension en une tension

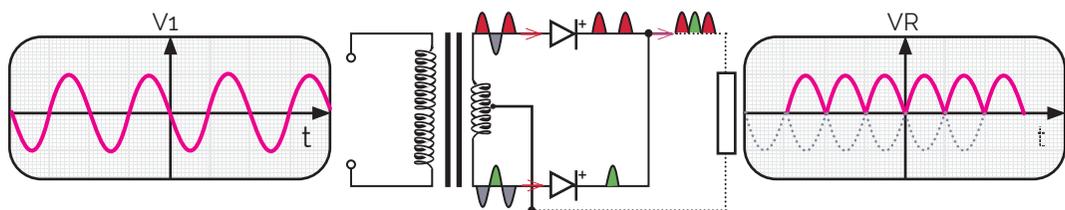


► Un **redresseur simple alternance** est un **redresseur** les **alternances** négatives et conservant les **alternances** d'une entrée monophasée.



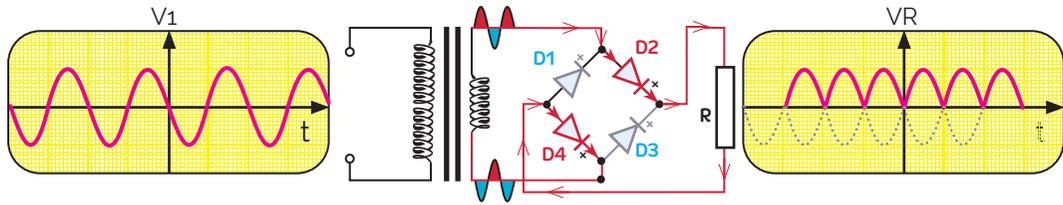
► Un **redresseur double alternance** est un **redresseur** inversant les **alternances** et conservant les **alternances** d'une entrée monophasée. La fréquence en sortie du redresseur est alors le de la fréquence du signal d'entrée.

• Un *redresseur double alternance avec transformateur à point milieu.*



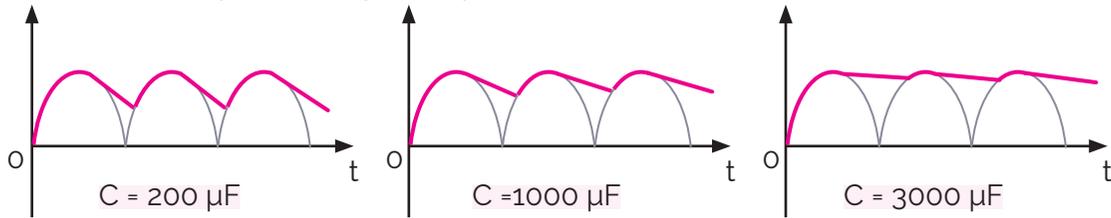
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

• Un redresseur double alternance avec pont de Grätz



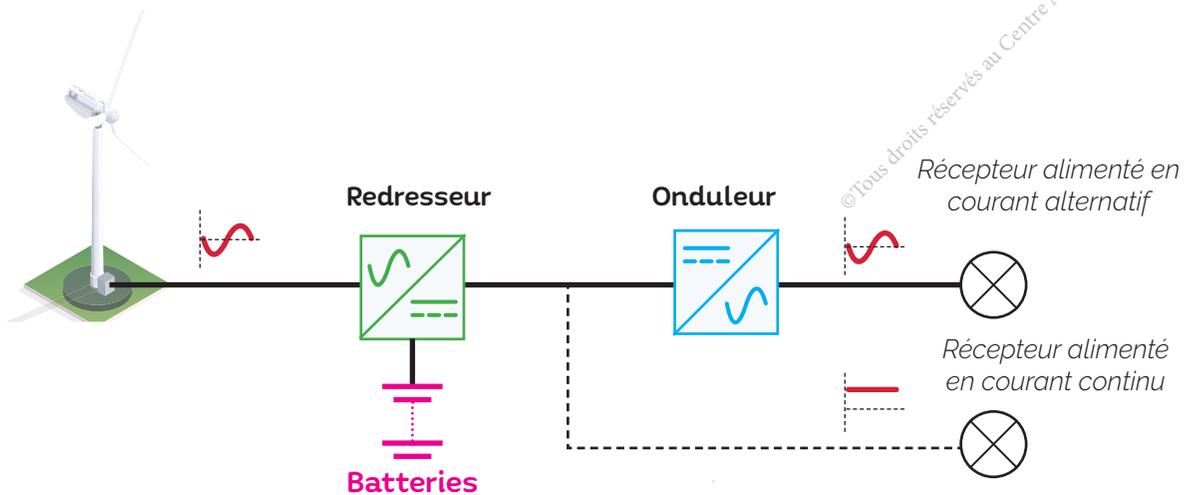
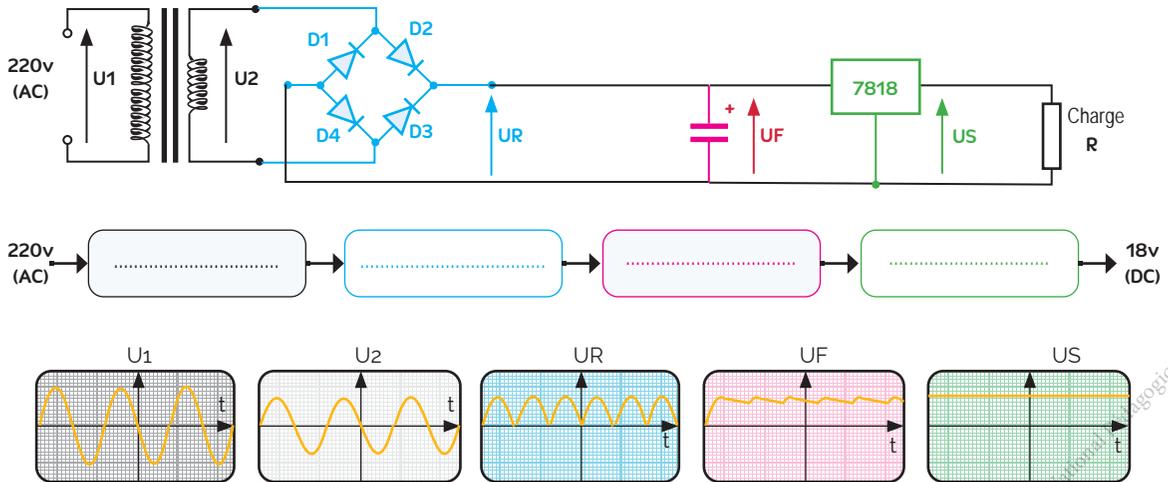
4 --- Afin de diminuer les ondulations de la tension redressée, on doit la filtrer par l'utilisation d'un chimique.

► La valeur de la capacité du condensateur influe sur la forme de la tension filtrée. Plus cette capacité est grande plus les ondulations sont



JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

Exemple de régulateur de tension



A- Exercices

1 Je choisis la bonne réponse.

► Un panneau solaire :

- a. stocke l'énergie.
- b. transforme l'énergie .
- c. utilise l'énergie.

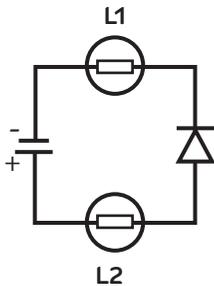
► Un redresseur est un convertisseur :

- a. Alternatif-Alternatif.
- b. Continu-Alternatif .
- c. Alternatif-continu.

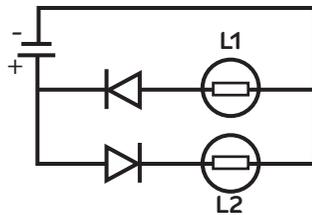
► Un onduleur est un convertisseur :

- a. Alternatif-Alternatif.
- b. Continu-Alternatif .
- c. Alternatif-continu.

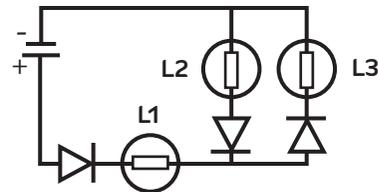
2 Pour chacun des schémas suivants, j'indique les lampes qui s'allument.



L1 :
L2 :



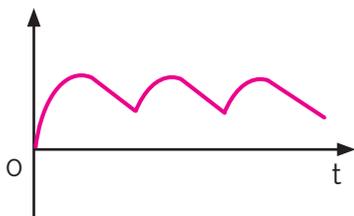
L1 :
L2 :



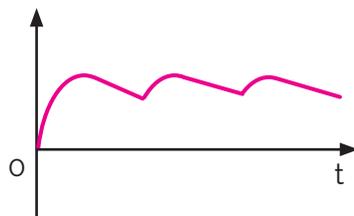
L1 :
L2 :
L3 :

3 Pour diminuer les ondulations dans un redresseur, on branche à chaque fois un parmi les condensateurs de capacités suivantes : **1000 μ F**, **200 μ F**, **500 μ F**

► J'indique sur les figures la valeur de la capacité du condensateur correspondant.



C1 :

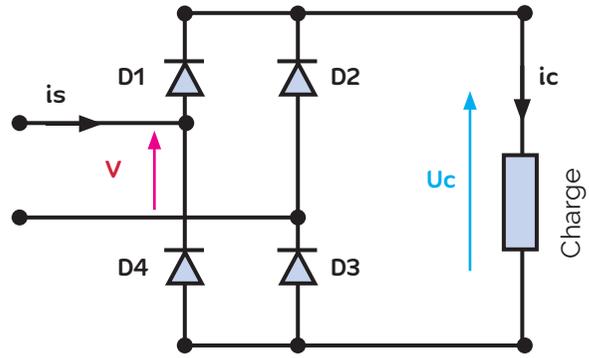
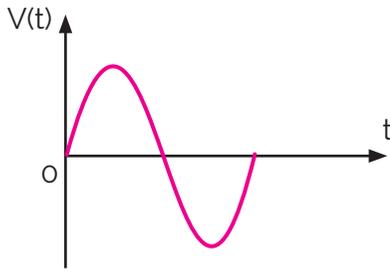


C2 :



C3 :

4 On donne le montage redresseur ci-dessous.



- Quelles sont les diodes qui conduisent en même temps ?
- Si la fréquence du signal $U_c(t)$ est $f=100$ Hz, quelle est la fréquence de la tension $v(t)$?

B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

Critères d'autoévaluation					
	Médiocre	Passable	Bien	Très bien	Excellent
J'ai appris à identifier et à caractériser correctement un composant qui contribue à la transformation d'une énergie renouvelable en électricité.	<input type="checkbox"/>				
J'ai appris à choisir correctement un convertisseur statique dans une application.	<input type="checkbox"/>				
J'ai coopéré efficacement avec mes collègues au sein de mon groupe.	<input type="checkbox"/>				
J'ai communiqué avec mes interlocuteurs (enseignant et collègues) d'une façon claire.	<input type="checkbox"/>				
J'ai argumenté à chaque fois mes réponses à l'enseignant ou à mes collègues.	<input type="checkbox"/>				

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

Projets communs encadrés

Contenu

LISTE DES PROJETS



Projet 1 : Robot suiveur de ligne et éviteur d'obstacles



Projet 2 : Lampe connectée



Projet 3 : Barrière automatique de parking



Projet 4 : Poubelle intelligente



ZIP



ZIP

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

PROJET 1

ROBOT SUIVEUR DE LIGNE ET ÉVITEUR D'OBSTACLES

12



COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

- ▶ CD 1.1 : Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.
- ▶ CD 2.1 : Monter et démonter un mécanisme pour identifier ses composants.
- ▶ CD 2.5 : Concevoir, réaliser et/ou mettre en œuvre un objet ou système technique.
- ▶ CD 3.1 : Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.
- ▶ CD3.4 : Modéliser une pièce d'un mécanisme en 3D et 2D en utilisant des logiciels appropriés.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Coopération | <input checked="" type="checkbox"/> Esprit critique | <input checked="" type="checkbox"/> Résolution de problèmes | <input checked="" type="checkbox"/> Créativité |
| <input checked="" type="checkbox"/> Communication | <input checked="" type="checkbox"/> Négociation | <input checked="" type="checkbox"/> Prise de décision | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Éducation au développement durable | <input checked="" type="checkbox"/> Éducation à la sécurité | | |

I. Introduction du projet

Un challenge robotique est organisé au sein du lycée, en collaboration avec les classes de première année secondaire.

La compétition est un événement de challenge et d'évaluation, aboutissant à la réalisation d'un robot efficace qui remplit amplement son cahier des charges.

■ A. Objectif

L'objectif de ce projet, sujet de la compétition, est de réaliser un robot qui se déplace dans une pièce en suivant une ligne noire et en évitant les obstacles lorsqu'il en rencontre.

■ B. Conditions de participation

- La participation se fera par équipes d'élèves.
- Chaque classe sélectionne plusieurs équipes de 5 élèves au maximum, la meilleure d'entre elles disputera la finale qui se déroulera à la fin de l'année scolaire entre toutes les classes de première année du lycée.

■ C. Épreuve

Le dossier

Un diaporama de maximum 15 diapos sera proposé par les équipes pour présenter leur travail devant un jury composé d'enseignants de technologie.

Il mentionnera l'identité de l'équipe :

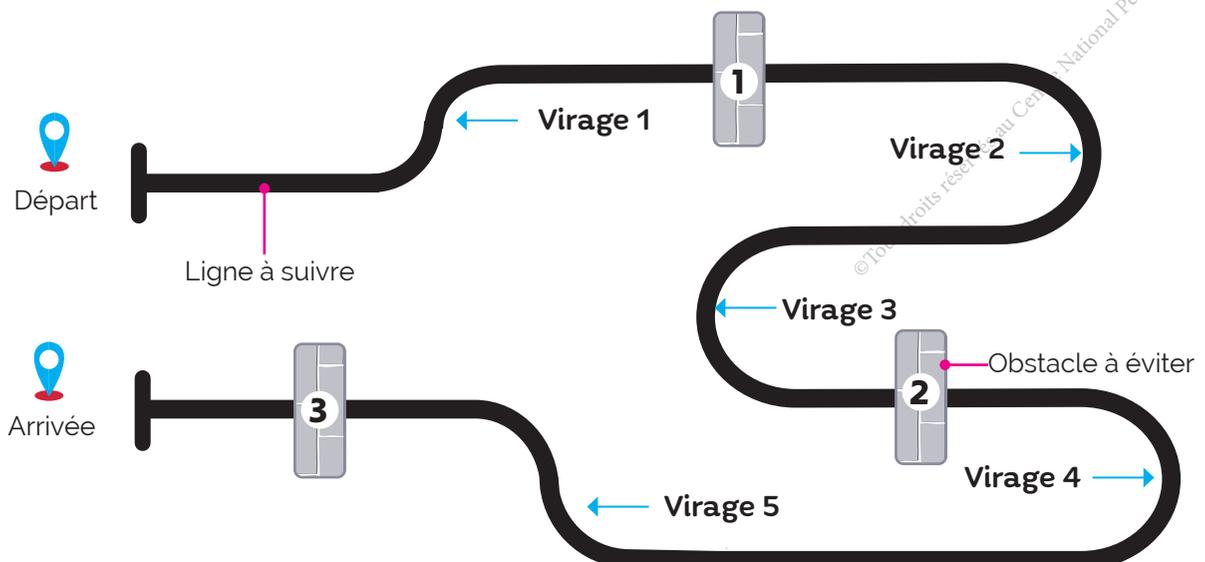
- Nom de l'équipe.
- Logo personnalisé.
- Dépliant présentant le projet.

Le dossier comportera les différentes étapes du projet :

- Une analyse fonctionnelle du robot (Actigramme de niveau A-0)
- Une liste des composants utilisés.
- Un graphe de montage et un graphe de démontage du robot.
- Un algorithme relatif au fonctionnement du robot.
- Un programme graphique et/ou textuel.
- Les difficultés rencontrées.

Exemple de parcours

Le robot doit suivre une ligne noire pour atteindre l'arrivée, il doit aussi contourner les obstacles rencontrés et retrouver de nouveau la ligne noire.



Doc. 1 La carte Arduino

■ À quoi sert ?

Une carte Arduino est une carte électronique programmable sur laquelle nous pouvons brancher des capteurs de température, d'humidité, de vibration de lumière ou une caméra, des boutons, des contacts électriques etc Elle comporte aussi des connecteurs pour brancher des LED, des moteurs, des relais, des afficheurs, un écran, etc...



- 1 Alimentation 7v-12v.
- 2 Port USB.
- 3 Broches numériques.
- 4 Broches analogiques.
- 5 Microcontrôleur (Stocke le programme).
- 6 Alimentation.

- Sortie 5 V (+).
- Sortie 3,3 V (+).
- Les masses (-) (GND).
- Entrée reliée à l'alimentation (7 V-12 V).

GND

RESET

AREF

GND

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

5V

3V3

GND

GND

VIN

A0

A1

A2

A3

A4

A5

LED

TX

RX

Arduino

UNO

ON

ICSP

1

PDF

1

2

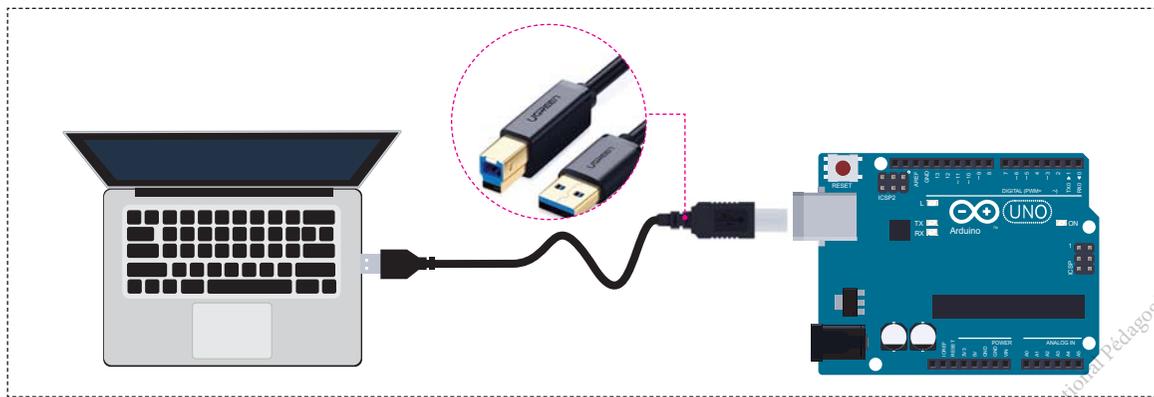
3

4

5

6

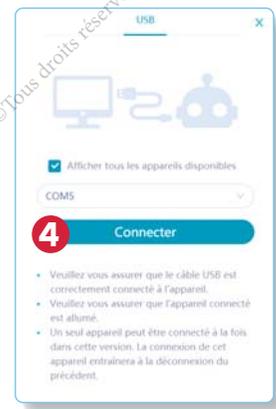
■ Connexion de la carte arduino à un PC



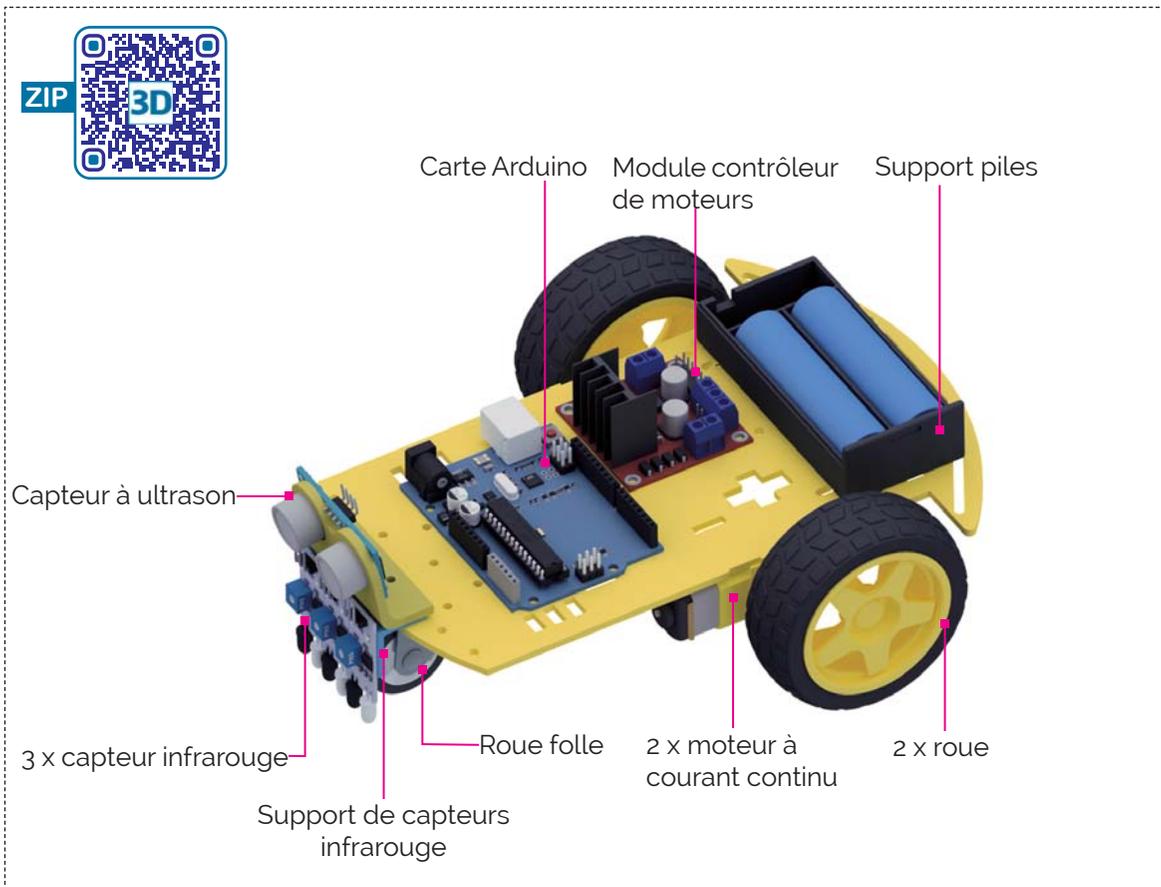
■ Connexion de la carte arduino à mBlock



- 1 Lancer mBlock.
- 2 Ajouter la carte Arduino à la liste des appareils de mBlock.
- 3 Vérifier que le mode «Téléverser» est sélectionné.
- 4 Connecter la carte Arduino à mBlock.



Doc. 2 Vue en 3D du robot



II. Formalisation du besoin

Doc. 3 Diagramme bête à corne

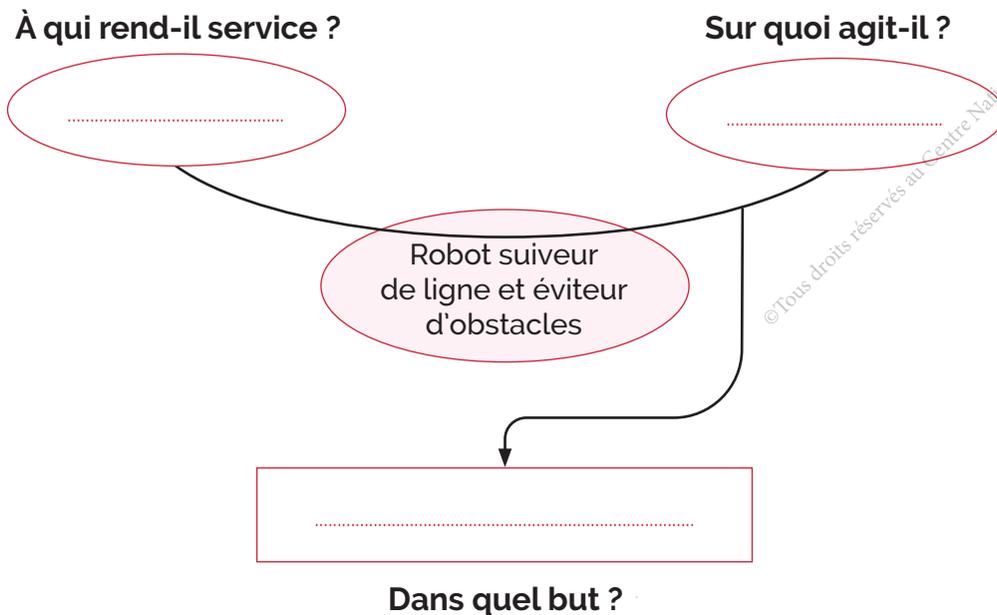
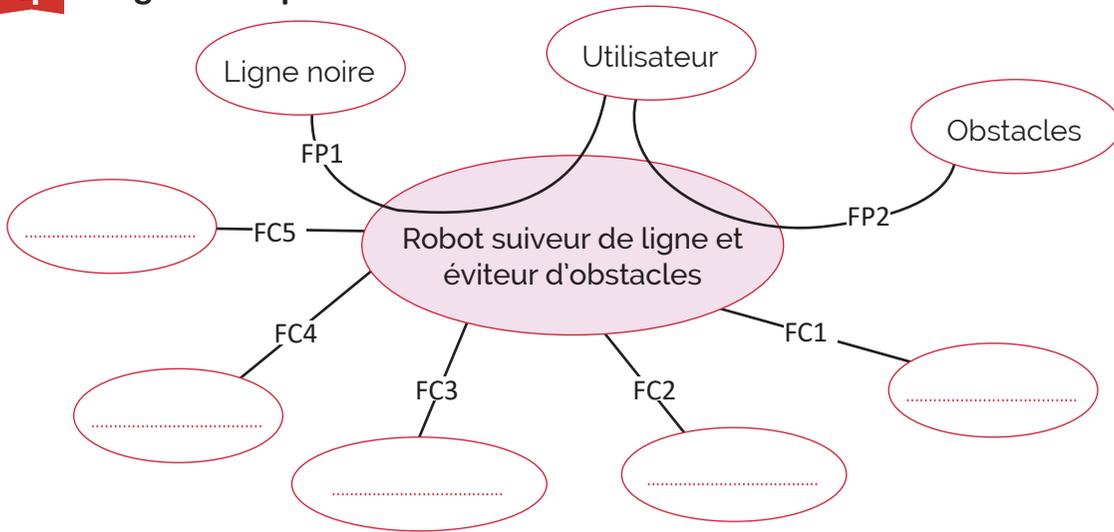


Diagramme pieuvre



FP : Fonction principale.

FC : Fonction complémentaire ou contrainte.

► Expression du besoin

.....

.....

III. Rédaction du cahier des charges

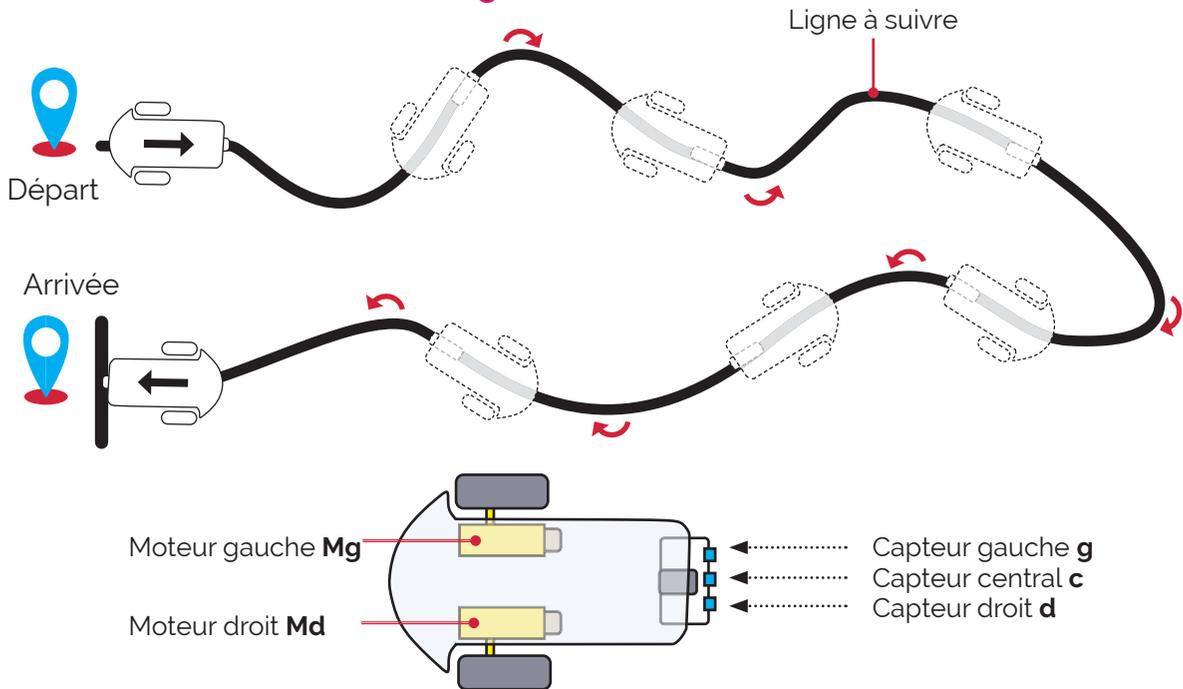
Cahier des charges fonctionnel (CdCF)

Repère	Fonction	Critères	Niveau	Flexibilité
FP1	Suivre la ligne noire du parcours	<ul style="list-style-type: none"> • Temps de parcours • Épaisseur de la ligne 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 min • 1 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • F3 • F0
FP2	Détecter et éviter les obstacles du parcours	<ul style="list-style-type: none"> • Distance pour détecter un obstacle. • Hauteur et largeur de l'obstacle. 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 cm au minimum • 20 cm / 10 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • F1 • F1
FC1	Respecter la réglementation du challenge	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions de participation • Dossier du projet 	<ul style="list-style-type: none"> • Équipe de 5 élèves au maximum • 15 diapos au max. 	<ul style="list-style-type: none"> • F0
FC2	Respecter les règles de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Le robot devra comporter un coupe-circuit 	<ul style="list-style-type: none"> • Coupe-circuit accessible par l'opérateur 	<ul style="list-style-type: none"> • F0
FC3	Être programmable par l'opérateur	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'une carte de commande programmable 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser la carte arduino du laboratoire 	<ul style="list-style-type: none"> • F0
FC4	Rentrer dans le budget du lycée	<ul style="list-style-type: none"> • Prix de revient 	<ul style="list-style-type: none"> • 100 dinars au maximum 	<ul style="list-style-type: none"> • F1
FC5	Être alimenté en énergie électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Tension d'alimentation • Autonomie en énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • 9 Volts • 15 minutes 	<ul style="list-style-type: none"> • F0 • F0

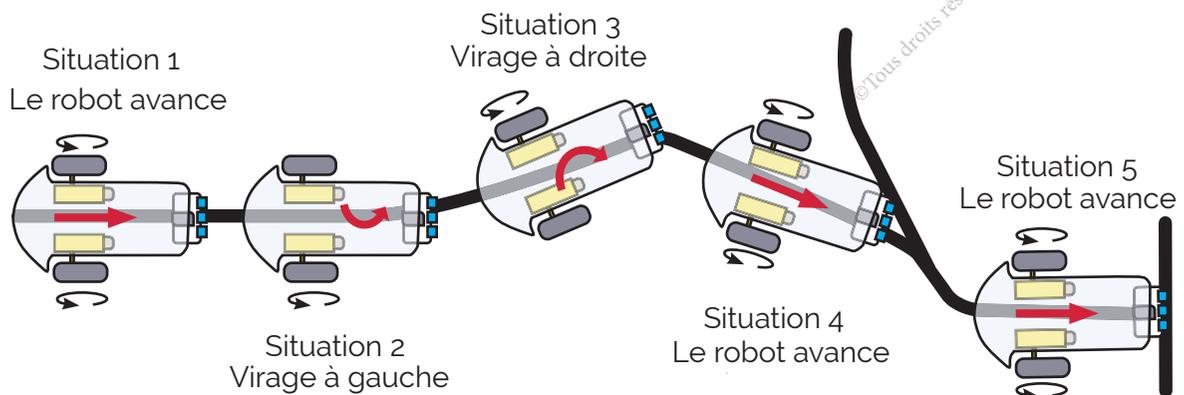
F0 : impératif - F1 : peu négociable - F2 : négociable - F3 : libre

IV. Recherche et choix de solutions

1. Comment suivre une ligne noire ?



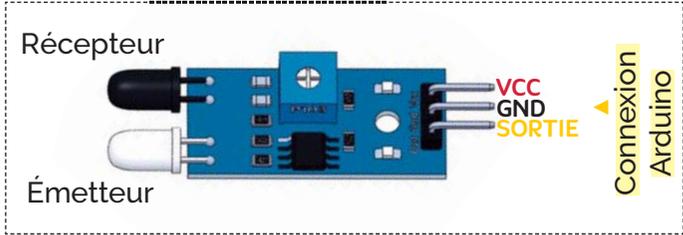
- Situation 1: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur central **c**, les deux moteurs tournent et le robot avance.
- Situation 2: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur gauche **g**, le moteur gauche s'arrête (virage à gauche) et il redémarre s'il ne détecte plus la ligne.
- Situation 3: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur droit **d**, le moteur droit s'arrête (virage à droite) et il redémarre s'il ne détecte plus la ligne.
- Situation 4: Si la ligne est détectée par le capteur gauche **g** et le capteur droit **d** seulement, c'est que le robot est sur une intersection de lignes noires, les deux moteurs tournent et le robot avance. Si ensuite, les capteurs **c** et **d** sont actifs le robot tourne à droite et si les capteurs **c** et **g** sont actifs le robot tourne à gauche.
- Situation 5: Si la ligne est détectée par les 3 capteurs en même temps les deux moteurs tournent et le robot avance.
- Situation 6: Si la ligne n'est plus détectée par aucun des capteurs, Les deux moteurs doivent s'arrêter (fin de la course).





■ À quoi sert ?

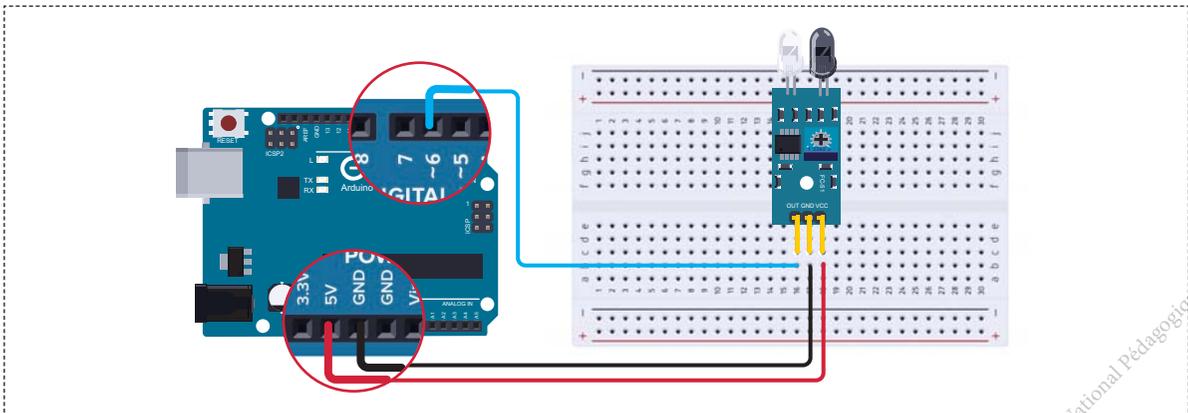
Le capteur infrarouge peut être utilisé pour suivre une ligne noire sur fond blanc (ou l'inverse). En effet, le noir réfléchit beaucoup moins la lumière infrarouge que le blanc. Le capteur permet d'envoyer un rayon infrarouge et d'analyser le rayon réfléchi.



Couleur	Sortie
Noire	0
Blanche	1

■ Tester un capteur infrarouge

Pour tester le capteur infrarouge on écrit un petit programme pour allumer La LED (L) de la carte Arduino lorsque le capteur détecte une ligne noire .



Algorithme

Répéter indéfiniment

Si Une ligne noire est détectée Alors

Mettre la broche numérique 13 à l'état haut

Sinon Aucune ligne noire n'est détectée

Mettre la broche numérique 13 à l'état bas

Fin Si

Fin Répéter

Programme graphique



Version mBlock

```

lorsque l'Arduino Uno démarre
pour toujours
si lire la broche numérique 6 = 0 alors
régler la sortie de la broche numérique 13 sur haut
sinon
régler la sortie de la broche numérique 13 sur bas
    
```

2. Comment détecter un obstacle ?

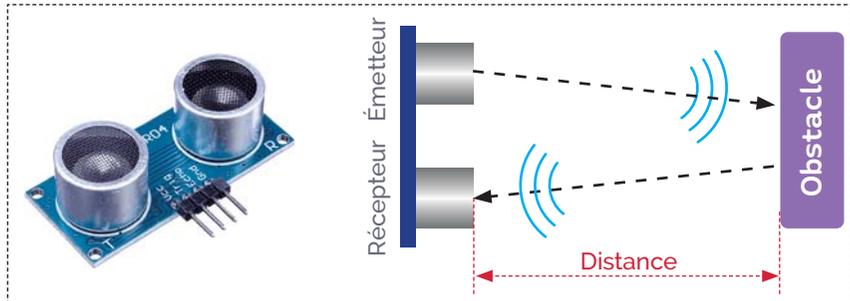
Doc. 7

Choix et test du capteur ultrason



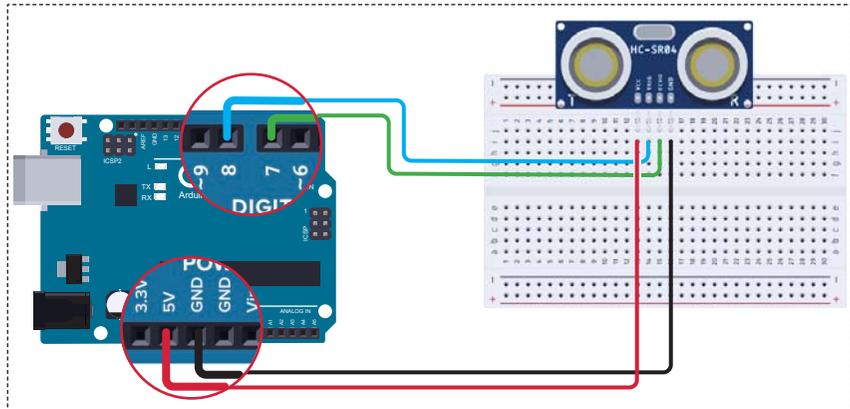
À quoi sert ?

Le capteur ultrason détecte un obstacle se trouvant à une distance comprise entre 3 cm et 4 mètres.



Tester un capteur ultrason

Pour tester le capteur ultrason, on écrit un petit programme pour allumer la LED (L) de la carte Arduino lorsque le capteur détecte un obstacle à moins de 30 centimètres.



Algorithme

Répéter indéfiniment

Si Distance < 30 cm Alors

Mettre la broche numérique 13 à l'état haut

Sinon Distance >= 30 cm

Mettre la broche numérique 13 à l'état bas

Fin Si

Fin Répéter

Programme graphique



Version mBlock

© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

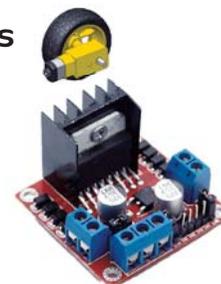
3. Comment entrainer les roues du robot ?

Doc. 8

Choix et test des moteurs d'entraînement des roues

Comment contrôler la vitesse et le sens de rotation d'un moteur à courant continu ?

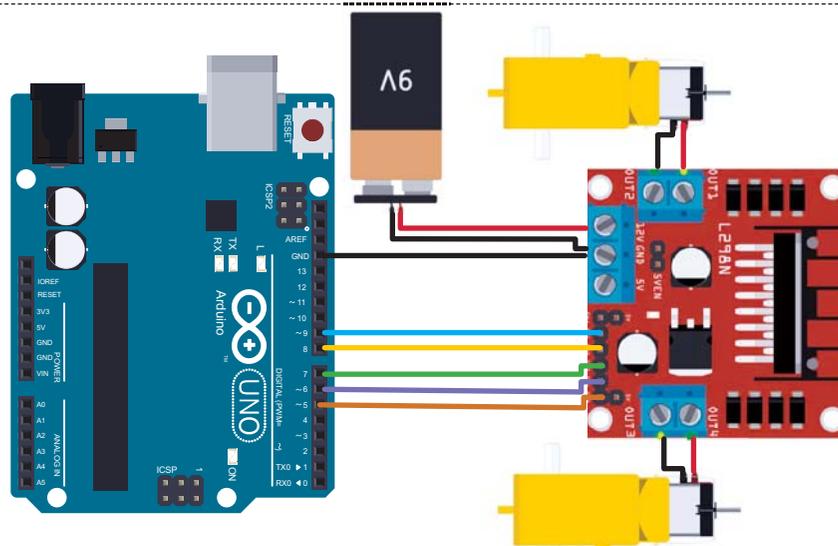
Le module **L298N** permet de commander directement deux moteurs électriques. Il est idéal pour s'interfacer avec les cartes de commande tel que Arduino. Ainsi, on peut aisément **contrôler le sens et la vitesse de rotation des moteurs à courant continu**.



Pour simuler le mouvement du robot utilisant un module L298N et deux moteurs à courant continu, on écrit un petit programme : avancer pendant 3 secondes à la vitesse maximale, tourner à droite pendant 3 secondes à 50% de la vitesse maximale, tourner à gauche pendant 3 secondes à 75% de la vitesse maximale, reculer pendant 3 secondes à la vitesse maximale et s'arrêter.

Branchement

- ❑ L'entrée « ENA » sur la sortie **D10**.
- ❑ L'entrée « ENB » sur la sortie **D5**.
- ❑ L'entrée « IN1 » sur **D9**.
- ❑ L'entrée « IN2 » sur **D8**.
- ❑ L'entrée « IN3 » sur **D7**.
- ❑ L'entrée « IN4 » sur **D6**.
- ❑ La borne « GND » du module L298N à la broche GND de la carte Arduino.



Répéter une seule fois

Algorithme

- Avancer pendant 3 secondes à la vitesse maximale
- Tourner à droite pendant 3 secondes à 50% de la vitesse maximale
- Tourner à gauche pendant 3 secondes à 75% de la vitesse maximale
- Reculer pendant 3 secondes à la vitesse maximale
- Arrêter les moteurs

Fin Répéter

Programme graphique



Version mBlock

lorsque l'Arduino Uno démarre

répéter 1

- régler L289N : Pin A1 9 ▼ Pin A2 8 ▼ Pin vitesse A 10 ▼ Pin B1 7 ▼ Pin B2 6 ▼ Pin vitesse B 5 ▼
- Avancer avec une vitesse de 100 % pour 3 secondes
- tourner à droite avec une vitesse de 50 % pour 3 secondes
- tourner à gauche avec une vitesse de 75 % pour 3 secondes
- Reculer avec une vitesse de 100 % pour 3 secondes
- arrêter le moteur

Installer l'extension du module L298N



MP4

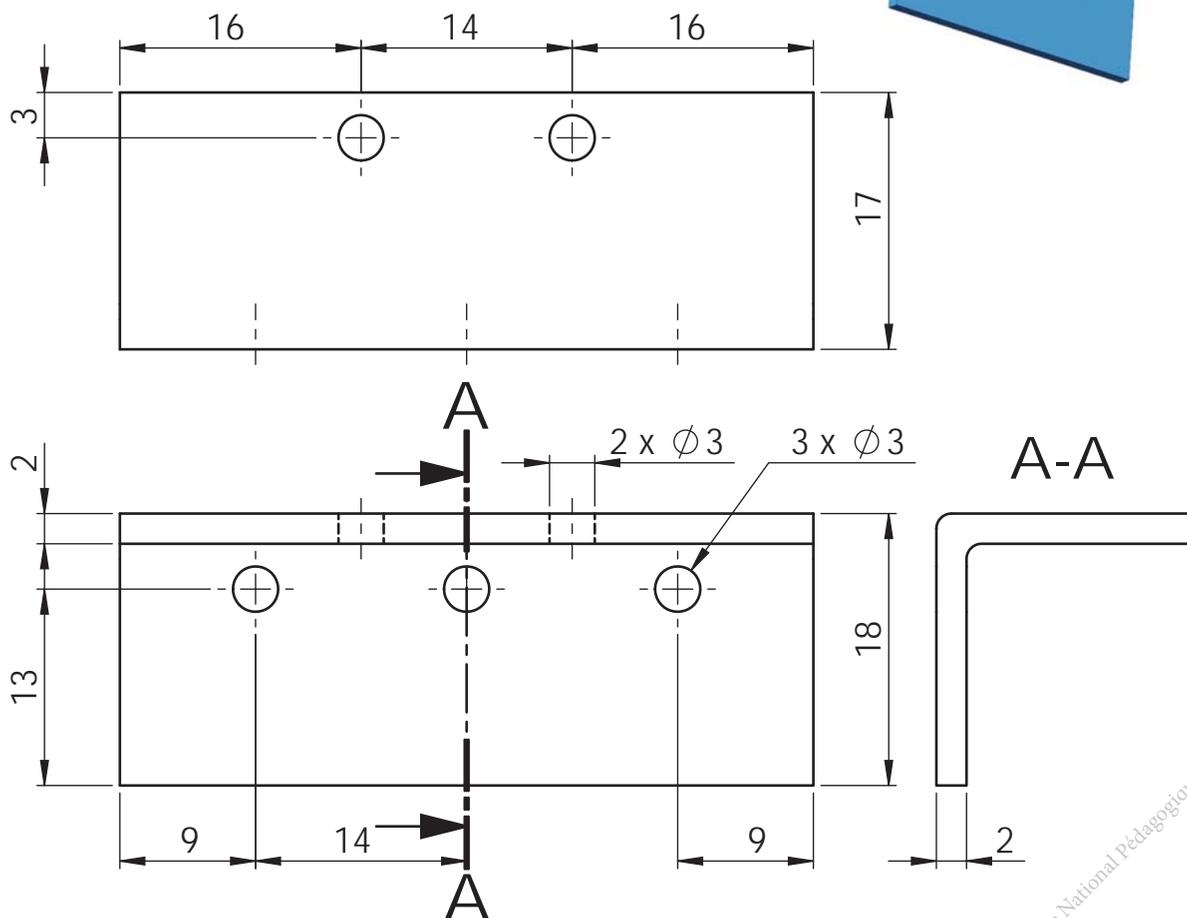
V. Réalisation et validation du prototype

1. Conception et fabrication d'un support pour les capteurs à infrarouge

A. DESSIN DE DÉFINITION DU SUPPORT

Vues à compléter:

- La vue de dessous.
- La vue de gauche en coupe A-A.



Échelle: 2 :1	SUPPORT CAPTEURS À INFRAROUGE	Dessiné par:
		Le:
A4	Laboratoire de Technologie	

A. RÉALISATION DU SUPPORT POUR LES CAPTEURS À INFRAROUGE

Annexes sur les procédés de mise en forme des matériaux



■ 2. Assemblage des différents composants du robot

Annexes sur les procédés et typologie des assemblages

PDF



Vidéo sur le montage d'un robot suiveur de ligne

MP4



■ 3. Programmation de la carte de commande

Annexes sur la programmation d'une carte de commande

PDF



■ 4. Mise en marche du robot sur la ligne noire

■ 5. Validation des solutions choisies

VI. Présentation du projet

- 1. Diaporama 15 diapos au max.
- 2. Organisation du travail entre les membres du groupe.
- 3. Difficultés essentielles rencontrées.

VII. Évaluation du projet



Grilles d'évaluation du projet

PDF

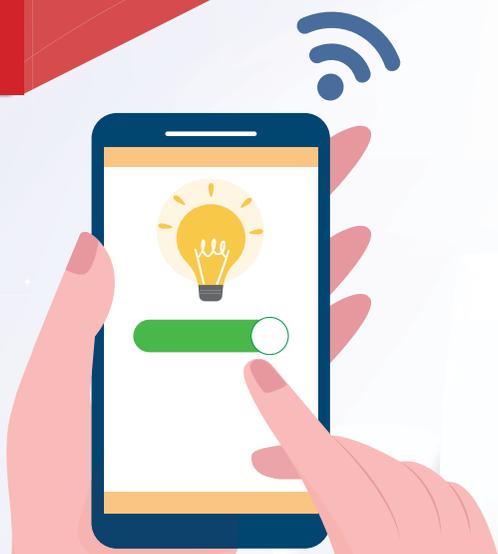


© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

PROJET 2

LAMPE CONNECTÉE

13



 Bluetooth

 Android

COMPOSANTES DES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES ATTENDUES

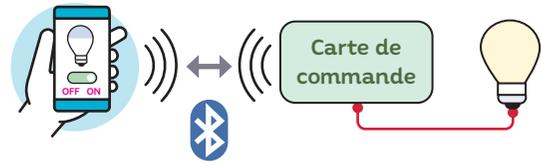
-  CD 1.1 : Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.
-  CD 2.5 : Concevoir, réaliser et/ou mettre en œuvre un objet ou système technique.
-  CD 3.1 : Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.

COMPÉTENCES DE VIE VISÉES

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Coopération | <input checked="" type="checkbox"/> Esprit critique | <input checked="" type="checkbox"/> Résolution de problèmes | <input checked="" type="checkbox"/> Créativité |
| <input checked="" type="checkbox"/> Communication | <input checked="" type="checkbox"/> Négociation | <input checked="" type="checkbox"/> Prise de décision | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Éducation au développement durable | <input checked="" type="checkbox"/> Éducation à la sécurité | | |

I. Introduction du projet

Le groupe «**La bonne ambiance**» d'une classe de 1^{ère} année secondaire a choisi comme projet encadré intitulé «**Lampe connectée**». Ce projet consiste à **commander à distance** l'allumage d'une lampe par un smartphone à travers une application Android qui **communique par Wifi ou Bluetooth** avec la carte de commande sur laquelle est branchée la lampe.



La carte de commande prend en considération aussi l'indice de la luminosité ambiante de la pièce.

- Indice < 800 \rightarrow la lampe s'allume,
- Indice ≥ 800 \rightarrow la lampe s'éteint.

A. Caractéristiques du matériel

- Une carte programmable munie de capteurs nécessaires au transfert de l'information.
- Une Lampe économique de 18W fonctionnant sous un réseau de 230V.
- Une interface Android téléchargeable permettant la communication avec la carte de commande.
- Un smartphone sous Android.

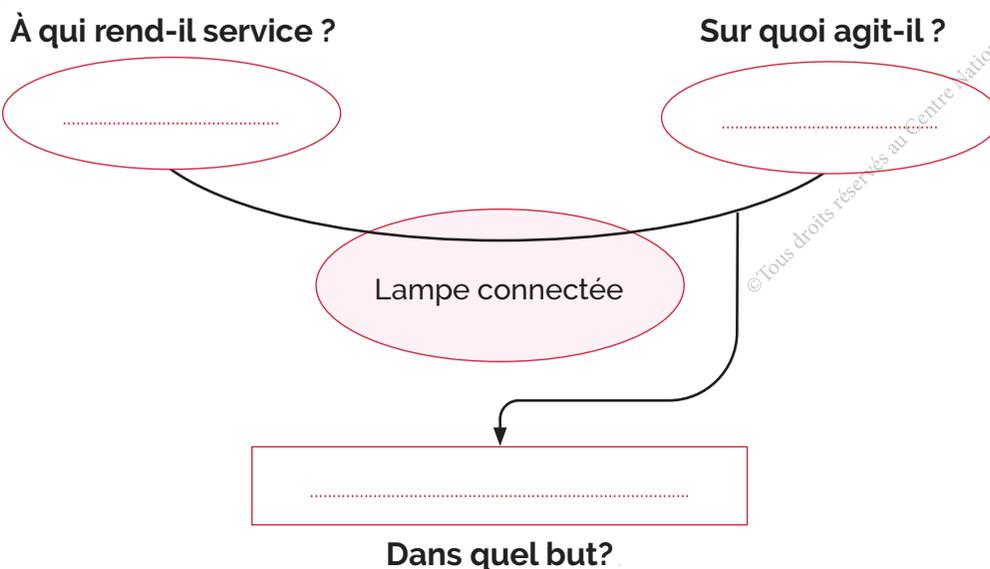
B. Dossier

Un diaporama de maximum 15 diapos qui comportera les différentes étapes du projet :

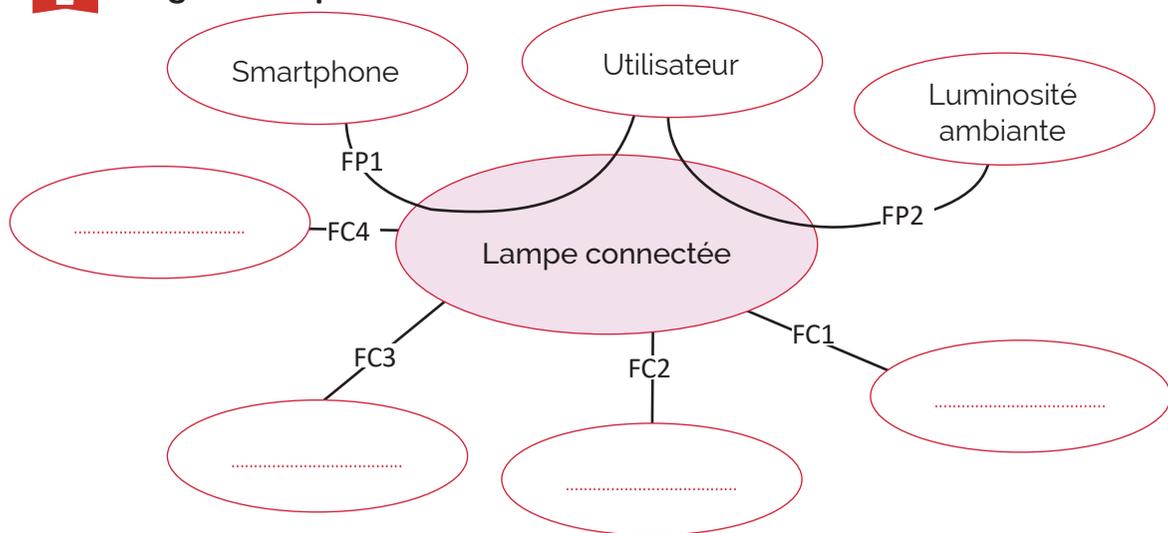
- Une analyse fonctionnelle de la lampe (Actigramme de niveau A-0).
- Une liste des composants utilisés.
- Une fiche de sécurité contenant les précautions à prendre en compte lors du montage et de l'utilisation du prototype de la lampe connectée.
- Un algorithme relatif au fonctionnement de la lampe.
- Un programme graphique et/ou textuel.
- Les difficultés rencontrées.

II. Formalisation du besoin

Doc. 1 Diagramme bête à corne



Doc. 2 Diagramme pieuvre



FP : Fonction principale.

FC : Fonction complémentaire ou contrainte.

► Expression du besoin

.....

.....

III. Rédaction du cahier des charges fonctionnel

Doc. 3 Cahier des charges fonctionnel (CdCF)

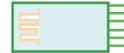
Repère	Fonction	Critères	Niveau	Flexibilité
FP1	Commander l'allumage d'une lampe par un Smartphone	• Connexion sans fil	• Module Bluetooth ou autre module disponible dans le laboratoire	• F3
FP2	Prendre en compte l'indice de la luminosité ambiante de la pièce	• Indice de la luminosité.	• La lampe s'allume si l'indice est < 800	• F2
FC1	Respecter les caractéristiques matériel et software imposées	• Lampe à courant alternatif • Application Android	• 220 Volts • Android 6.0 et plus	• F0 • F3
FC2	Respecter les règles de sécurité	• Isolement des composants par des boîtiers	• Plastique	• F0
FC3	Être programmable par l'opérateur	• Utilisation d'une carte de commande programmable	• Utiliser la carte arduino du laboratoire	• F0
FC4	Rentrer dans le budget du lycée	• Prix de revient	• 100 dinars au maximum	• F1

F0 : impératif - F1 : peu négociable - F2 : négociable - F3 : libre

IV. Recherche et choix de solutions

Doc. 3

Choix et test du module Bluetooth HC-05



■ Tester le module bluetooth

Pour tester le module bluetooth, on écrit un petit programme pour allumer et éteindre la diode LED (L) en fonction de l'information reçue par le Bluetooth.

Composants

- 1 Diode LED
- 2 Résistance 1 kΩ
- 3 Capteur Bluetooth HC-05

Branchement

- VCC sur la sortie 5v.
- GND sur la sortie GND Arduino.
- TXD sur D10.
- RXD sur D11.
- Anode de la LED sur D5.

Installer l'extension du capteur Bluetooth HC-05. **MP4**

Application Android qui permet de tester la communication avec le capteur HC-05. **ZIP**

Doc. 4

Choix et test d'un module photorésistance



■ À quoi sert ?

Ce module est sensible à la lumière, il est généralement utilisé pour détecter l'intensité lumineuse, si cette dernière dépasse le seuil, la sortie numérique passe à la valeur 1.

■ Tester le module photorésistance

Pour tester le module photorésistance on écrit un petit programme qui permet d'afficher sur le moniteur série de l'Arduino la valeur «0» si l'intensité lumineuse est < 800 et «1» si cette dernière est ≥ 800 .

DO : Cette sortie passe à 1 (+3,3v ou +5v) lorsque l'intensité lumineuse dépasse le seuil (indice ≥ 800).

Module photorésistance

Branchement

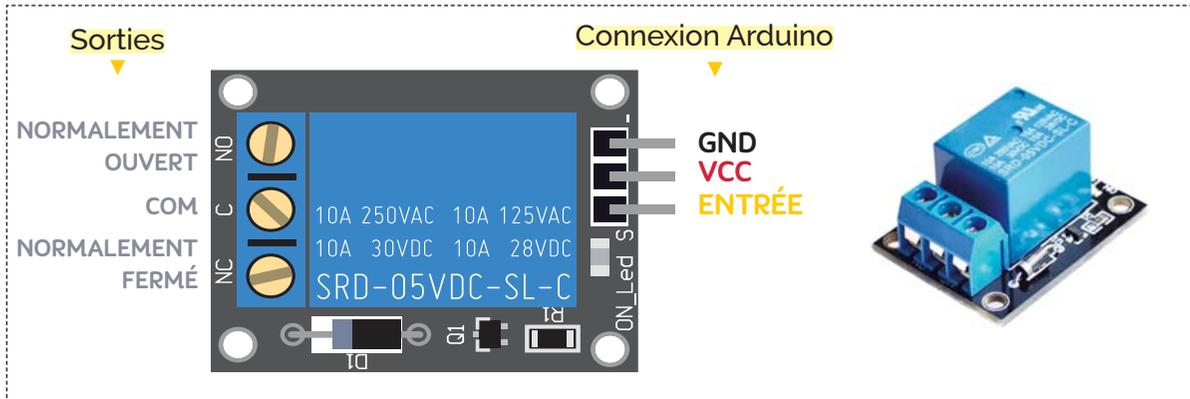
- VCC sur la sortie 3.3V
- GND sur la sortie GND Arduino.
- DO sur l'entrée D9.

Doc. 5 Choix et test du relais

■ À quoi sert ?

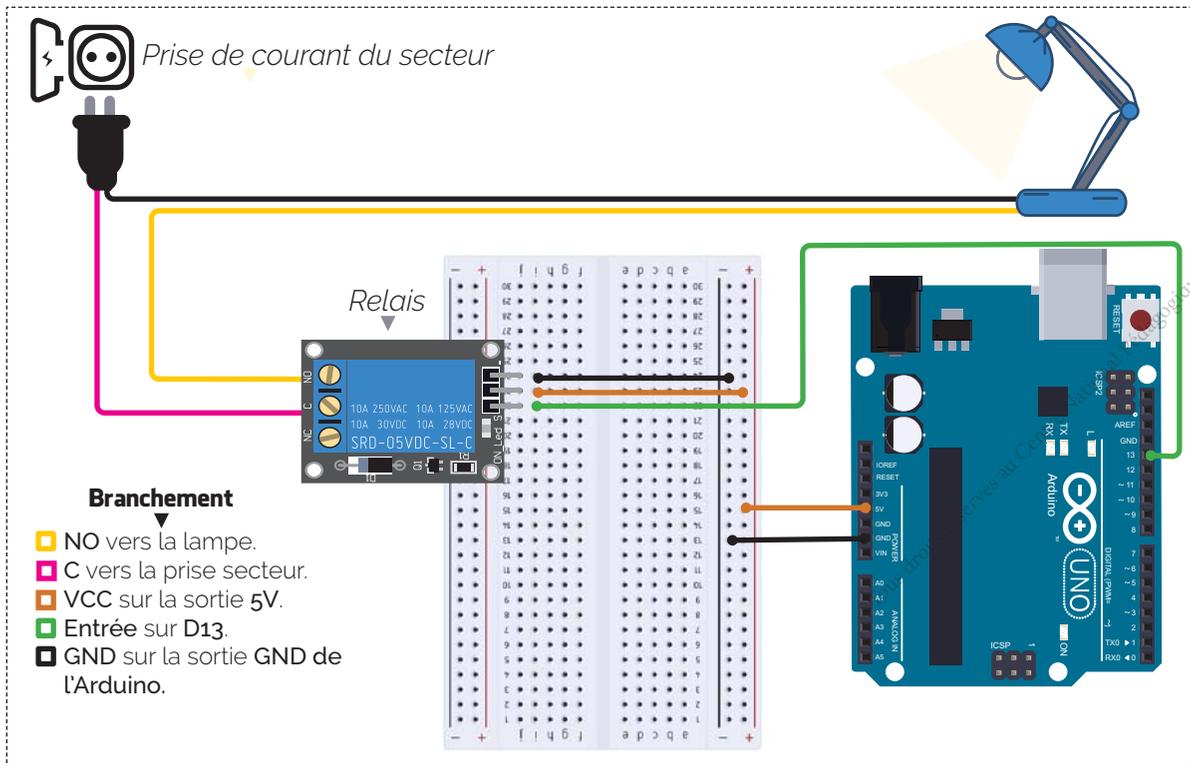


Un relais électromécanique est un organe électrique permettant de *distribuer la puissance (250V) à partir d'un ordre émis par la partie commande (5V)*. Ainsi, un relais permet l'ouverture et la fermeture d'un circuit électrique de puissance à partir d'une information logique (5V). Les deux circuits, de puissance et de commande, sont complètement isolés..



■ Tester le relais

Pour tester le relais, on écrit un programme qui permet d'allumer et d'éteindre cinq fois consécutives une lampe de bureau.



CONSIGNES DE SÉCURITÉ



Isolez le relais par un boîtier en plastique ou un autre matériau isolant. Débranchez le montage de la prise secteur avant toutes interventions.

■ 3. Programmation de la carte de commande

Annexes sur la programmation d'une carte de commande



■ 4. Création de l'application de communication Android

Tutoriel sur la création d'une application Android avec MIT App Inventor



■ 5. Mise en marche de la lampe connectée

.....

.....

.....

■ 6. Validation des solutions choisies

.....

.....

.....

VI. Présentation du projet

- 1. Diaporama 15 diapos au max
- 2. Organisation du travail entre les membres du groupe
- 3. Difficultés essentielles rencontrées..

.....

.....

.....

.....

VII. Évaluation du projet



Grilles d'évaluation du projet



©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique



LIENS DES RESSOURCES NUMÉRIQUES

Exemple : https://tech1.education.tn/chap1/videos/qr1_p10.mp4

Page	Type	URL https://tech1.education.tn/	Page	Type	URL https://tech1.education.tn/
8	pdf	chap1/doc/qr81_p8.pdf	70	zip	chap4/bin/qr19_p70.zip
10	mp4	chap1/vidéos/qr1_p10.mp4	70	zip	chap4/bin/qr20_p70.zip
16	zip	chap1/bin/qr2_p16.zip	72	pdf	chap4/doc/qr21_p72.pdf
17	mp4	chap1/vidéos/qr3_p17.mp4	73	pdf	chap4/doc/qr22_p73.pdf
18	mp4	chap1/vidéos/qr4_p18.mp4	74	mp4	chap4/vidéos/qr23_p74.mp4
23	html	chap1/src/qr82_p23.html	74	zip	chap4/bin/qr24_p74.zip
23	zip	chap1/bin/qr5_p23.zip	76	pdf	chap4/doc/qr25_p76.pdf
24	pdf	chap2/doc/qr83_p24.pdf	77	pdf	chap4/doc/qr26_p77.pdf
26	zip	chap2/bin/qr6_p26.zip	81	html	chap4/src/qr88_p81.html
32	mp4	chap2/vidéos/qr7_p32.mp4	81	zip	chap4/bin/qr27_p81.zip
32	zip	chap2/bin/qr8_p32.zip	82	pdf	chap5/doc/qr89_p82.pdf
36	zip	chap2/bin/qr9_p36.zip	84	pdf	chap5/doc/qr28_p84.pdf
39	zip	chap2/bin/qr10_p39.zip	84	pdf	chap5/doc/qr29_p84.pdf
43	html	chap2/src/qr84_p43.html	90	mp4	chap5/vidéos/qr30_p90.mp4
43	zip	chap2/bin/qr11_p43.zip	90	zip	chap5/bin/qr31_p90.zip
44	pdf	chap3/doc/qr85_p44.pdf	90	zip	chap5/bin/qr32_p90.zip
46	zip	chap3/bin/qr12_p46.zip	90	pdf	chap5/doc/qr33_p90.pdf
50	pdf	chap3/doc/qr73_p50.pdf	94	mp4	chap5/vidéos/qr34_p94.mp4
52	zip	chap3/bin/qr13_p52.zip	94	zip	chap5/bin/qr35_p94.zip
54	mp4	chap3/vidéos/qr14_p54.mp4	95	pdf	chap5/doc/qr36_p95.pdf
54	zip	chap3/bin/qr15_p54.zip	95	pdf	chap5/doc/qr37_p95.pdf
61	html	chap3/src/qr86_p61.html	99	html	chap5/src/qr90_p99.html
61	zip	chap3/bin/qr71_p61.zip	99	zip	chap5/bin/qr76_p99.zip
62	pdf	chap4/doc/qr87_p62.pdf	100	pdf	chap6/doc/qr91_p100.pdf
64	pdf	chap4/doc/qr16_p64.pdf	102	mp4	chap6/vidéos/qr38_p102.mp4
64	pdf	chap4/doc/qr17_p64.pdf	102	zip	chap6/bin/qr39_p102.zip
70	zip	chap4/bin/qr18_p70.zip	108	zip	chap6/bin/qr40_p108.zip



LIENS DES RESSOURCES NUMÉRIQUES

Page	Type	URL https://tech1.education.tn/
115	html	chap6/src/qr92_p115.html
115	zip	chap6/bin/qr41_p115.zip
116	pdf	chap7/doc/qr93_p116.pdf
120	pdf	chap7/doc/qr72_p120.pdf
129	pdf	chap7/doc/qr42_p129.pdf
130	pdf	chap7/doc/qr43_p130.pdf
134	mp4	chap7/vidéos/qr44_p134.mp4
134	pdf	chap7/doc/qr45_p134.pdf
136	zip	chap7/bin/qr46_p136.zip
143	html	Chap7/src/qr94_p143.html
143	zip	chap7/bin/qr47_p143.zip
144	pdf	chap8/doc/qr95_p144.pdf
146	zip	chap8/bin/qr48_p146.zip
152	zip	chap8/bin/qr49_p152.zip
163	html	chap8/src/qr96_p163.html
163	zip	chap8/bin/qr51_p163.zip
164	pdf	chap9/doc/qr97_p164.pdf
170	pdf	chap9/doc/qr52_p170.pdf
177	html	chap9/src/qr98_p177.html
177	zip	chap9/bin/qr52_p177.zip
178	pdf	chap10/doc/qr99_p178.pdf
181	zip	chap10/bin/qr53_p181.zip
181	mp4	chap10/bin/qr103_p181.zip
181	mp4	chap10/bin/qr104_p181.zip
186	zip	chap10/bin/qr54_p186.zip
194	pdf	chap10/doc/qr75_p194.pdf
199	html	chap10/src/qr100_p199.html

Page	Type	URL https://tech1.education.tn/
199	zip	chap10/doc/qr55_p199.zip
200	pdf	chap11/doc/qr101_p200.pdf
203	mp4	chap11/vidéos/qr56_p203.mp4
203	mp4	chap11/vidéos/qr57_p203.mp4
215	html	chap11/src/qr102_p215.html
215	zip	chap11/bin/qr77_p215.zip
216	zip	chap14/bin/qr79_p216.zip
216	Zip	chap15/bin/qr80_p216.zip
219	pdf	chap12/doc/qr78_p219.pdf
220	zip	chap12/bin/qr58_p220.zip
225	mp4	chap12/vidéos/qr65_p225.mp4
226	pdf	chap12/doc/qr59_p226.pdf
226	pdf	chap12/doc/qr60_p226.pdf
227	pdf	chap12/doc/qr61_p227.pdf
227	mp4	chap12/vidéos/qr62_p227.mp4
227	pdf	chap12/doc/qr63_p227.pdf
227	pdf	chap12/doc/qr64_p227.pdf
231	mp4	chap13/vidéos/qr66_p231.mp4
231	zip	chap13/bin/qr67_p231.zip
232	pdf	chap13/doc/qr74_p232.pdf
233	pdf	chap13/doc/qr68_p233.pdf
233	mp4	chap13/vidéos/qr69_p233.mp4
233	pdf	chap13/doc/qr70_p233.pdf



FRANÇAIS - ARABE

Français	Arabe
A	
Accumulateur	مرّكّم
Acier	فولاذ
Acier à ressort	فولاذ نابض
Acier inoxydable	فولاذ مقاوم للأكسدة
Alimentation stabilisée	وحدة تغذية
Alliage	خليط - خلائط
Allongement	استطالة - تمدد
Alternatif	متناوب
Aluminium	ألومنيوم
Ampère (Ampèremètre)	أمبير (أمبير متر)
Amplificateur	مضخّم
Analyse de besoin	تحليل الحاجة
Analyse fonctionnelle	تحليل وظيفي
Anode	أنود
Appui plan	مسند سطح
Arbre	عمود
Articulation	مفصل
Axe central	محور مركزي
Axe de symétrie	محور التناظر
B	
Barrière	حاجز
Binaire	ثنائي
Biomasse	الكتلة الحيويّة
Bobine	وشيعة
Borgne	غير نافذ
Borne (connexion)	نقطة الرّبط
Bossage	تحديد
Boulon	مسمار ربط - محزقة
Bouton poussoir	زر ضاغط
Bras	ذراع
Bronze	برونز
Butée	مصدم
C	
Cahier des charges fonctionnel	كتراس الشروط الوظيفي
Calibre	عيار
Capteur	مستشعر (جهاز استشعار)
Capteur à ultrasons	حساس للموجات فوق الصوتية
Capteur d'empreintes digitales	مستشعر البصمات

Français	Arabe
Capteur infrarouge	مستشعر للأشعة تحت الحمراء
Caractéristique	خاصية
Carte mentale	خارطة ذهنية
Carte programmable	لوحة قابلة للبرمجة
Cathode	كاتود - مهبط
Cellule photovoltaïque	خلية ضوئية جهديّة
Centrale électrique	محطة توليد كهربائية
Céramique	فخاري
Chaîne	سلسلة
Champ magnétique	حقل مغناطيسي
Chanfrein	شطف (حافة مشطبة)
Charge	حمولة (شحنة)
Châssis	هيكل
Chignole manuelle	ثقب يدوية
Circuit électrique	دائرة كهربائية
Circuit fermé	دائرة مغلقة
Circuit imprimé	دائرة مطبوعة
Circuit intégré	دائرة مدمجة
Circuit ouvert	دائرة مفتوحة
Cisaillement (Cisailler)	تقطيع (قطع)
Classification	تصنيف - ترتيب
Commande	تحكم
Commutateur	مبدل
Composant	مكوّن
Conception (Concevoir)	تصوّر (تصور)
Condensateur	مكثف
Conducteur	ناقل
Contact	تلامس
Continu	مستمر
Contraction	تقلص
Corrosion	تآكل
Cotation	ترقيم
Coupe simple	مقطع بسيط (قطاع بسيط)
Courant alternatif	تيار متناوب
Courant continu	تيار مستمر
Courant redressé	تيار مُقوم (مُعدّل)
Courroie	سير
Creux	مُجوّف (تجويف)
Critère	معيار
Croquis	رسم تخطيطي
Cuivre	نحاس



Français	Arabe
Cycle	دورة
Cylindre (Cylindrique)	أسطوانة (اسطواني)
D	
Débouchant	نافذ
Déformable	قابل للتشكيل
Degré de liaison	درجة الوصل
Degré de liberté	درجة حرية
Démarche de projet	تمثلي المشروع
Démontage	تفكيك (فك)
Densité	كثافة
Désignation	تسمية (تعيين)
Dessin d'ensemble	رسم شامل
Dessin de définition	رسم تعريفي
Dessin partiel	رسم جزئي
Dessin technique	رسم تقني
Destruction	تدمير
Détecteur	كاشف
Diélectrique	عازل كهربائي
Différence de potentiel	فارق الجهد
Dilatation	تمدد
Dimension	بُعد
Diode à infrarouge DIR	صمام أشعة تحت الحمراء
Diode à jonction	صمام
Diode LED	صمام مشع
Dressage	تسوية
Dur-rigide(Dureté)	صلب (صلابة)
Dynamo	دينامو (مولد)
E	
Échelle	سلم
Éclairage électrique	إضاءة كهربائية
Écrou	صمولة
Effet	تأثير (مفعول)
Effort	جهد
Électrochimique	كهروكيميائية
Électrode	إلكترود (مسبر)
Élément de cotation	عناصر كتابة الأبعاد
Élimination de produit	إتلاف المنتج
Énergie calorifique	طاقة حرارية
Énoncé de besoin	تعبير عن الحاجة
Entaille	حز
Environnement	محيط
Épaisseur	سمك
Équation logique	معادلة منطقية

Français	Arabe
Essai mécanique	اختبار ميكانيكي
Établi	منضدة العمل
Étain	قصدير
Étamer (Étamage)	قصد (قصدة)
État logique	حالة منطقية
Étude de faisabilité	دراسة إمكانية الإنجاز
Expression graphique	تعبير بياني
F	
Farad	فاراد (وحدة قياس المكثف)
Fer à repasser	كاوي اللباس
Fer à souder	كاوي اللحام
Fer doux	حديد لين
Fibre de verre	ألياف زجاجية
Fiche (male - femelle)	نشيبة (ذكر - أنثي)
Fil conducteur	سلك موصل
Fil de phase	سلك الطور
Fil de terre	سلك أرضي
Fil neutre	سلك محايد
Filet (Filetage)	لولب (لولبة)
Filière	أداة اللولبة
Filtre	مصفاة
Fin de course (cycle)	نهاية المسار
Fixation	تثبيت
Flexible (flexibilité)	لين (ليونة)
Flexion	حي
Fluide	مائع
Fonction	دالة (وظيفة)
Fonction complémentaire	وظيفة تكميلية
Fonction de services	وظيفة الخدمات
Fonction logique de base	دالة منطقية أساسية
Fonction principale	وظيفة رئيسية
Fonderie (Fondre)	مسبك - سباك (انصهر)
Fonte	زهر
Foret	منقاب
Forme cylindrique	شكل اسطواني
Forme prismatique	شكل موشوري
Former (formage)	شكل (تشكيل)
Fragile	هش
Fraiser (Fraiseuse)	فوز (آلة التفريز)
Fréquence	تردد
Frottement	احتكاك
Fusible	صهيرة
Fusion	انصهار



Français	Arabe
G	
Générateur électrique	مولّد كهربائي
Génération (Générer)	توليد (ولّد)
Géothermique	الحرارة الأرضية
Gisement	منجم
Glissant (Glissière)	منزلق (منزلقة - انزلاقي)
Gorge	انحسار
Graduation	تدرّج
Graphe	رسم بياني
Graver - Gravure	نقش - نقاشة
Guidage en rotation	توجيه دوراني
Guidage en translation	توجيه انتقالي
Guide	دليل
H	
Hachures	خدوش (تخديش)
Hélicoïdale	لولي
Horizontal	أفقي
Humidité	رطوبة
Hydroélectrique	كهرومائيّة
Hypothèse	فرضيّة أو افتراض
Homologuer	صادق عليه
I	
Identification de besoin	تعرّف عن الحاجة
Identifier	تعرّف
Identique	متطابق
Impulsion	نبضة
Industrialisation	تصنيع
Inflammable	سريع الاشتعال (لهوب)
Infrarouge	تحت الحمراء
Instrument	أداة
Instrument de mesure	أداة قياس
Intégrer	دمج
Intensité du courant	شدة التيار
Interrupteur électrique	فاصلة كهربائية (قاطع)
Interrupteur crépusculaire	قاطع شفقي (ضوئي)
Isolant (Isolation)	عازل (عزل)
J	
Joint d'étanchéité	وصلة إحكام التسرب

Français	Arabe
L	
Laiton	نحاس أصفر
Laminage	تصفّيح
Lampe témoin	مصباح دال
Languette	أسّين
Latéral	جانبي
Levier	رافعة
Liaison	ربط - رابطة - وصلة
Liaison encastrement	ربط اندماجي
Liaison glissière	ربط انزلاقي
Liaison hélicoïdale	ربط لولي
Liaison mécanique	ربط ميكانيكي
Liaison ponctuelle	ربط نقطي
Lime	مبرد
Logigramme	رسم منطقي
Longitudinale	طولي
M	
Maillet	مطرقة من خشب أو بلاستيك
Maintenance	صيانة
Malléabilité	قابلية الطرق
Mandrin	ممسك
Manivelle	مدور
Marteau	مطرقة
Matériaux (Matière)	مواد (مادة)
Matrçage (Matrice)	قوالبه (قالب)
Mécanisme	آليّة (جهاز)
Mesure(s)	قياس (قياسات)
Métallique (Métal)	معدني (معدن)
Mine	منجم
Mise à la terre	توصيل أرضي
Modèle	نموذج
Montage	تركيب
Mortaise	نقرة
Mouvement conjugué	حركة مزدوجة
Mouvement relatif	حركة نسبية
Multimètre	ملتيمتر
N	
Nickel	نيكل
Normalisation	توحيد المصطلحات
Normes	مواصفات (مقنّ)



Français	Arabe
O	
Ohm (Ohmmètre)	أوم (أومتر)
Onde	موجة
Optimal	أفضل - أمثل
Orthogonal	متعامد
Outil de coupe	أداة القطع
Outil de dressage	أداة تسوية
Outil, instrument	أداة
Oxydation (Oxyde)	تأكسد (أكسيد)
P	
Pédale	دواسة
Perçage (Perceuse)	ثقب (آلة الثقب / ثقّابة)
Phase	طور
Photodiode à infrarouge PDIR	صمام نيتاري للأشعة تحت الحمراء
Photoélectrique	كهروضوئي
Pied à coulisse	قدم زالق
Pliage	ثني - طي
Pole négatif	قطب سالب
Pole positif	قطب موجب
prise de courant	منشب تيار
Prise de terre	موصل أرضي
Procède(s)	طريقة (طرق - طرائق)
Processus de fabrication	تدرج الصنع
Processus de production	تدرج الإنتاج
Projection orthogonale	إسقاط متعامد
Propriété mécanique	خاصية آلية (ميكانيكية)
Pression - Compression	ضغط
Q - R	
Raccord	توصيل
Récepteur	متقبل
Rectifieuse	آلة التقويم أو التصحيح
Recyclage	رسكلة
Relation logique	علاقة وظيفية
Résister	يقاوم
Ressort	نابض
Rigide	صلب
Rivet	برشام
Rondelle d'appui	حلقة ارتكاز
Rouille	صدأ
S	
Schéma	رسم بياني

Français	Arabe
Schéma à contact	رسم كهربائي
Schéma cinématique	رسم حركي
Section	مقطع
Semi-conducteur	شبه موصل
Soudure	لحام - لحمة
Source lumineuse	مصدر ضوئي
Source sonore	مصدر صوتي
Symbole logique	رمز منطقي
Systèmes numériques	أنظمة رقمية
T	
Table de vérité	جدول الحقيقة
Technique de contrôle	تقنية المراقبة
Télécommande	جهاز تحكّم عن بعد
Tension électrique	الجهد الكهربائي
Thermique	حراري
Thermo-formage	تشكيل حراري
Thermo-pliage	ثني حراري
Tige	ذراع
Tôle	مطبلة
Tour (Tournage)	مخرطة (خراطة)
Tournevis	مفك براغي
Trait continu fort	خط سميك مستمر
Trait fin	خط رقيق
Trait mixte	خط مختلط
Transistor	ترانزستور
Translation	انتقال
Transmission	إيصال
V - W	
Validation de besoin	إقرار الحاجة
Valorisation	تثمين
Variable binaire	متغير ثنائي
Variable de sortie	متغير الخروج
Variable d'entre	متغير الدخول
Vis	برغي
Vue	مسقط
Watt (Wattmètre)	وات (وات متر)

Crédits

Couverture : freepik/@vectorpouch, **Comment utiliser le manuel** : p.5 Logo Travail à réaliser en groupes réduits freepik/@stories, Logo travail individuellement/@studiogstock,

Analyse fonctionnelle d'un système technique : p.8 Arrière plan Josef Ženčák – CC BY-SA, freepik/@macrovector, p.10, p.11 Images semelle connectées Digitsole®, Vidéo Team Rise UP France, p.14 Images vidéoprojecteur Epson®, p.16 Dossier technique des échasses urbaines : Portail national français de ressources éducol, p.18 Vidéo sur le fonctionnement de l'Eskate Youtube/@CaseyNeistat.

Lecture d'un dessin d'ensemble : p.24 Arrière plan freepik/@macrovector, p.26 Dossier technique du support de perceuse Grabcad/Mehdi Hjn, p.32 Dossier technique de la pompe à dessouder <http://jacques.fraboulet.free.fr>.

Graphe de montage et de démontage : p.44 Arrière plan Grabcad/@Reza Deabae.

Le dessin de définition : p.62 Arrière plan freepik/@ijeab p.70 Dossier technique du support de microphone Grabgad/Ayari Tarek, p.74 Dossier technique du serre-tube Grabgad/@Ayari Tarek.

Dessin assisté par ordinateur : p.82 Arrière plan freepik/@vectorpouch p.90 Vidéo de latoupie à main Youtube/@Bricostuff Youtube Channel, Dossier technique de la toupie à main Grabgad/@saad.abdo-1, p.94 Vidéo de la pince de robot Youtube/@NOBODY's COLLECTION, Dossier technique de la pince Grabgad/@fariat.tasnim-2.

Les liaisons mécaniques : p.100 Arrière plan Grabcad/tom-998 p.102 Vidéo du serre-joint Youtube/@Pierre Provot, Dossier technique du serre-joint Grabgad/@pierreprovot.wordpress.com,

p.108 Dossier technique de l'Étau orientable : Portail national français de ressources éducol.

Système combinatoire : p.116 Arrière plan freepik/@freepik p.118 Image maison freepik/@upklyak, p.126 Logo activité 2 freepik/vmacrovector, Images activité freepik/@freepik, p.130 Logo activité 3 freepik/@freepik, Images activité freepik/@freepik, p.134 Vidéo du store automatisé Youtube/@Technologie Chérioux, p.136 Dossier technique du robot suiveur de ligne Grabcad/@joker-16.

La transmission de puissance : p.144 Arrière plan Grabcad/@meunier.stephane-1 p.146 Fichier Edrawing de la perceuse à colonne : Portail national français de ressources éduco, p.152 Dossier technique de la trottinette électrique : Jean-David DELORD.

Matériaux utilisés : p.164 Arrière plan Artstation/@oli-r p.166 Image Balance numérique Free-pik/@brgfx, p.176 Images béton armé + contre plaqué freepik/@freepik, Images matériaux Artstation/@Nathanael Gulbranson.

Les énergies renouvelables : p.178 Arrière plan Artstation/@oli-r, p.181 Images sources d'énergies freepik/@freepik, Logos énergies explorateurs-energie.ch, p.194 Images voltmètre Ampermètre freepik/@macrovector.

Les convertisseurs statiques d'énergie électrique : p.200 Arrière plan Artstation/@brgfx, p.203 freepik/@iconicbestiary, p.213 Image éoliène explorateurs-energie.ch.

Thème réalisation et production : p.213 -> p.225 Dossier technique du robot suiveur de ligne, Carte arduino, Capteurs à infrarouge, platine d'essai Grabcad/@joker-16, p.227 Logo évaluation projet freepik/@vectorjuice, p.228 Arrière plan freepik/@freepik.

Bibliographie

Livres

- Fiche sécurité «perceuse» institut national française de recherche et de sécurité.
- CHEVALIER Guide du dessinateur industriel Édition HACHETTE 2004.
- Guide des sciences et technologies industrielles Édition NATHAN®.
- Projet d'énergies renouvelables en Tunisie ANME version Mai 2019.

Sites internet

- Fiches sources d'énergies explorateurs-energie.ch.