

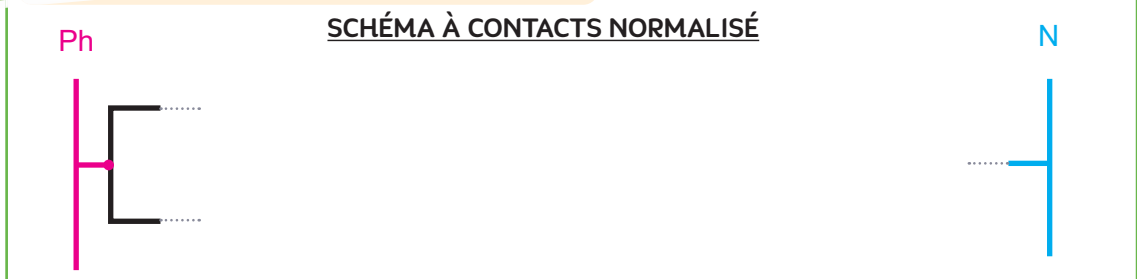
Étape 3 Recherche du circuit de commande complet de la lampe L et mise en œuvre

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 =

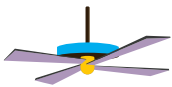
LOGIGRAMME





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

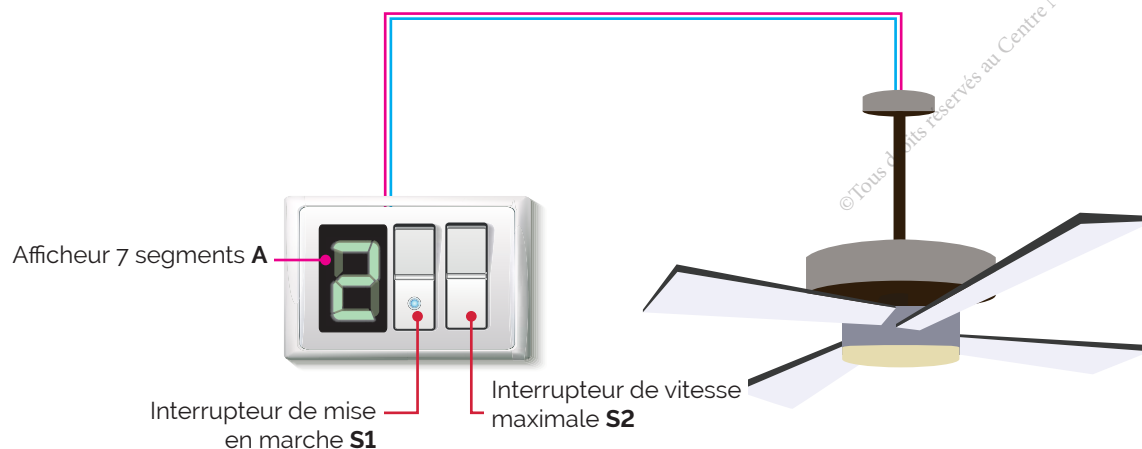
Ventilateur de plafond



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

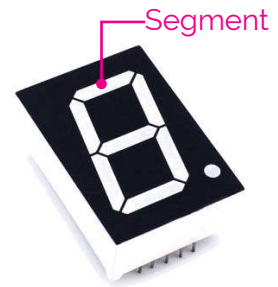


© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

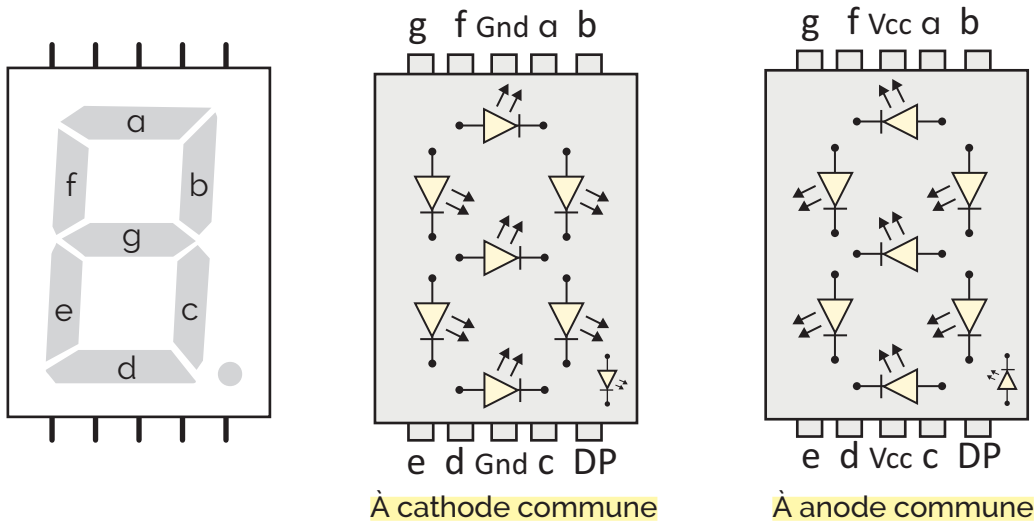
Doc. 2 Afficheur 7 segments

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.

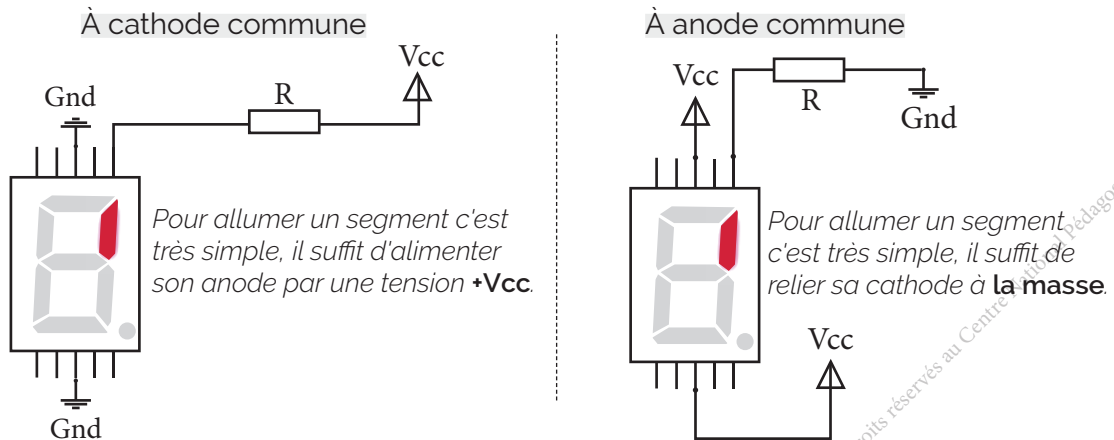
Il existe deux types des afficheurs 7 segments, à Cathode commune et à Anode commune.



PRÉSENTATION DU BOÎTIER



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 .

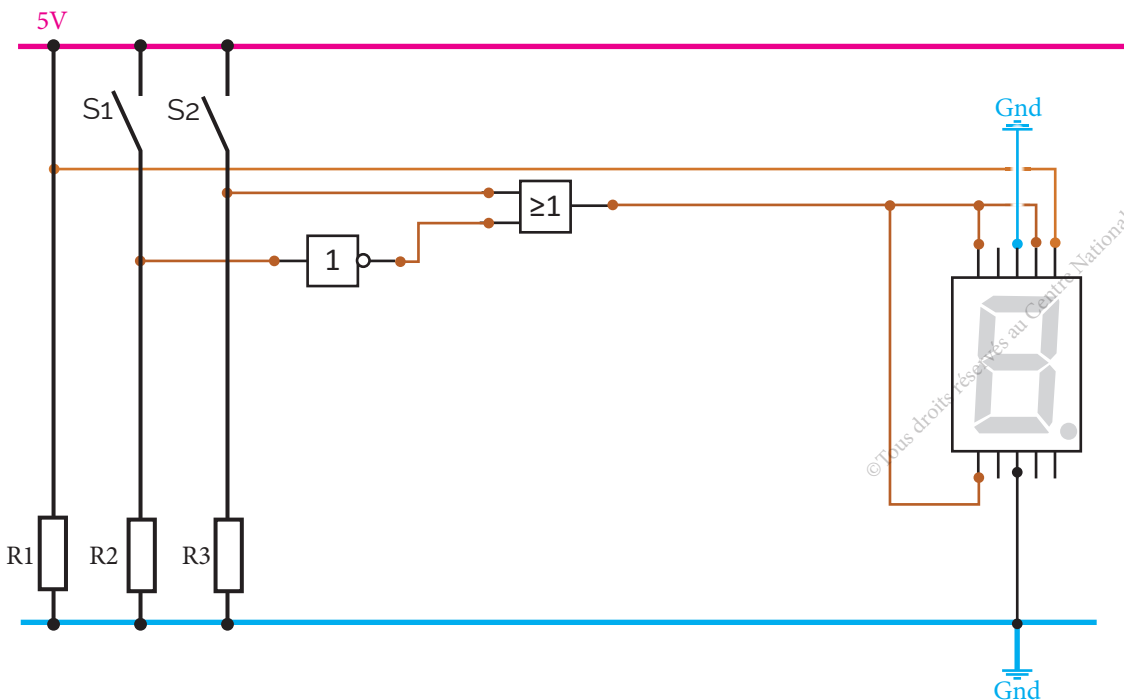


6 Simulez le logigramme de la question précédente sur un simulateur ou avec un logiciel de simulation.

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

■ $a = e = g = \bar{S}_1 + S_2$ ■ $b = 1$ ■ $c = \bar{S}_1 + \bar{S}_2$ ■ $d = S_1 \cdot S_2$ ■ $f = \bar{S}_1$

► 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 | | | |

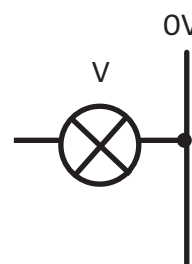
► Comparez $a + \bar{a}.b$ et $a + b$.

.....

► Simplifiez alors l'équation logique de V.

.....

6 Tracez le schéma à contacts de V.



7 Tracez le logigramme de V.



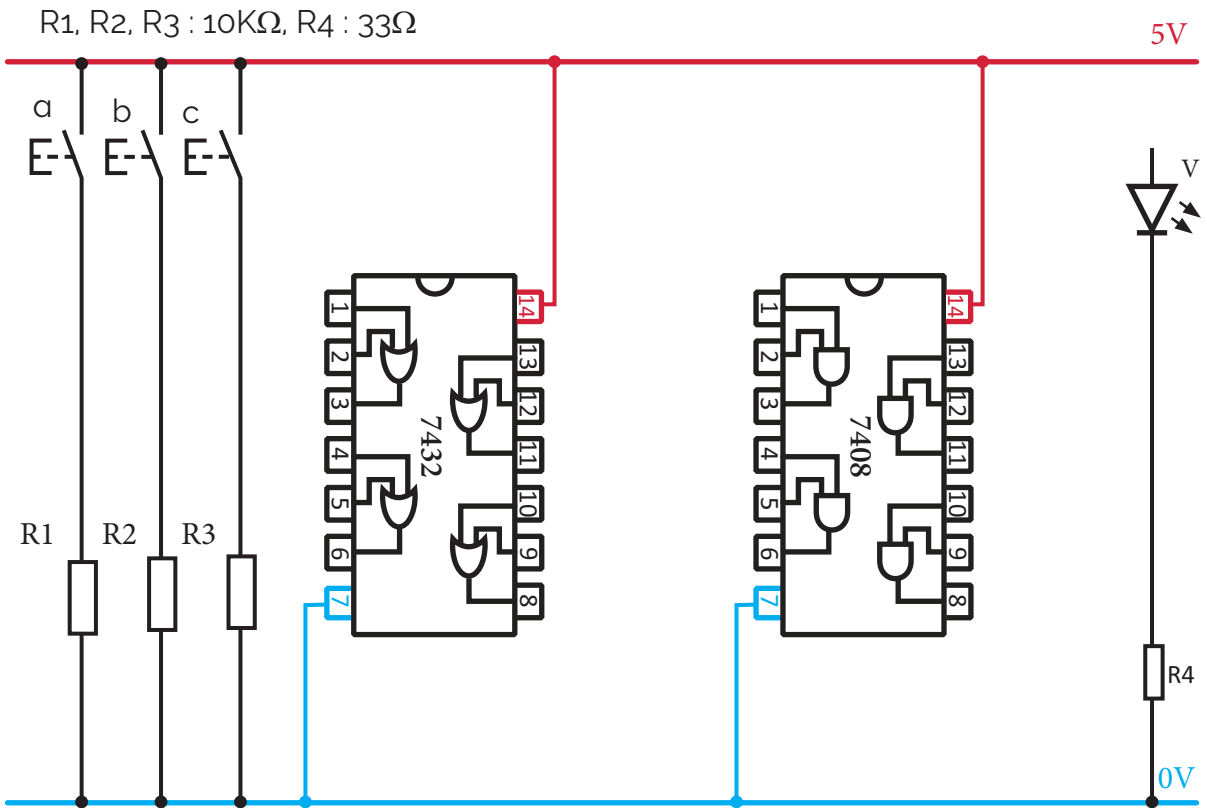
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

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.

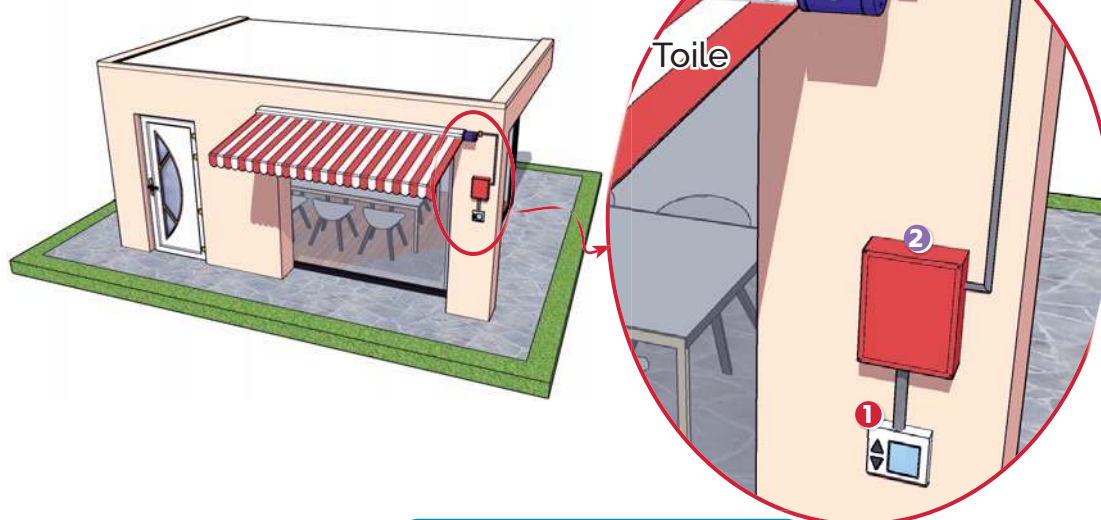
À quoi sert ?

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

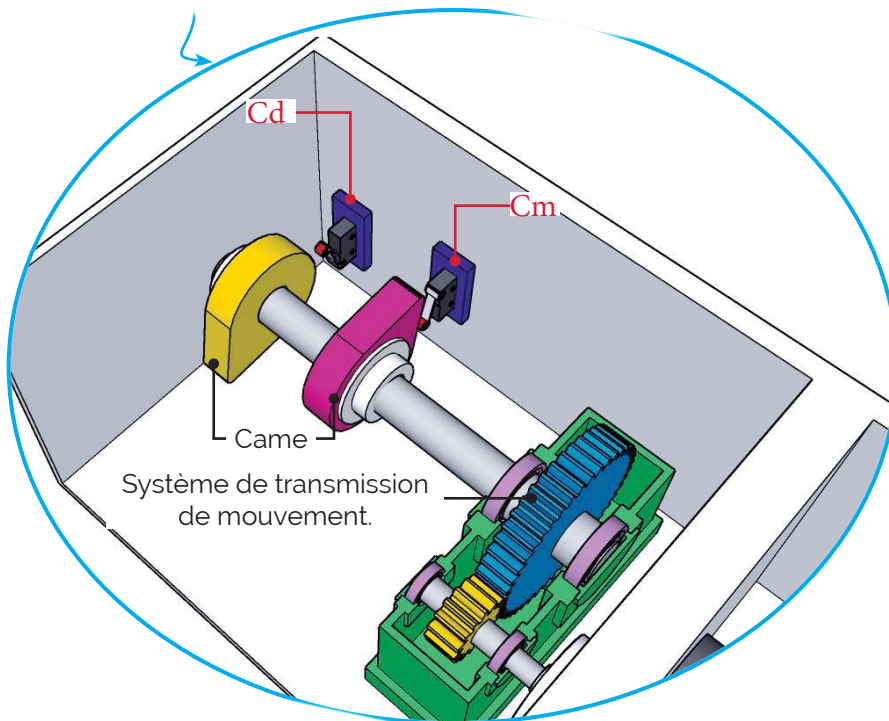
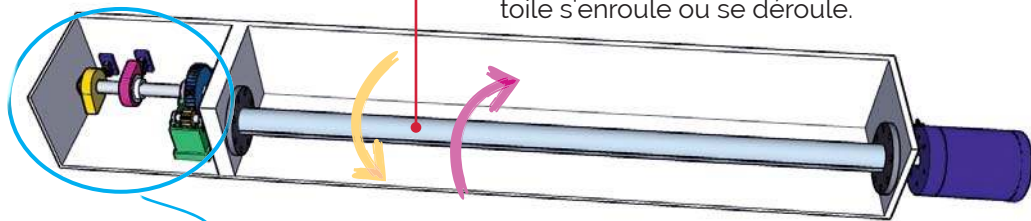


Autour duquel s'enroule la toile (Doc.2).

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

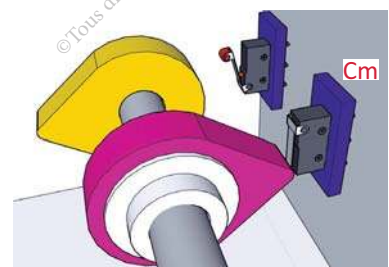
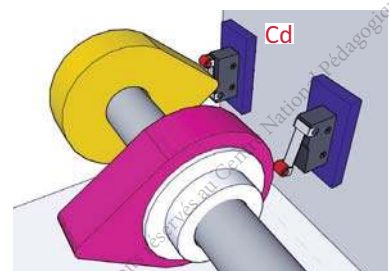
Descente et montée de la toile

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.

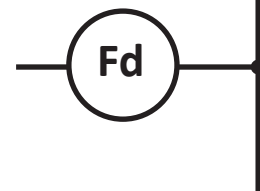
- Fd =
- Fm =

3 Tracez le schéma à contacts de Fd.

+V



0V



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.

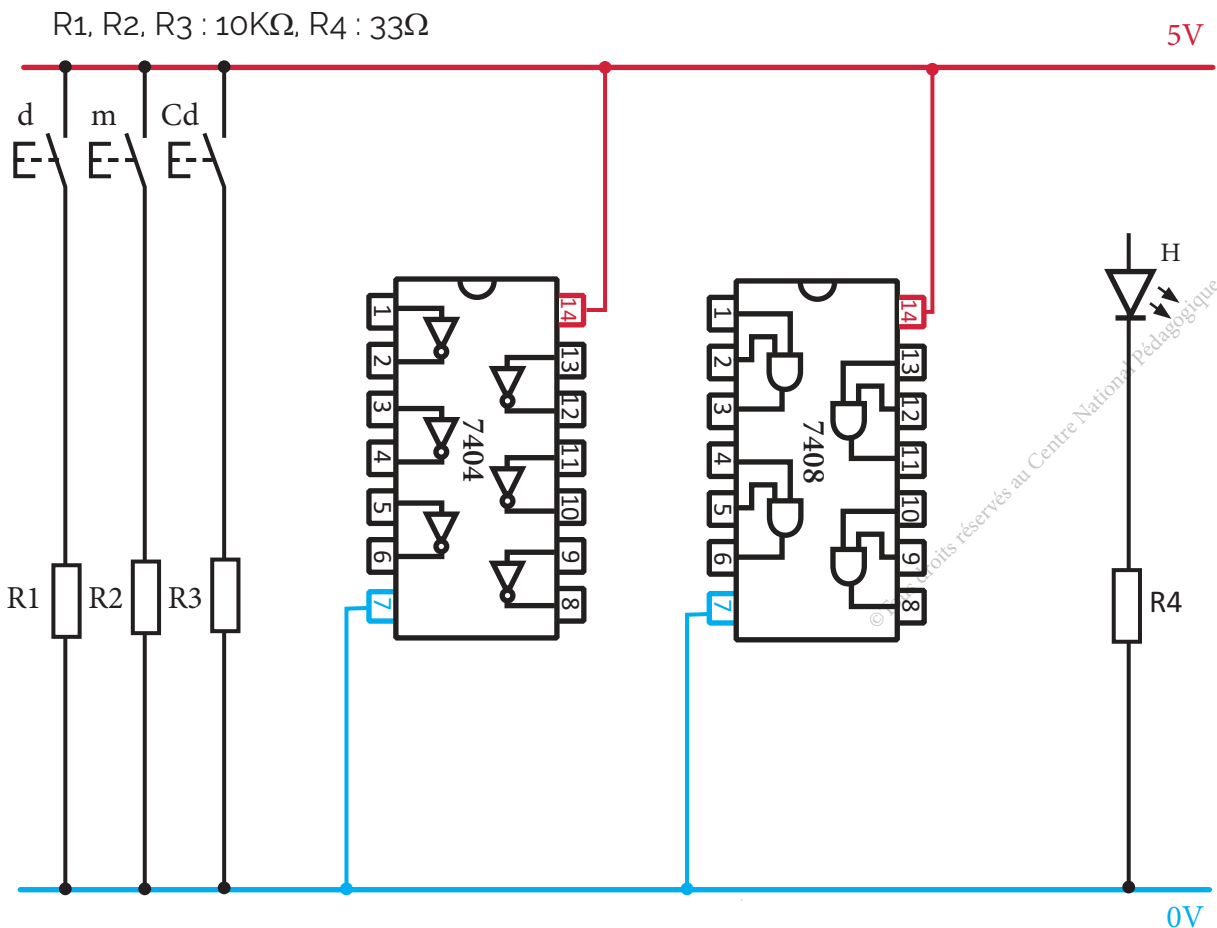
©Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

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

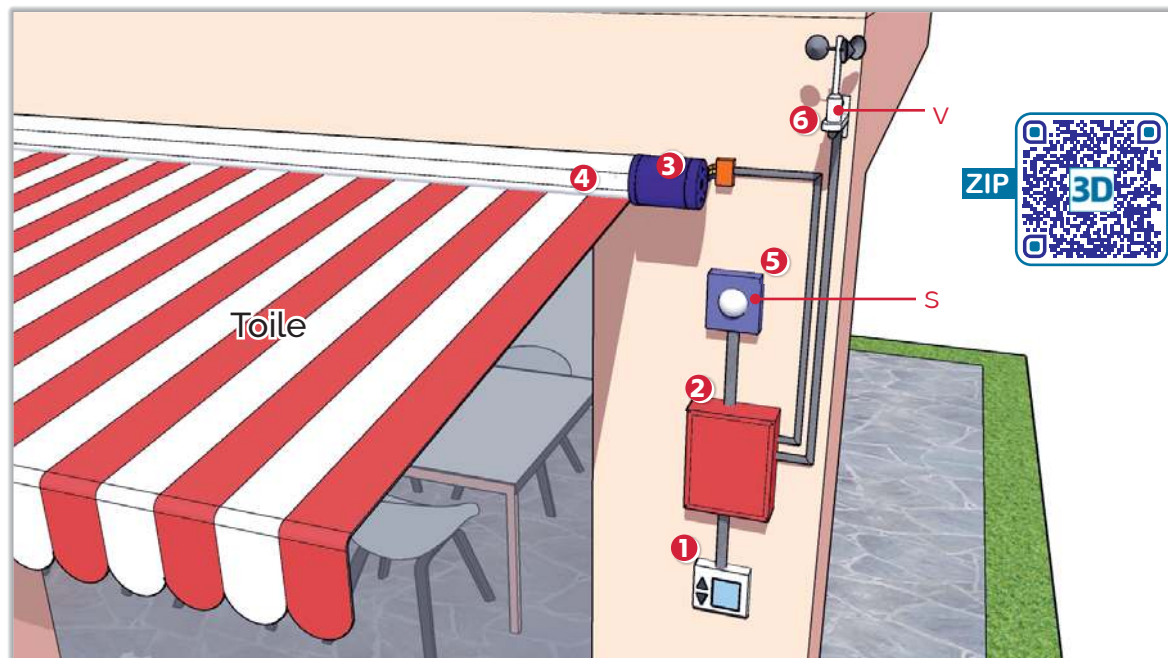
MP4



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.

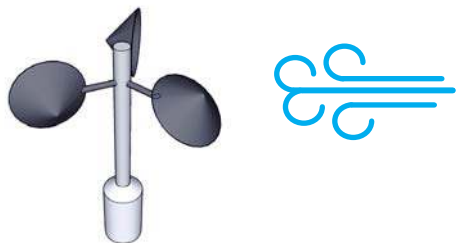
L'action sur le bouton **m** ou sur le bouton **d** est prioritaire et provoque la montée ou la descente du store sans prendre en considération les informations fournies par l'anémomètre et le capteur de luminosité.



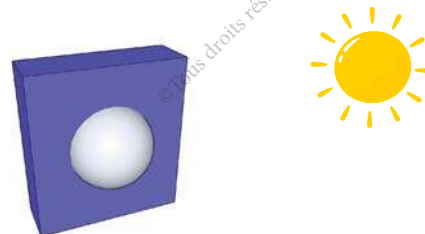
CONSTITUANTS

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

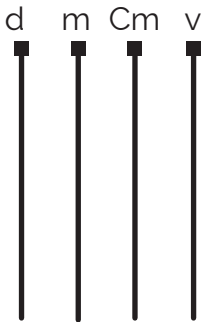
.....

.....

.....

.....

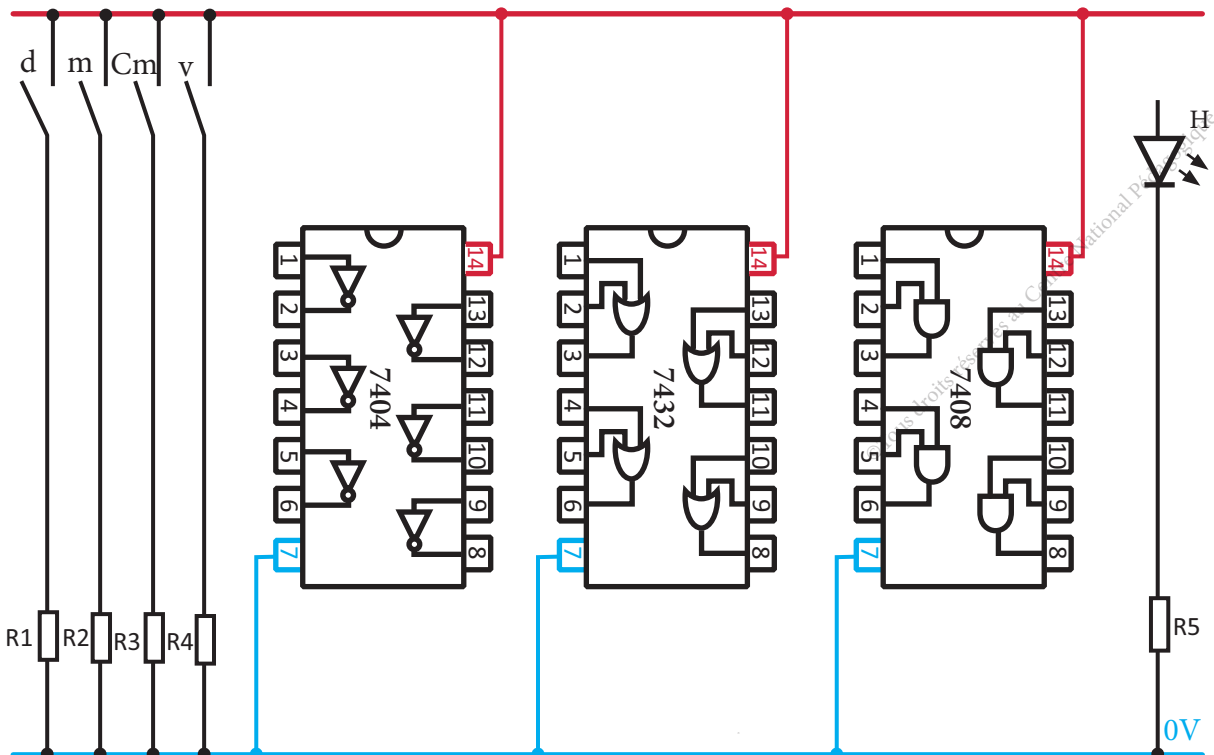
9 Tracez le logigramme de F_m .



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.

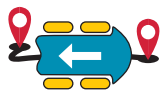
12 Complétez le schéma électronique relatif à la fonction F_m puis le câbler sur un simulateur et le mettre en œuvre. (Les entrées sont remplacées par des interrupteurs et le moteur du store est remplacé par la diode LED "H") $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10K\Omega$, $R_5 = 33\Omega$ 5V





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.

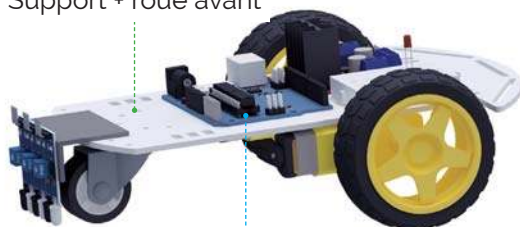
Doc.
1

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



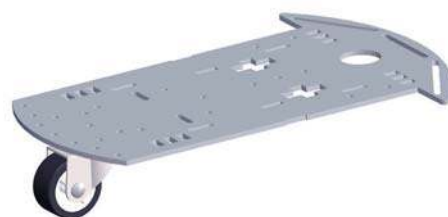
Les moteurs électriques ayant la même vitesse de rotation servent à entraîner les deux roues.

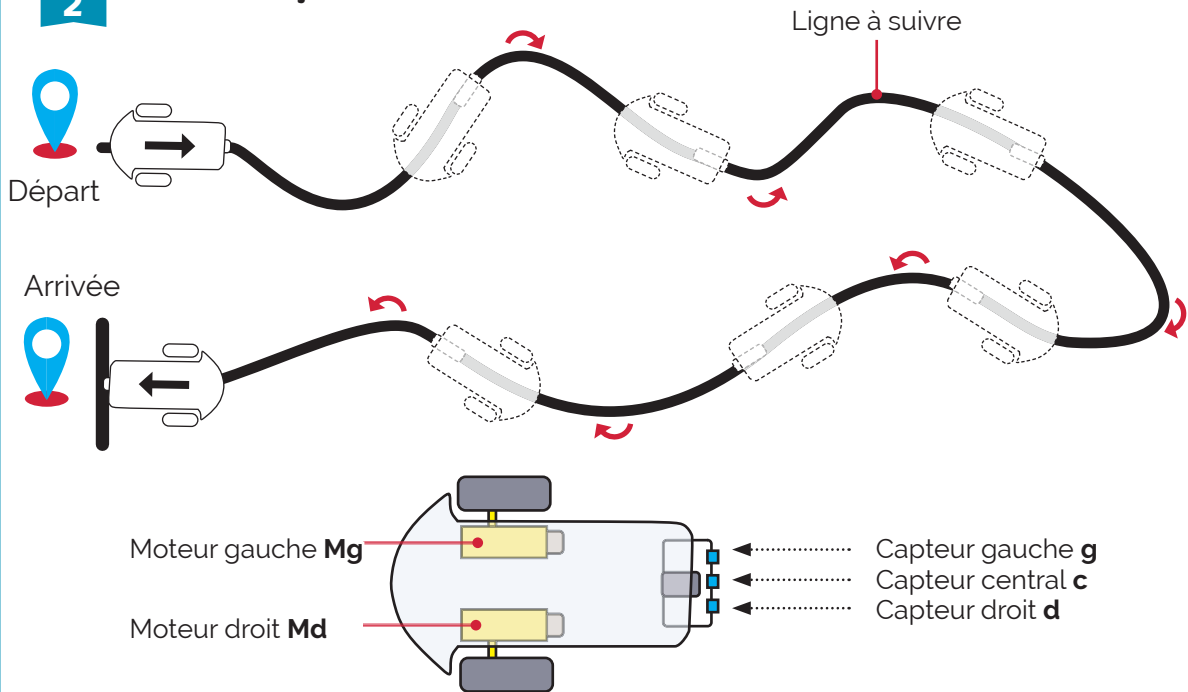
3 Carte arduino



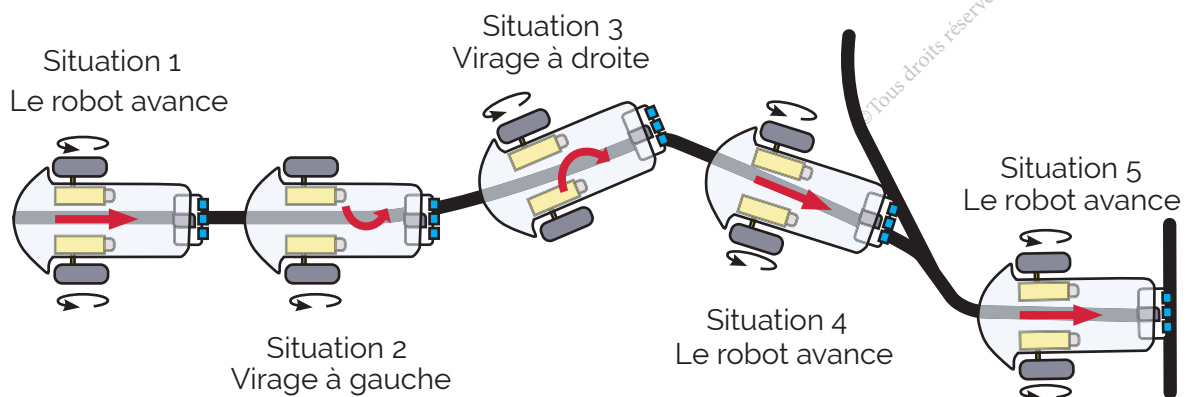
C'est une carte électronique programmable sur laquelle nous pouvons brancher des capteurs et des moteurs.

4 Support + roue avant





- 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 RÉPONDS

- 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.

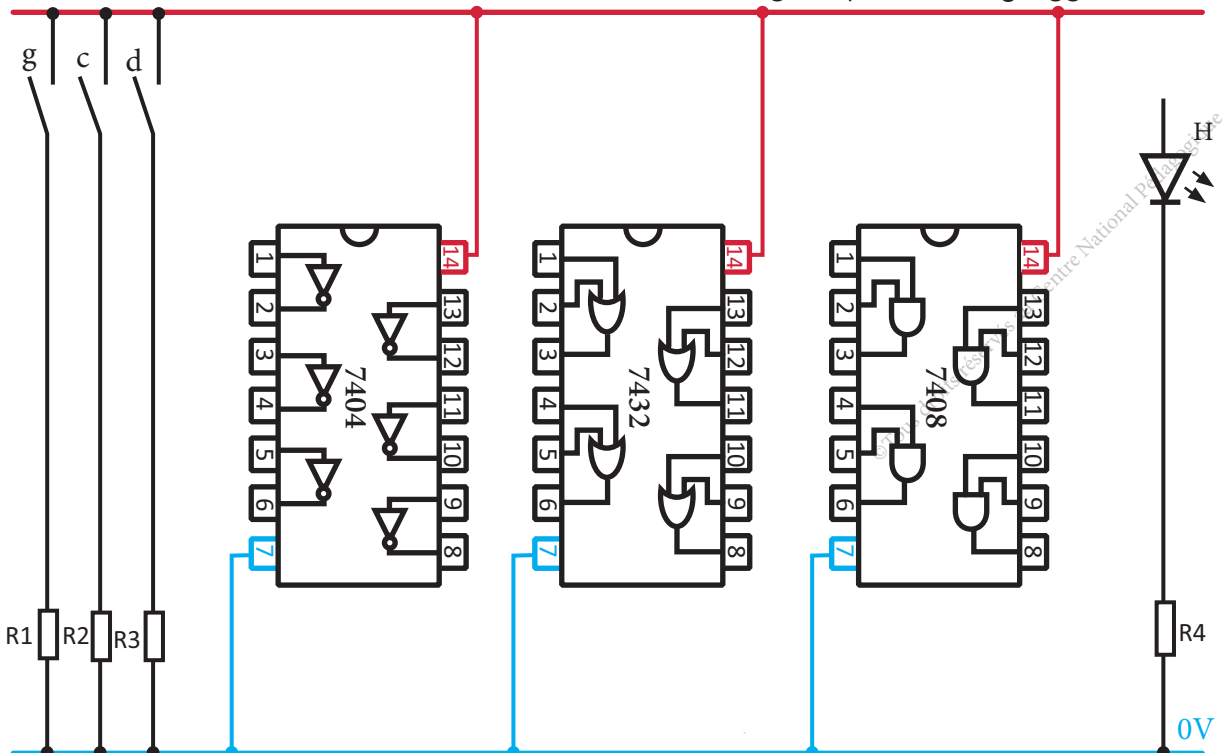
8 Tracez le logigramme de Mg :



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





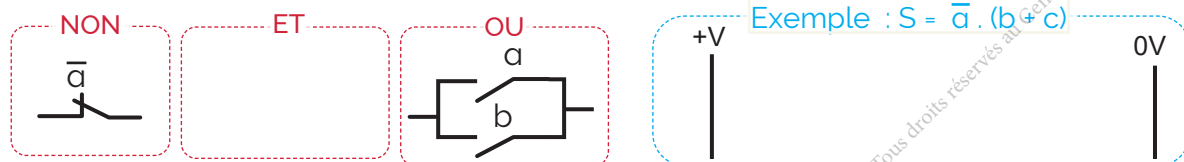
JE RETIENS

1 --- Les fonctions logiques de base

| Fonction | Symbole | | Table de vérité | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | International (ISO) | Européen (Français) | | | | | | | | | | | | | |
| OUI (YES) ou Egalité | a — S | a — S | <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 | a — S | | <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 | a b — S | a b — S | <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 | a b — S | | <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

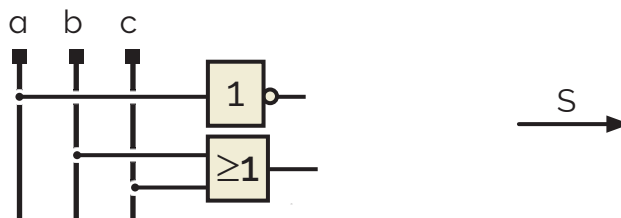
Le schéma à contacts est une représentation graphique des équations logiques. Chaque fonction logique s'exprime par un schéma à contacts. On réalise la fonction **NON** par un contact fermé au repos, la fonction **ET** par le câblage de 2 interrupteurs en série et la fonction **OU** par leur câblage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



3 --- Le logigramme

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

Exemple : $S = \bar{a} \cdot (b + c)$





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

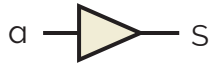
Écrire

Simplifier algébriquement

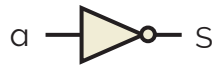
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

A- Exercices

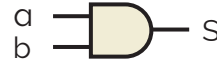
1 Je donne le nom et l'équation de sortie de chacune des fonctions logiques suivantes.



• 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 |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

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

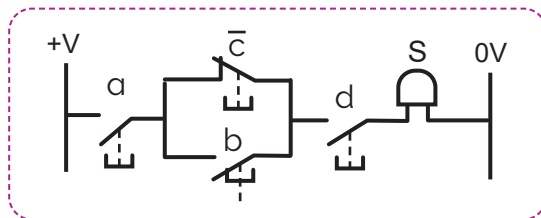
3 Je complète les identités remarquables suivantes.

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

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".

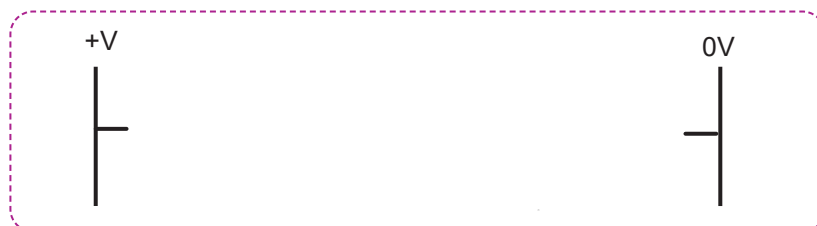


► Je détermine l'équation logique de "S".
S =

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 Centre National Pédagogique

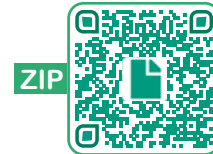
► Je représente le logigramme de "L".



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

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

.....

La transmission de puissance

8

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● JE M'ENTRAÎNE

Activité 1



Trottinette électrique

Activité 2



Vélo-générateur

● 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

- ▶ 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

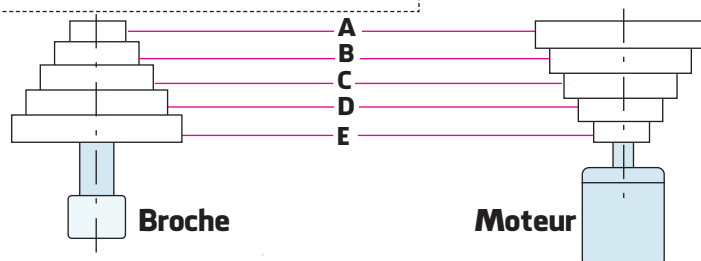
La vitesse de rotation de la broche est calculée en fonction du diamètre du trou à percer et du matériau.

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

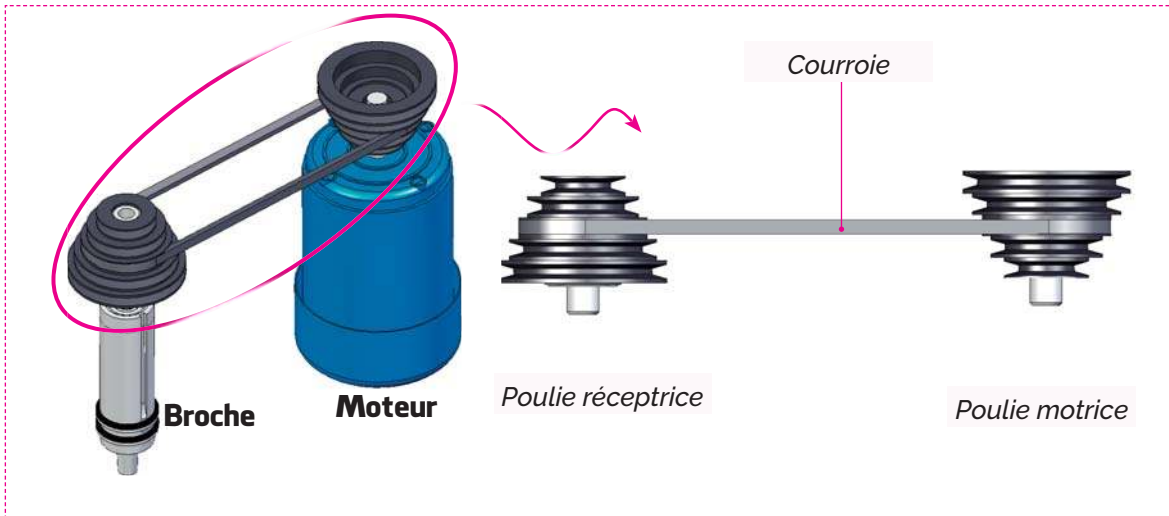
| | |
|---|--|
| A | |
| B | |
| C | |
| D | |
| E | |



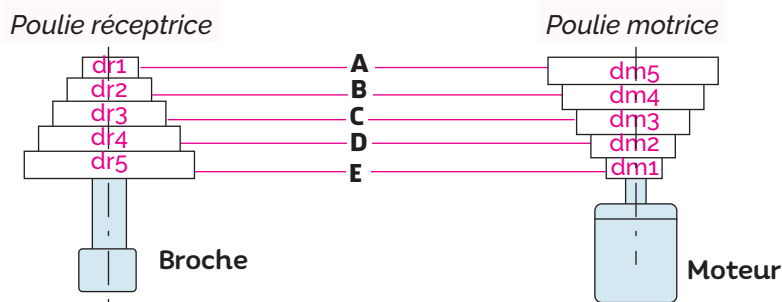
Caractéristiques du moteur de la perceuse

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.

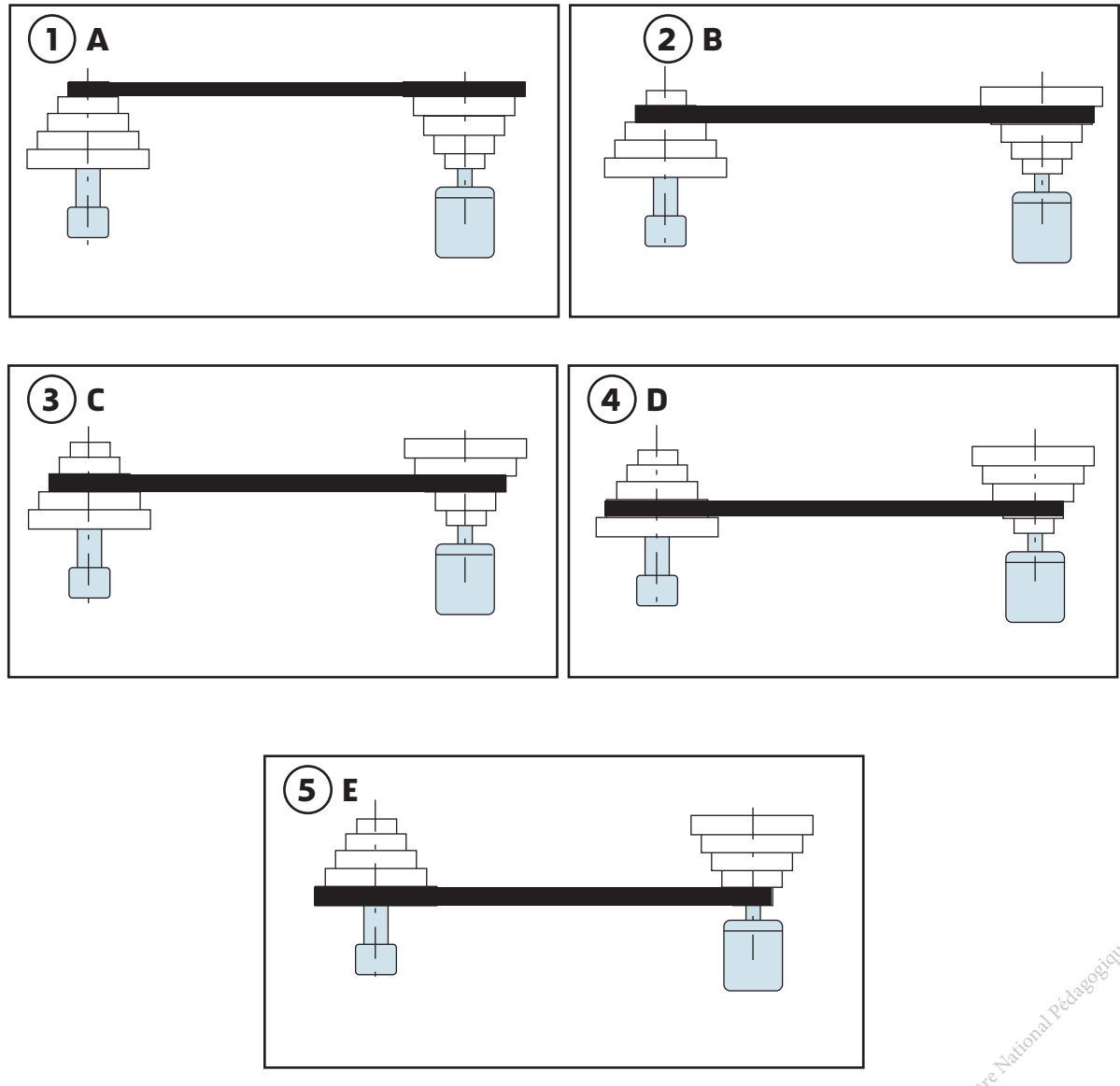


DIAMÈTRES DES POULIES (en mm)

| Poulie réceptrice | Poulie motrice |
|-------------------|----------------|
| dr1 = 70 | dm1 = 35 |
| dr2 = 80 | dm2 = 50 |
| dr3 = 95 | dm3 = 60 |
| dr4 = 110 | dm4 = 85 |
| dr5 = 120 | dm5 = 100 |

Doc.
3

Montages possibles de la courroie sur les poulies



Par groupes



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 ?

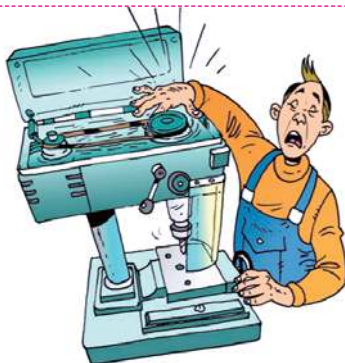
FICHE SÉCURITÉ PERCEUSE À COLONNE



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

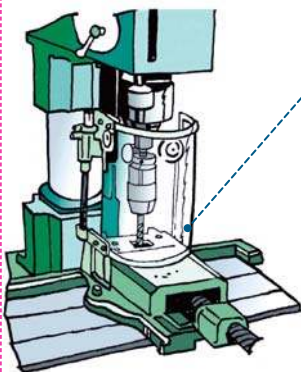
AVANT TOUTES INTERVENTIONS, DÉBRANCHEZ LE CÂBLE D'ALIMENTATION

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'OUVRIR LE CAPOT

IL EXISTE DES PROTECTEURS EFFICACES QUI LIMITENT CONSIDÉRABLEMENT LES RISQUES



UTILISER LE CAPOT DE PROTECTION



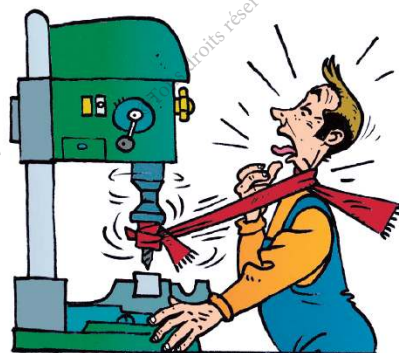
UTILISER DES GANS



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

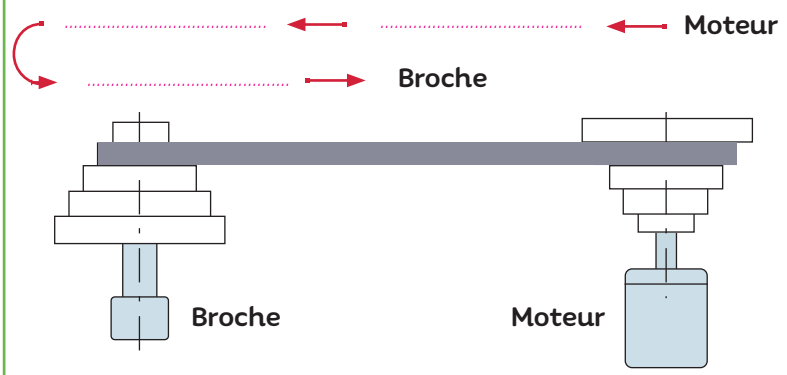
C'est un système mécanique qui permet de transmettre le mouvement de rotation d'une pièce à une autre **sans changer sa nature**.

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.

J'APPLIQUE

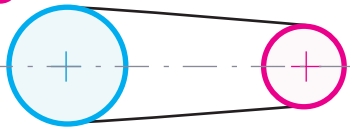
Perceuse à colonne



Étape 2 Déterminer le type de système de transmission

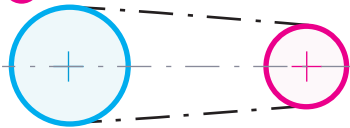
Parmi les systèmes qui permettent la transmission de mouvement :

1 Poulies et courroie



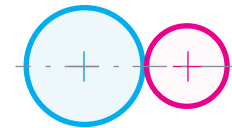
C'est un système constitué d'au moins deux poulies et d'un élément intermédiaire flexible appelé courroie.

2 Pignons et chaîne



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

3 Roues de friction



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.

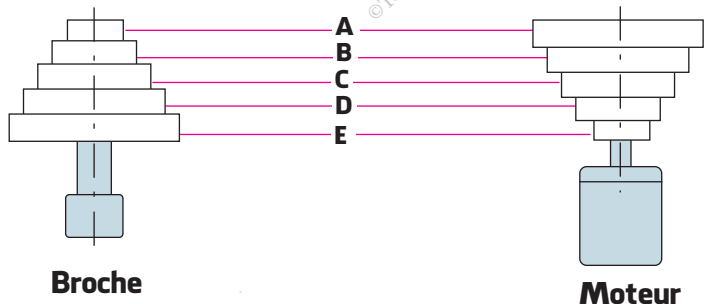
GOUP DE POUCE

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

J'APPLIQUE

Perceuse à colonne

| | N_B |
|---|-------|
| A | |
| B | |
| C | |
| D | |
| E | |



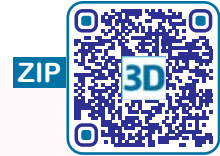


1

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

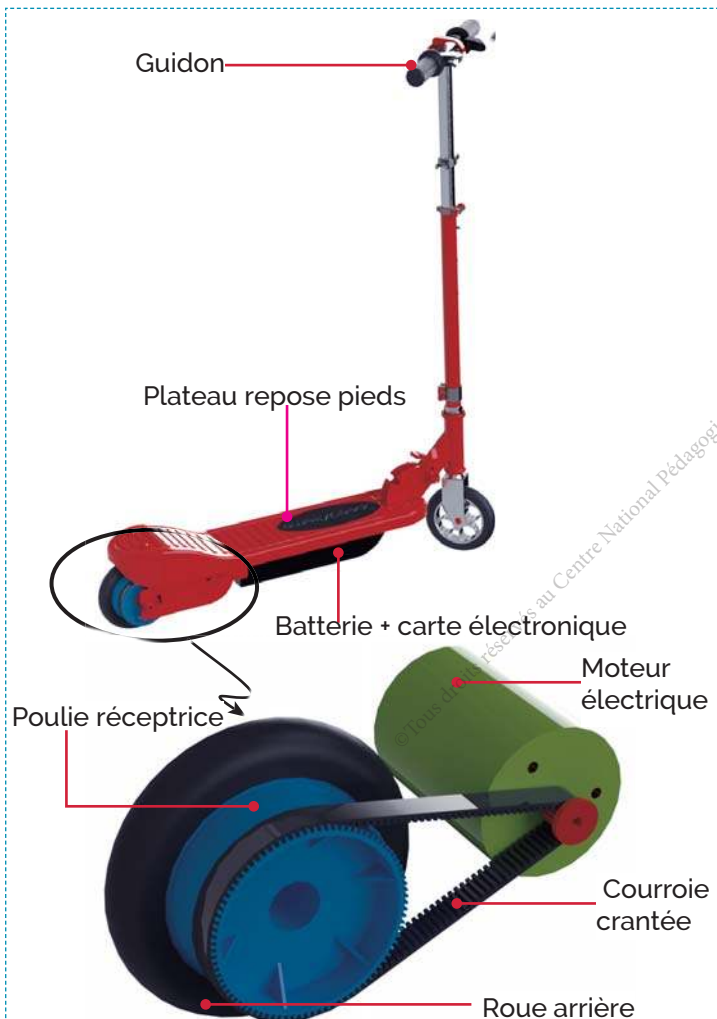
Trottinette électrique

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

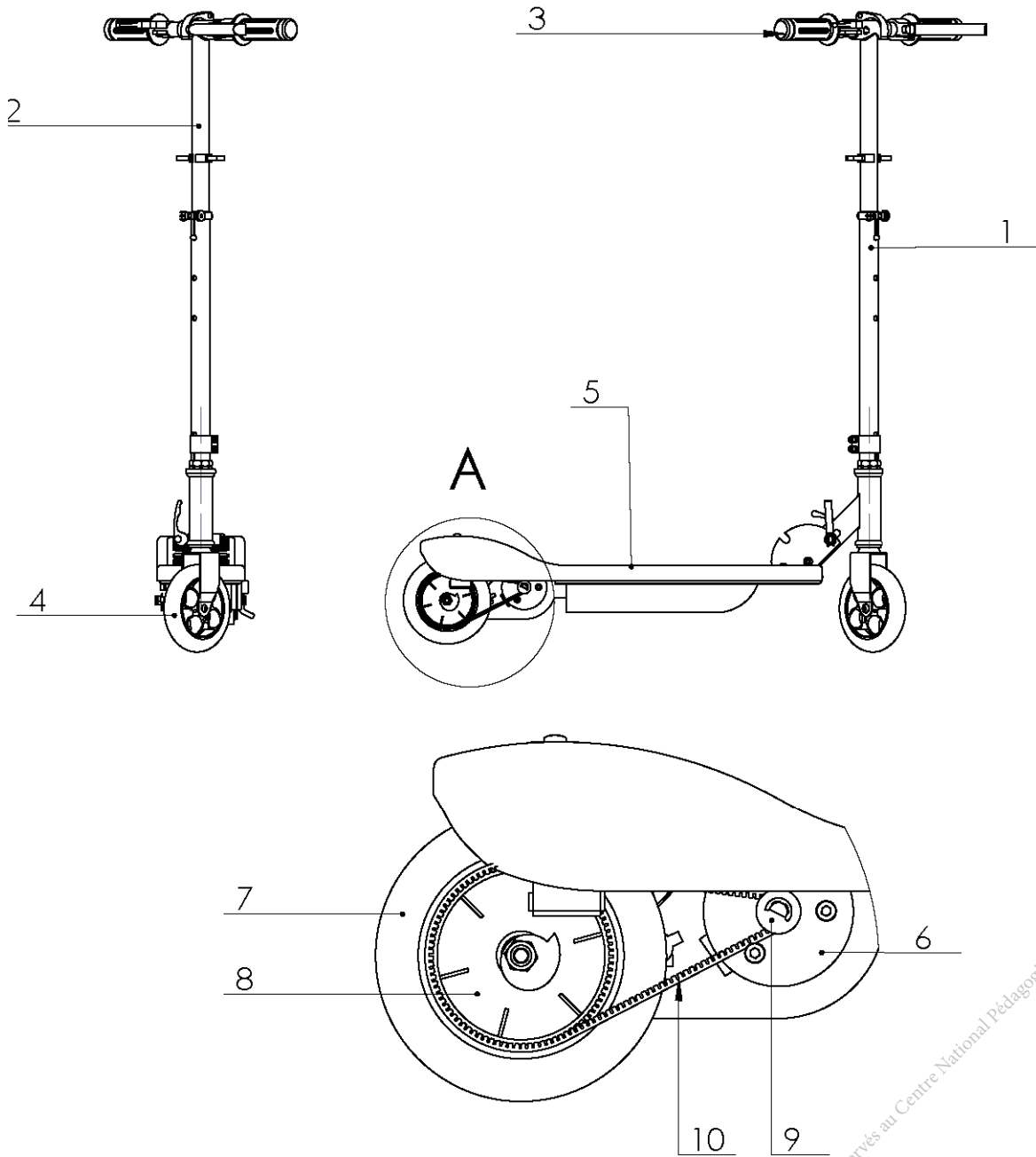
- Vitesse maxi : 25 km/h.
- Autonomie : jusqu'à 40 km.
- Charge maxi : 100 kg.
- Poids : 11 kg.
- Temps maximal de recharge de la batterie : 4h.



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 | Dé sig na tion | Rep. | Nbr | Dé sig na tion |

Échelle : 1:10

TRO TINETTE ÉLEC TRIQ UE

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.

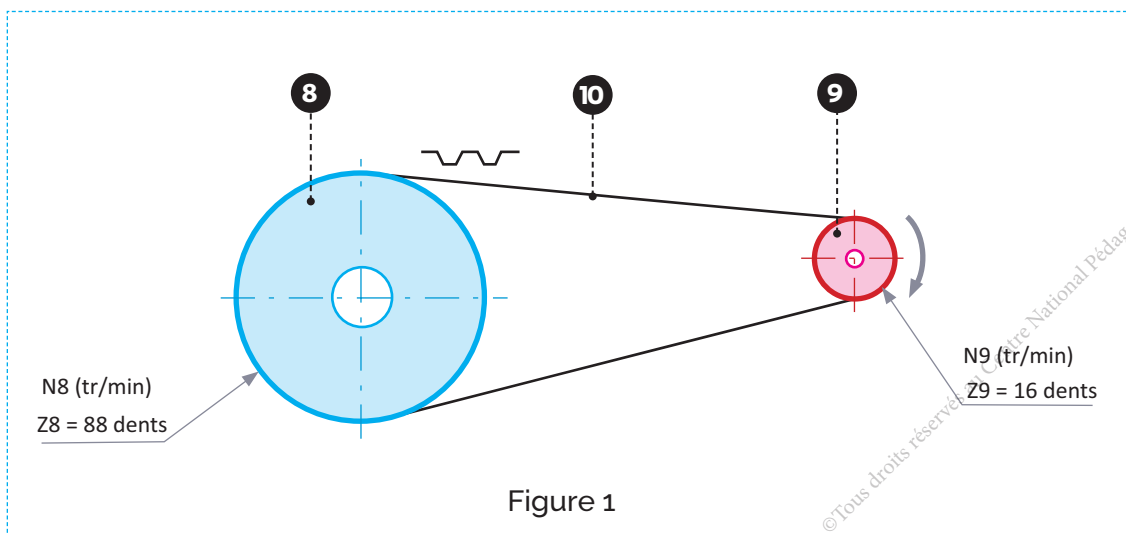
obstacle adhérence

COUP 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. | |

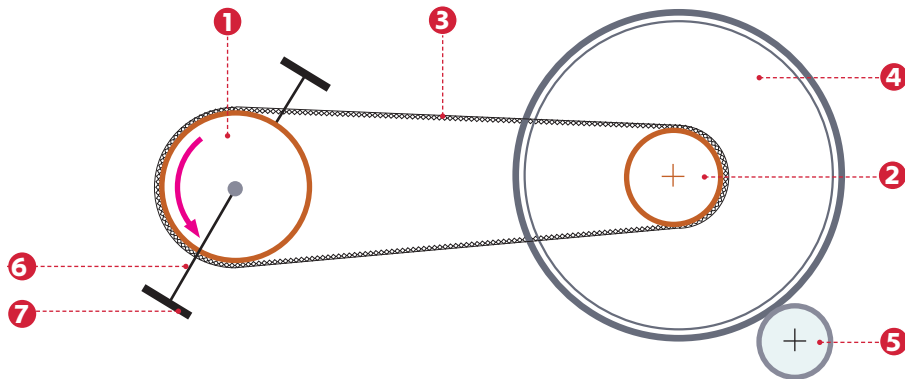
FONCTIONNEMENT

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.



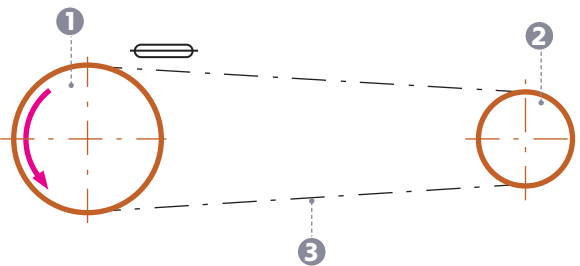
TRAVAIL DEMANDÉ

SCHEMA DE PRINCIPE GENERAL DE LA CHAINE DE TRANSMISSION



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

PARTIE N°1

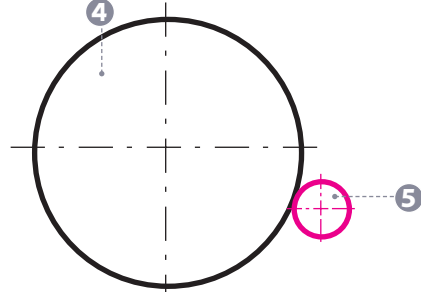


N_1 (tr/min)
 $Z_1 = 39$ dents

N_2 (tr/min)
 $Z_2 = 18$ dents

Figure 1

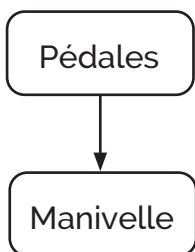
PARTIE N°2



N_4 (tr/min) N_5 (tr/min)
 $D_4 = 600$ mm $D_5 = 50$ mm

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

Roue arrière

Chaîne





ÉTUDE DE LA PARTIE N°1 DE LA CHAÎNE

2 La partie N°1 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 INTERMÉDIAIRE | ORGANE RÉCEPTEUR |
|---------|---------------|----------------------|------------------|
| PIÈCE 1 | | | |
| PIÈCE 2 | | | |
| PIÈCE 3 | | | |

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

- obstacle
 adhérence

► Indiquez sur la figure 1 (partie n°1) le sens de rotation de la pièce (2).

► En transmettant le mouvement par cette partie de la transmission, le sens de rotation: Cochez la bonne réponse.

- est inversé
 n'est pas inversé

3 Calculez le rapport de transmission « r_1 » de la partie N°1.

.....

.....

.....

.....

.....

$r_1 = \dots\dots\dots$

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

- réducteur de vitesse
 multiplicateur de vitesse

► Justifiez votre réponse

.....

.....

.....

4 Calculez la vitesse N_2 de la pièce (2) en tr/min sachant que le plateau (1) tourne à une vitesse égale à 60 tr/min.

.....

.....

.....

.....

$N_2 = \dots\dots\dots$

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.

.....

 r₂ =

► 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.

.....

 N₅ =



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 inversion 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.

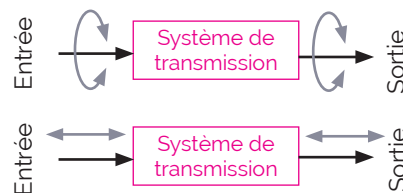
$$r = \frac{N \dots\dots\dots}{N \dots\dots\dots} = \frac{Z \dots\dots\dots}{Z \dots\dots\dots} \quad \begin{array}{l} Z : \text{Nombre de dents du pignon} \\ N : \text{vitesse de rotation du pignon en tr/min} \end{array}$$

- **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

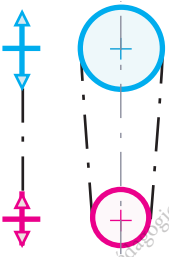
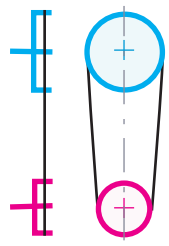
Par obstacle

Nature de la transmission

modification du sens de rotation

Rapport de transmission

$r =$



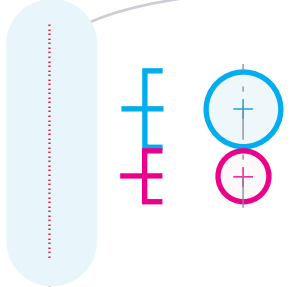
Pignons et chaîne

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

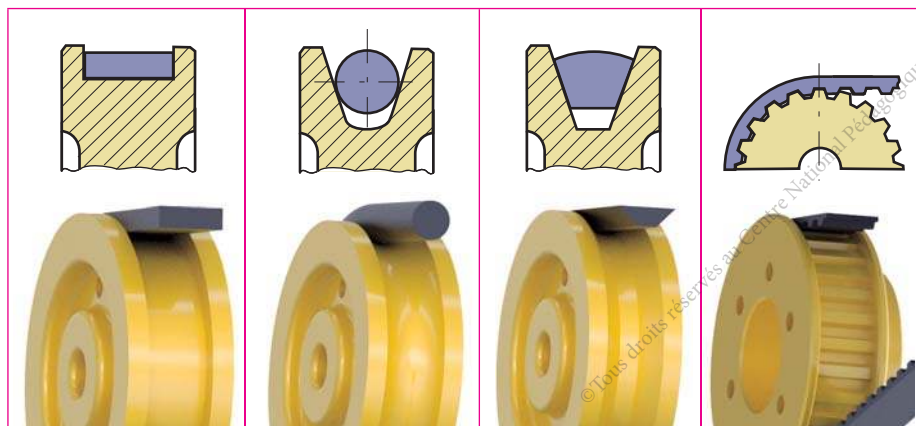
- 2 Dans un système de transmission de mouvement :

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.

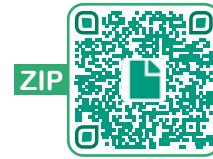


| | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Forme de la courroie | ..... | ..... | ..... | ..... |
| La nature de transmission (adhérence ou obstacle) | ..... | ..... | ..... | ..... |

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"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai réussi à distinguer entre les différents systèmes de transmission de puissance. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai appris à déterminer la nature et le rapport d'une transmission. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <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"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai argumenté à chaque fois mes réponses à l'enseignant ou à mes collègues. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

 **Je partage mes réflexions :**

.....

.....

.....

.....

Matériaux utilisés

9

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

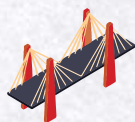
Activité 1

● 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

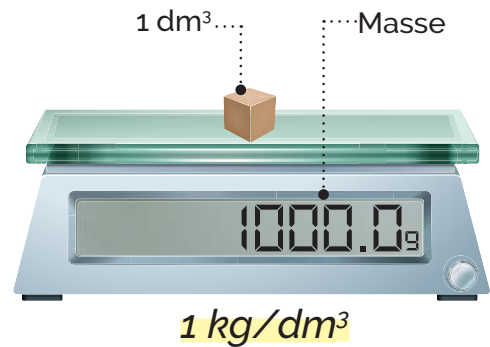


Quel matériau peut-on choisir pour réduire le poids du cadre ?

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

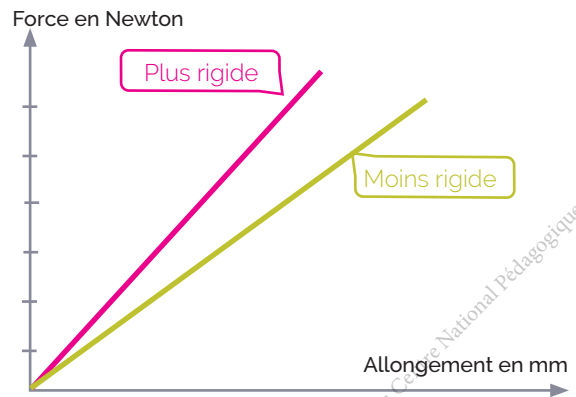
Classez les matériaux du plus léger au plus lourd.

| | 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 :

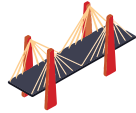
.....



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

1

ACTIVITÉ



PONT À HAUBANS

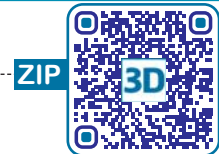
Le pont à haubans Rades-La goulette

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.

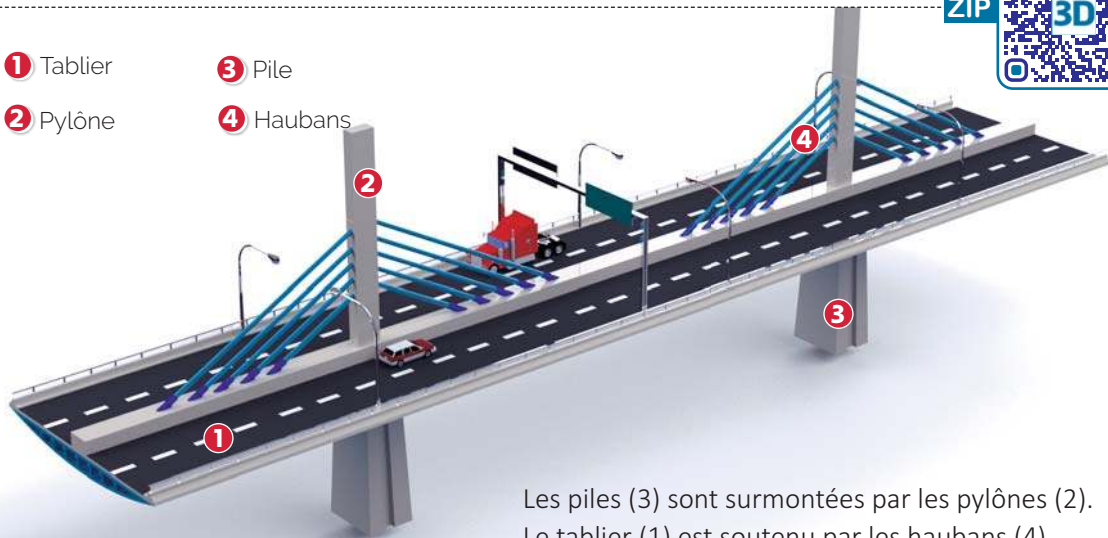
Le tablier, posé à 20 mètres au-dessus du niveau de la mer, est retenu par deux tours d'une hauteur de 45 mètres, d'une largeur de 23,5 mètres. Il est divisé en deux voies mesurant 7 mètres chacune (Doc.1).

Doc.
1

Pont à haubans Rades-La goulette

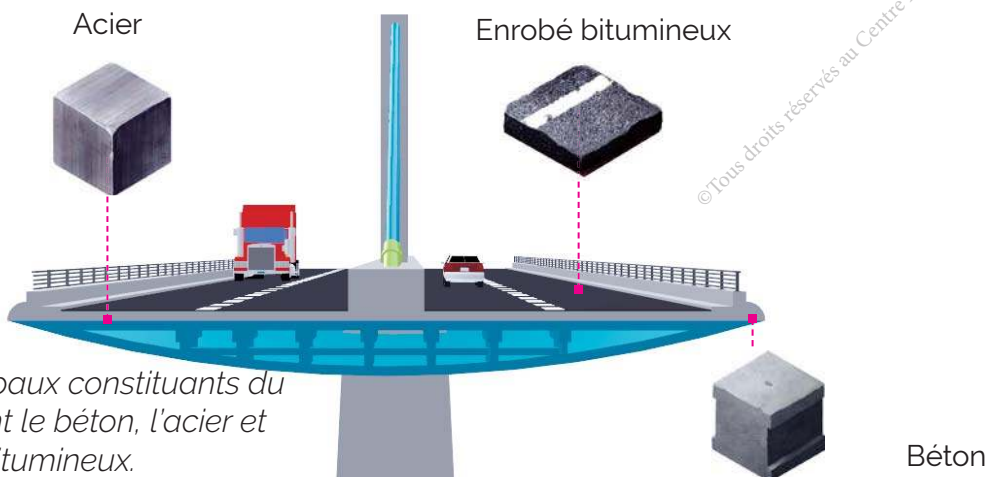


- 1 Tablier
- 2 Pylône
- 3 Pile
- 4 Haubans



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

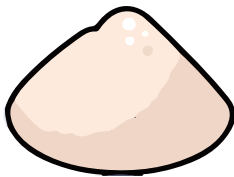


Gravier

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



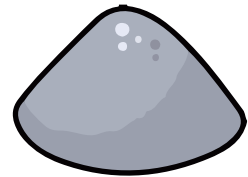
Sable



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.

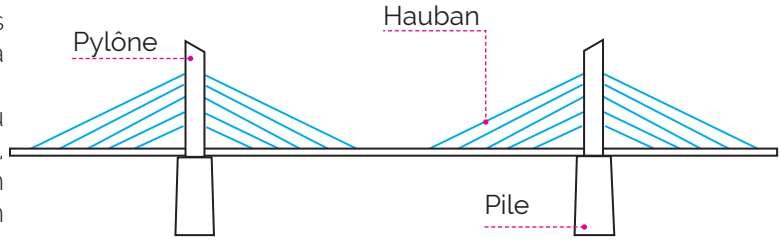
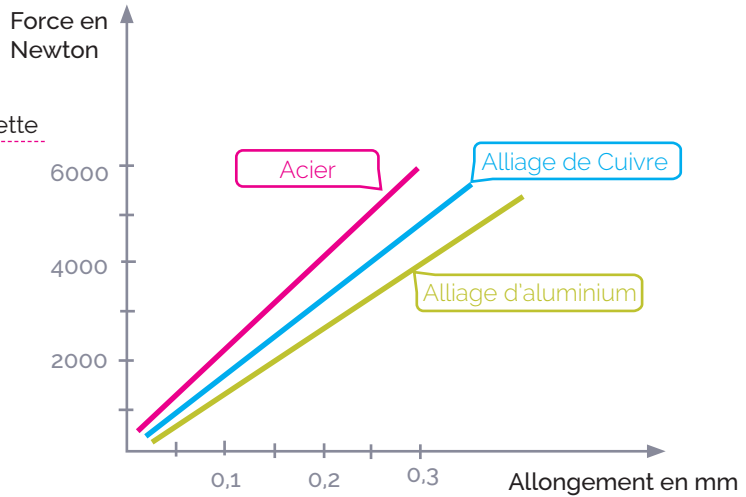
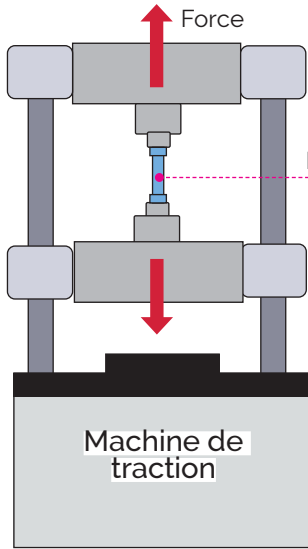


Figure 1



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.

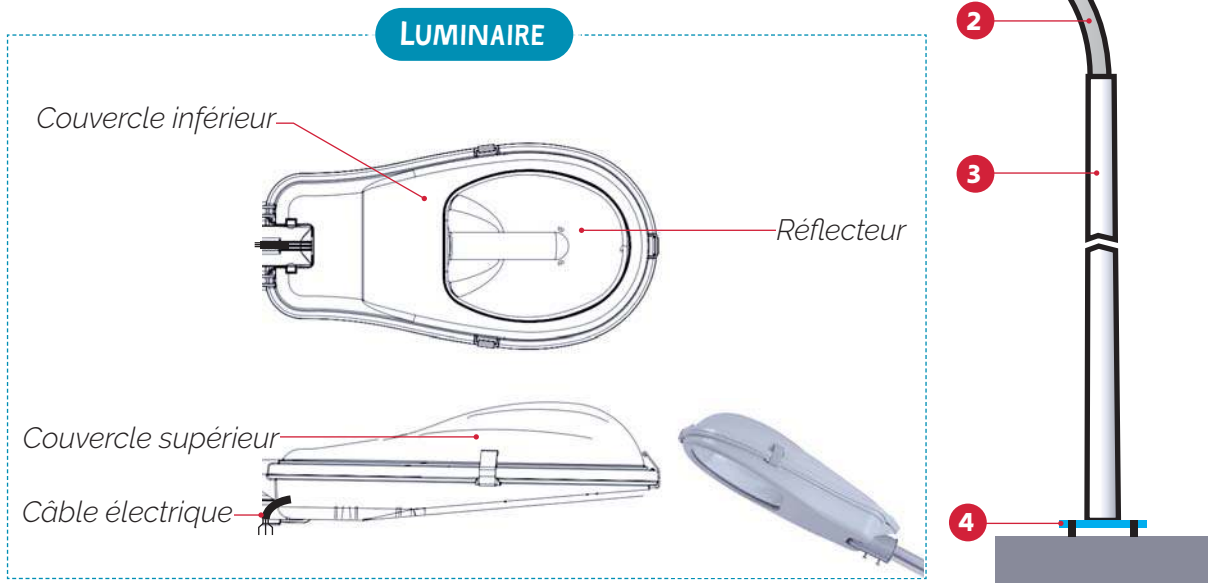
.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

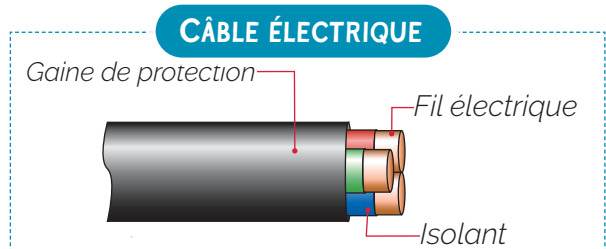
CARACTÉRISTIQUES DU VERRE ET DU PET

| | 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 :

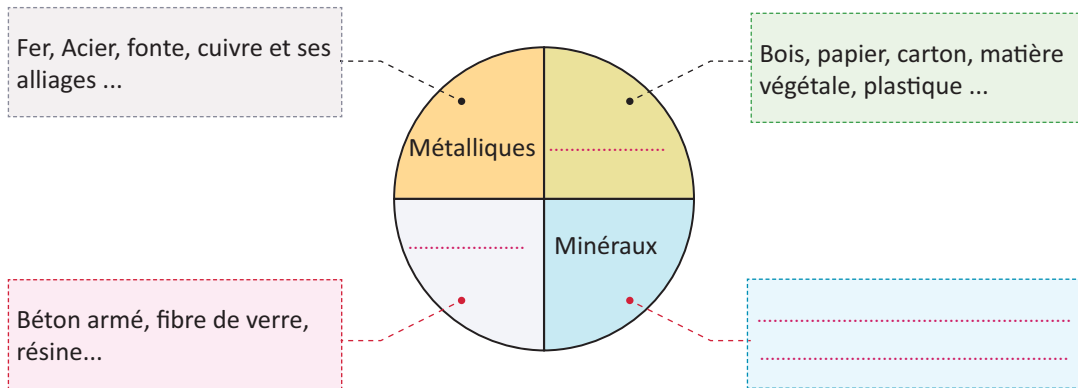
- Fil électrique :
- Isolant :
- Gaine :





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 | | | | | |

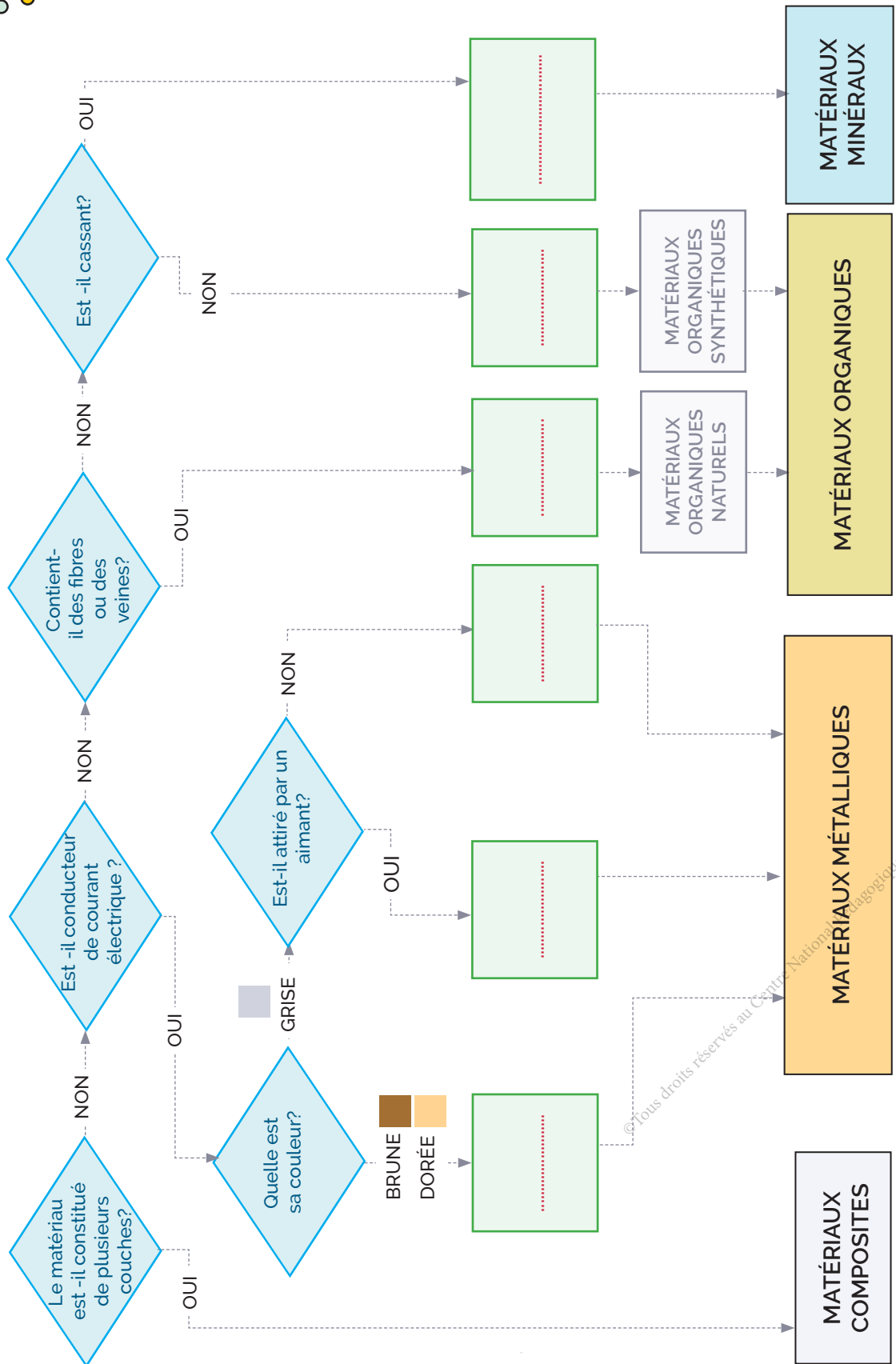
Tous les matériaux solides (à l'exception du graphite et des métaux) sont

.....



CARTE MENTALE À COMPLÉTER

IDENTIFIER UN MATÉRIAU ET LE CLASSER SELON SA FAMILLE

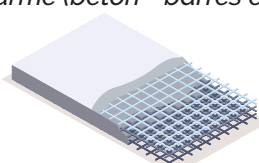



A- Exercices

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.


Matériaux métalliques

.....




+
% carbone < 2%

Acier



.....


.....



+
% carbone > 2%

.....


Cuivre



+
Éléments d'addition

Étain


+
Bronze



.....

Zinc

+
Laiton



.....

J'UTILISE CES MOTS

Fer

Aluminium

Alliages de fer

Fonte

Laiton

Alliages de cuivre

Alliages d'aluminium

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

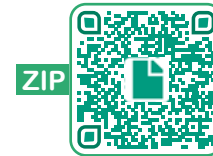
- Alliages d'aluminium
- Fonte
- Alliages de cuivre
- Acier

| | Élasticité | Plasticité | Conductibilité électrique | Conductibilité thermique |
|-------|------------|------------|---------------------------|--------------------------|
| | + | ++ | + | ++++ |
| | + | ++ | + | ++++ |
| | + | ++ | ++ | +++++ |
| | ++ | ++ | +++ | +++++ |

B- Je teste mes connaissances



C- Je consolide mes acquis



D- Je m'autoévalue

| Critères d'autoévaluation | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Médiocre | Passable | Bien | Très bien | Excellent |
| J'ai réussi à classer correctement les matériaux. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai appris à choisir un matériau d'une façon pertinente. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <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"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai coopéré efficacement avec les membres du groupe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai respecté les règles de communication prédéfinies en classe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <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 ?

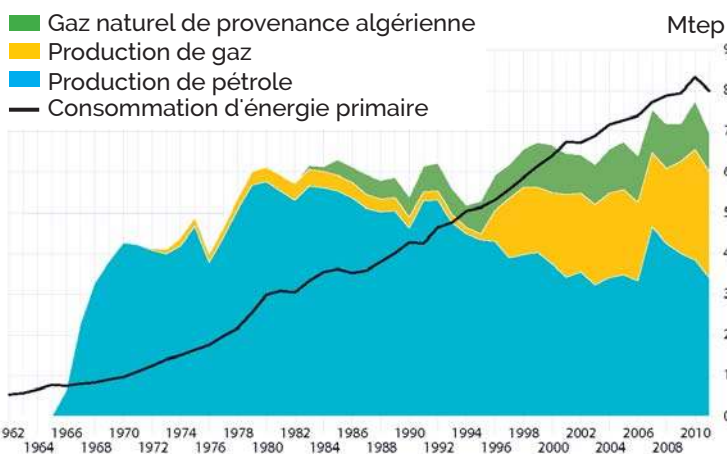
Situation La Tunisie est fortement dépendante des énergies fossiles (Pétrole, Gaz etc ...). Le pétrole et le gaz naturel assurant plus que 98 % de la demande d'énergie primaire surtout pour la production de l'électricité.

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

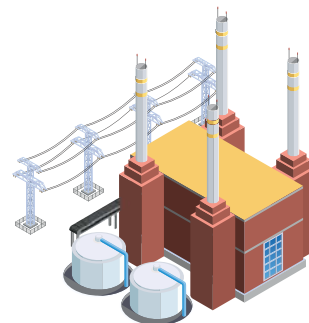
Afin de relever ces défis, l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie (ANME) a lancé un projet pour produire l'électricité tout en respectant :

- 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.

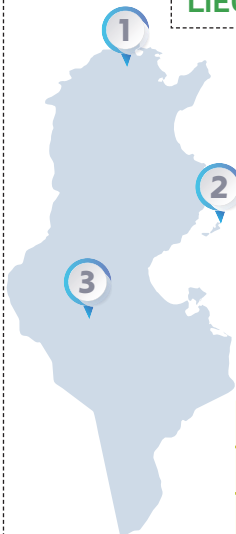


Quelle source d'énergie primaire peut-on choisir pour produire l'électricité ?

Doc. 1

Lieux proposés

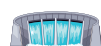
LIEUX PROPOSÉS POUR L'INSTALLATION DE LA CENTRALE



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 |

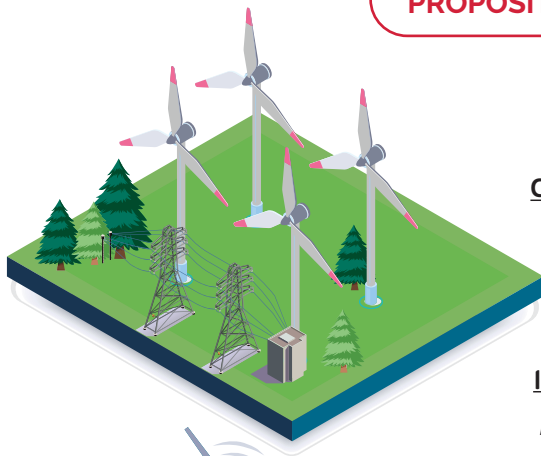
Soleil (Heures/jour)



| | 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 |

Propositions de la source d'énergie à utiliser

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%).

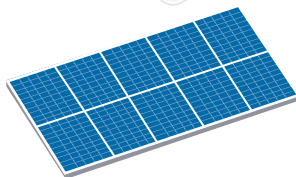
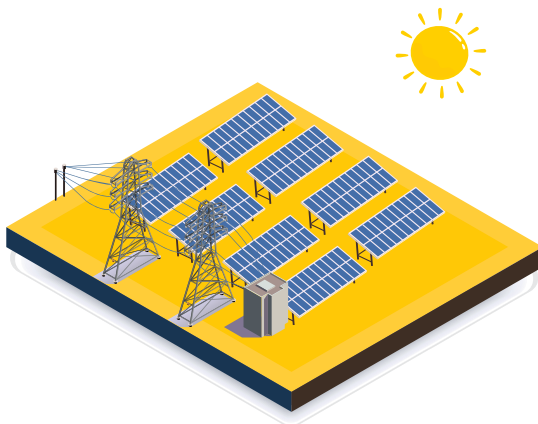
ZIP



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.

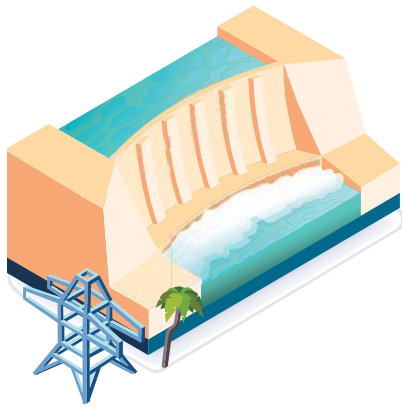
RENDEMENT

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.

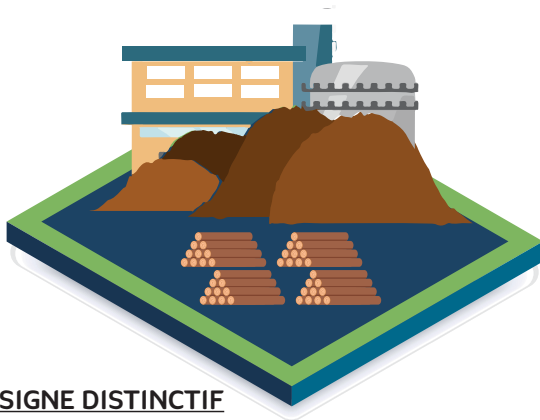
RENDEMENT

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, dégagé 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



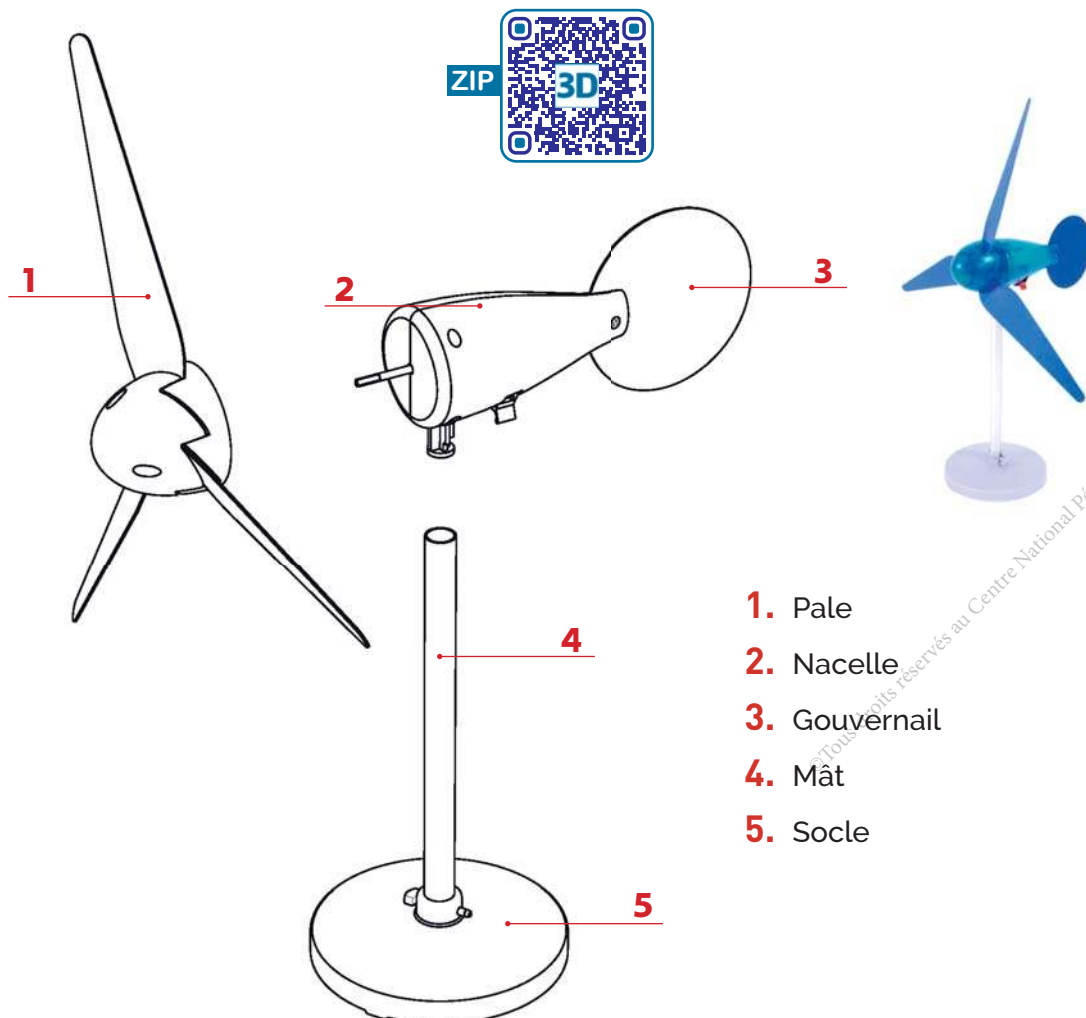
MINI ÉOLIENNE

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

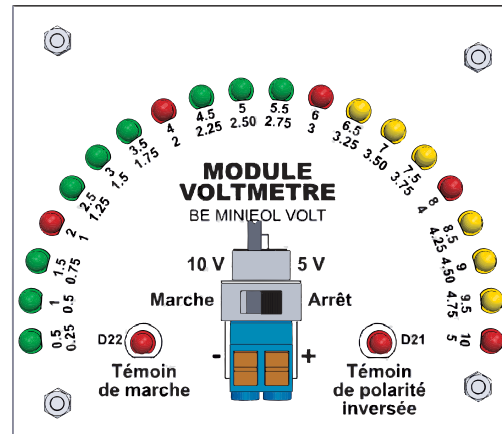
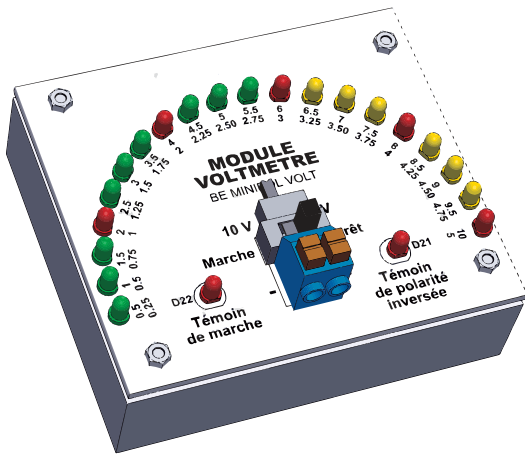
LES PRINCIPAUX SOUS-ENSEMBLES DE LA MINI ÉOLIENNE



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

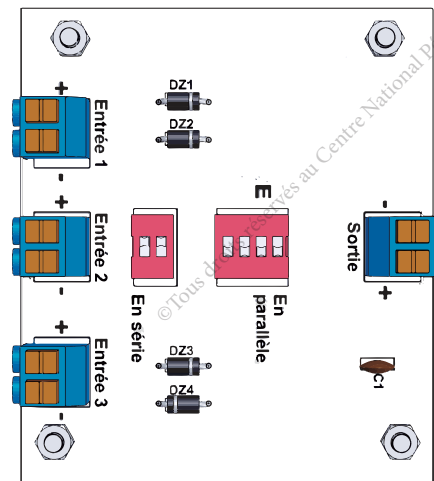
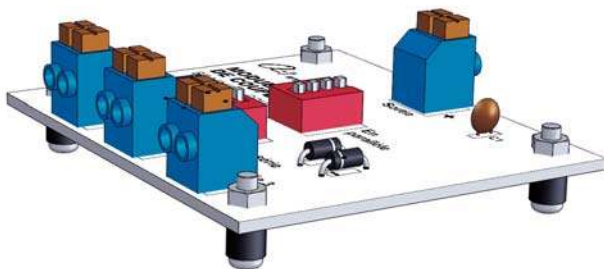
Module voltmètre

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



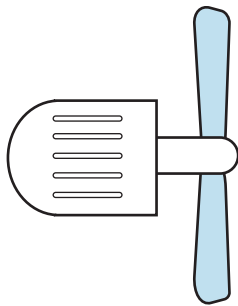
Module couplage

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

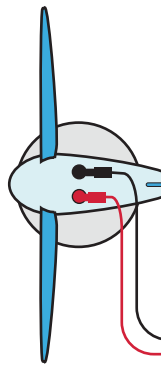


TRAVAIL DEMANDÉ

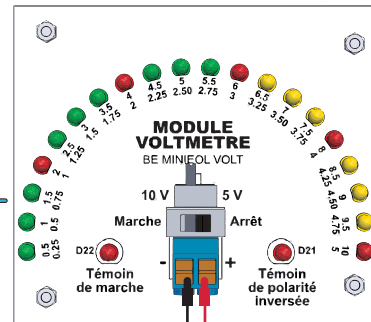
1 Réalisez le montage suivant et mettez le ventilateur en marche.



Ventilateur de bureau



Mini éolienne



Module voltmètre

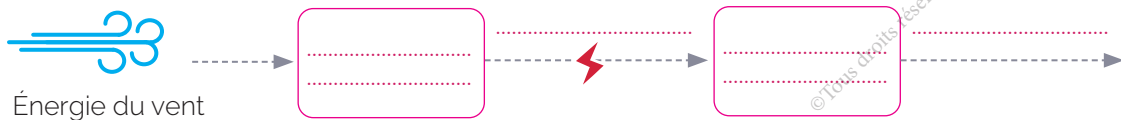
Respectez la polarité : rouge (+) et noir (-).

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.



J'UTILISE CES MOTS

Mini éolienne

Module voltmètre

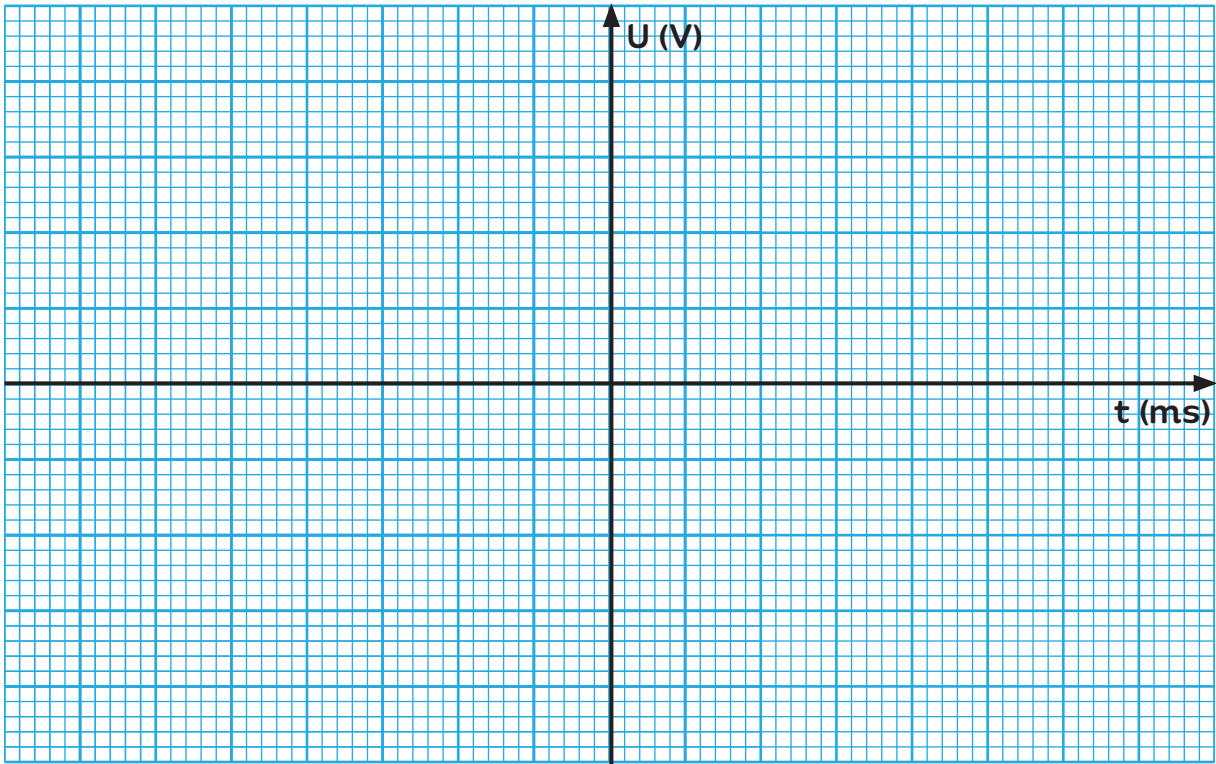
Énergie lumineuse

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 ?

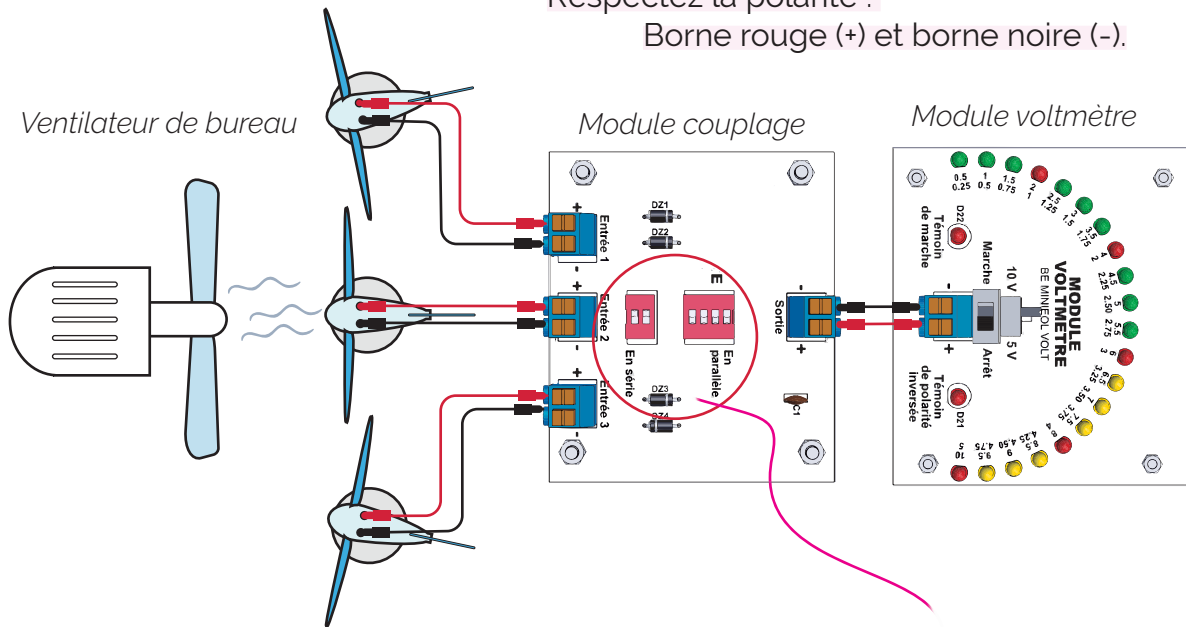
.....

.....

.....

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,

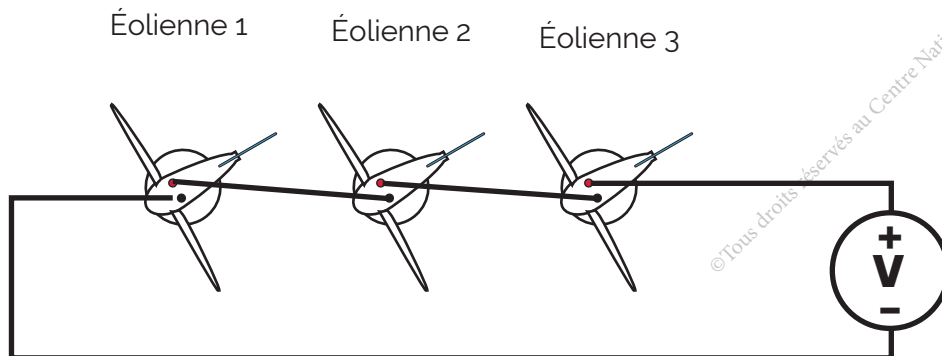
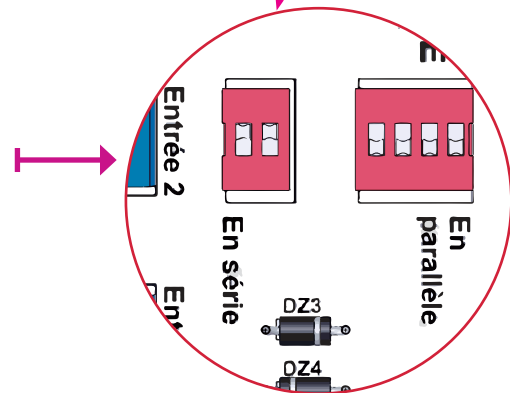


Schéma de principe du montage précédent

© 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**) .

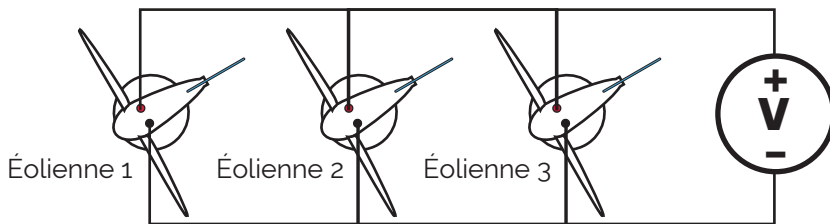


Schéma de principe du nouveau montage

► 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.

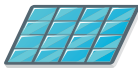
Tension = (volt) .

— 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 ?

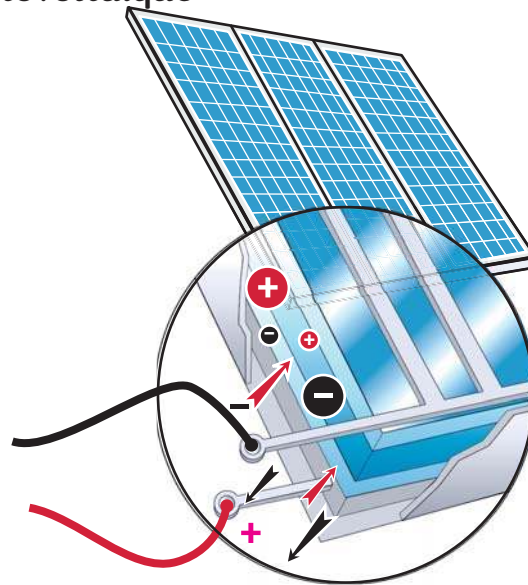
La cellule photovoltaïque transforme la lumière du soleil en énergie électrique (courant continu (DC)).

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

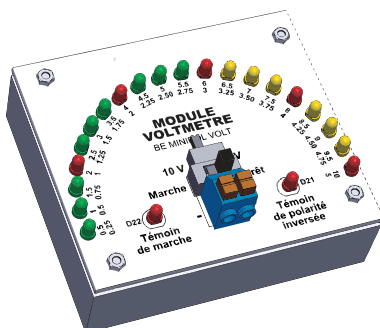


Doc. 2

Les modules externes

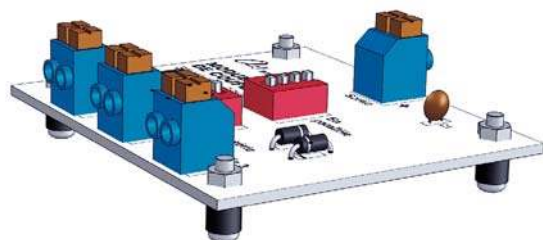
Module voltmètre

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 ...).

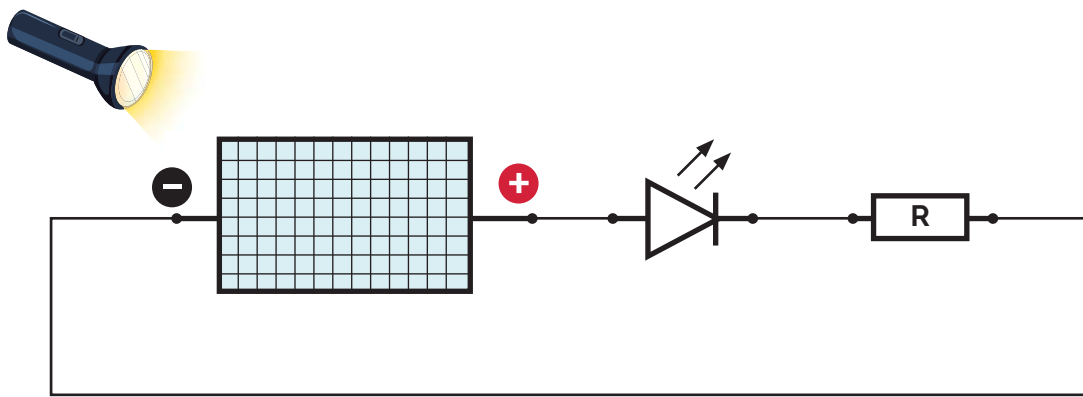
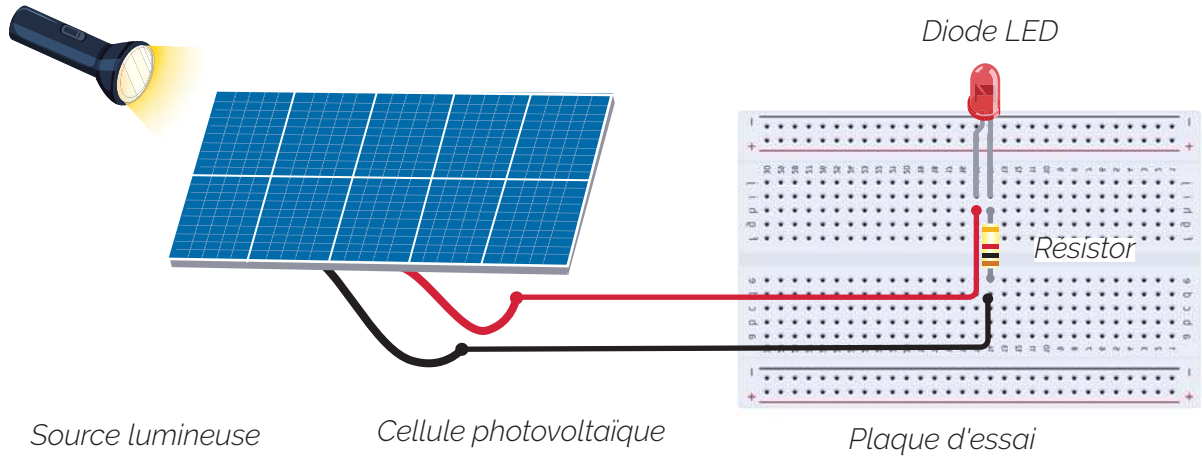
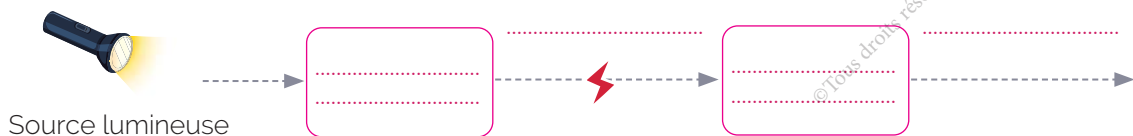


Schéma de principe du montage

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.

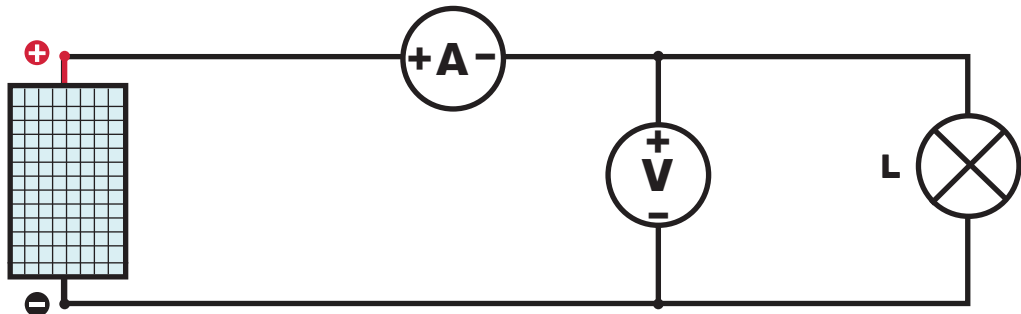
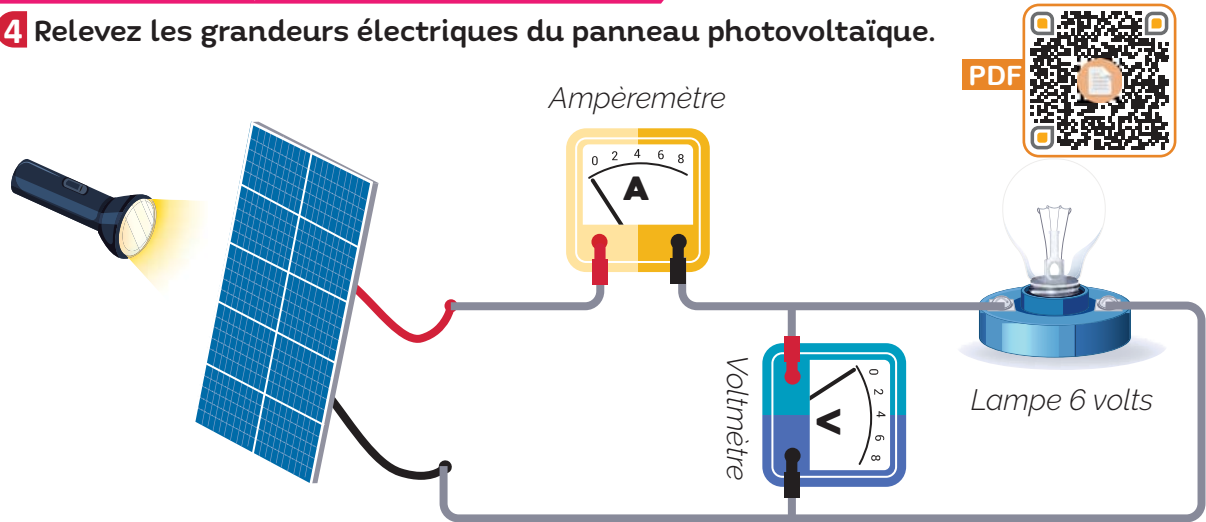
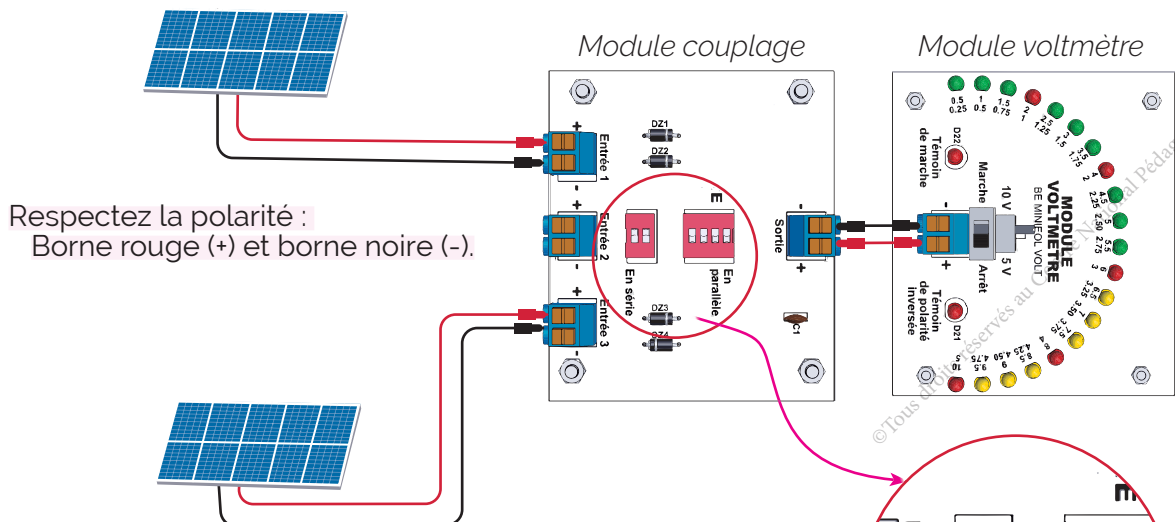


Schéma de principe du montage

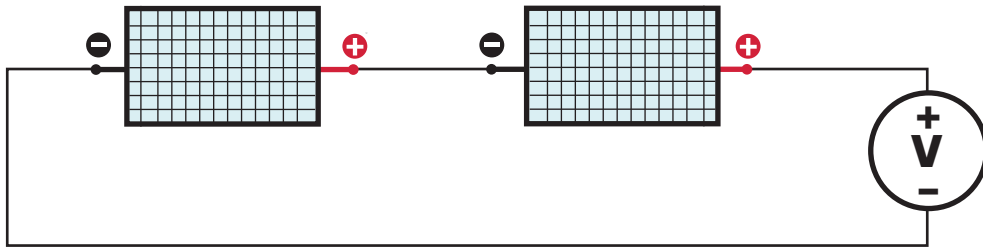
- Relevez la tension indiquée par le voltmètre : **Tension U** = (V) .
- Relevez l'intensité indiquée par l'ampèremètre: **Intensité I** = (A) .
- Calculer la puissance fournie par le panneau: **Puissance P** = (W) .

5 Réalisez le montage suivant.



Respectez la polarité :
Borne rouge (+) et borne noire (-).

- 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)

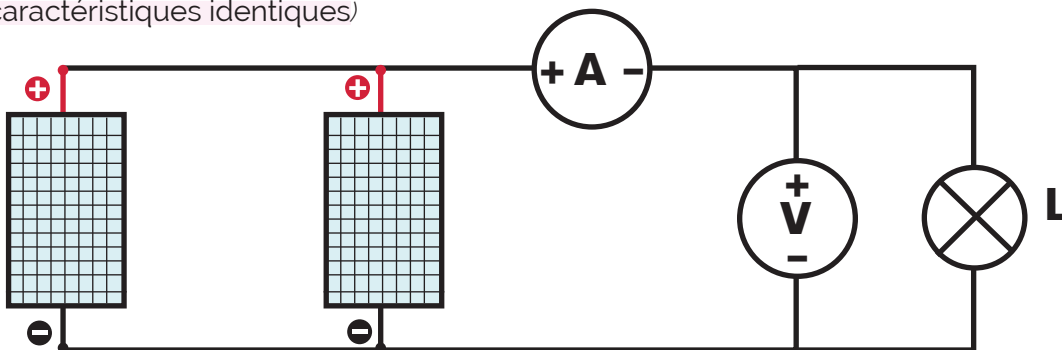


Schéma de principe du montage en parallèle

► 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 —

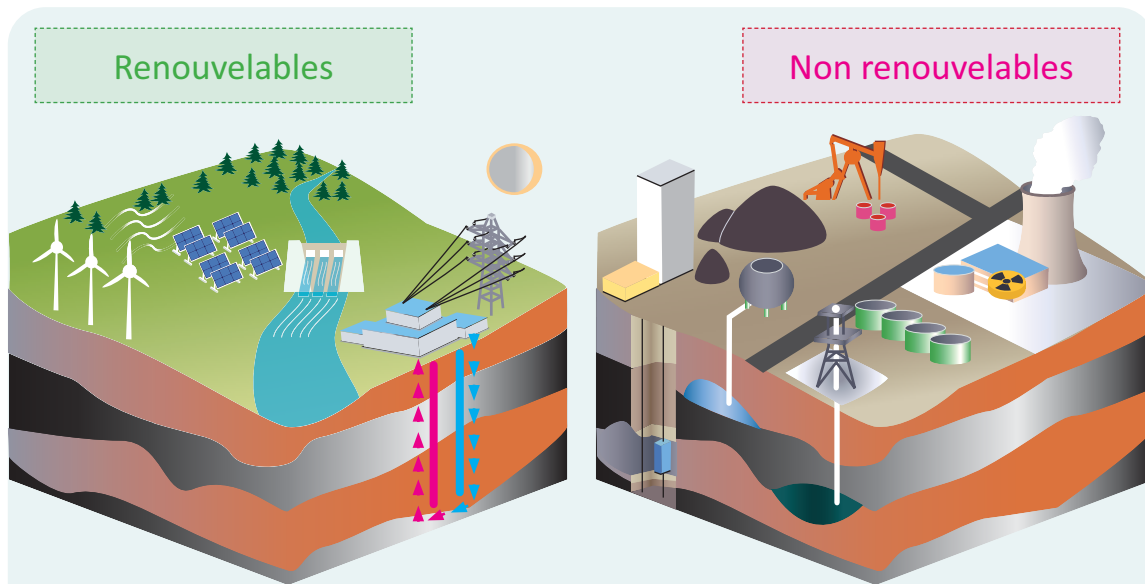
.....

.....



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.

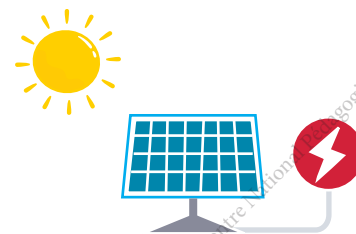
Les sources d'énergie non renouvelables sont des sources d'énergie qui se renouvellent moins vite qu'on ne les consomme et de manière négligeable à l'échelle humaine.

2 --- Transformer une énergie renouvelable en électricité

■ Énergie solaire photovoltaïque

Comment ça marche ?

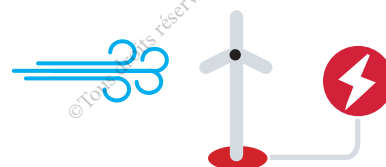
L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie électrique produite à partir au moyen des panneaux ou des centrales solaires photovoltaïques.



■ Énergie éolienne

Comment ça marche ?

Une éolienne transforme l'énergie du (énergie éolienne) en énergie puis en électricité.



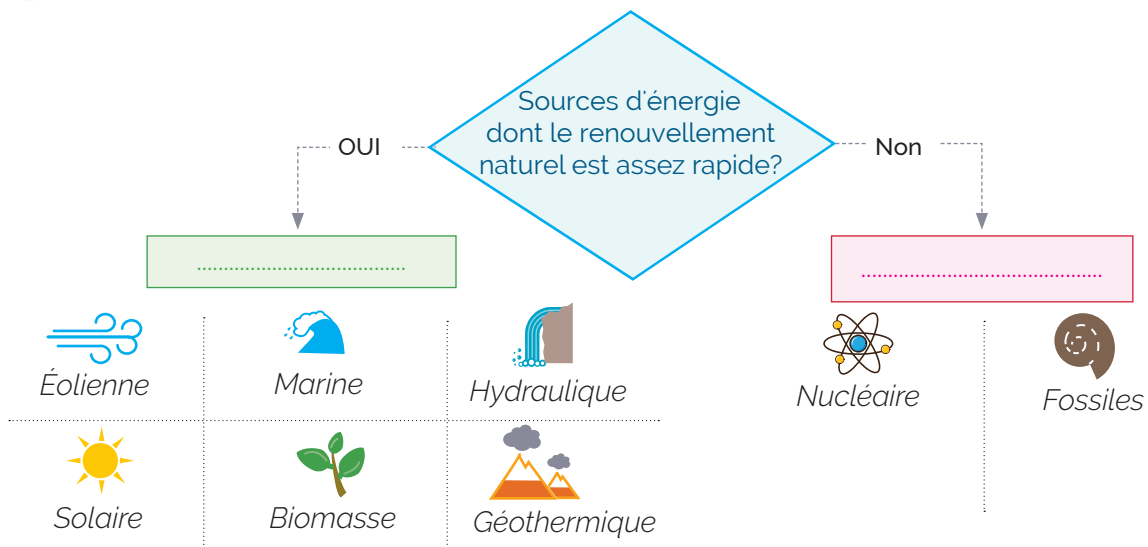
• L'énergie ne peut être ni créée, ni détruite ! Elle peut seulement se transformer et passer d'une forme à une autre. La quantité totale d'énergie dans l'univers est ainsi toujours la même.

“ Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ”
Lavoisier



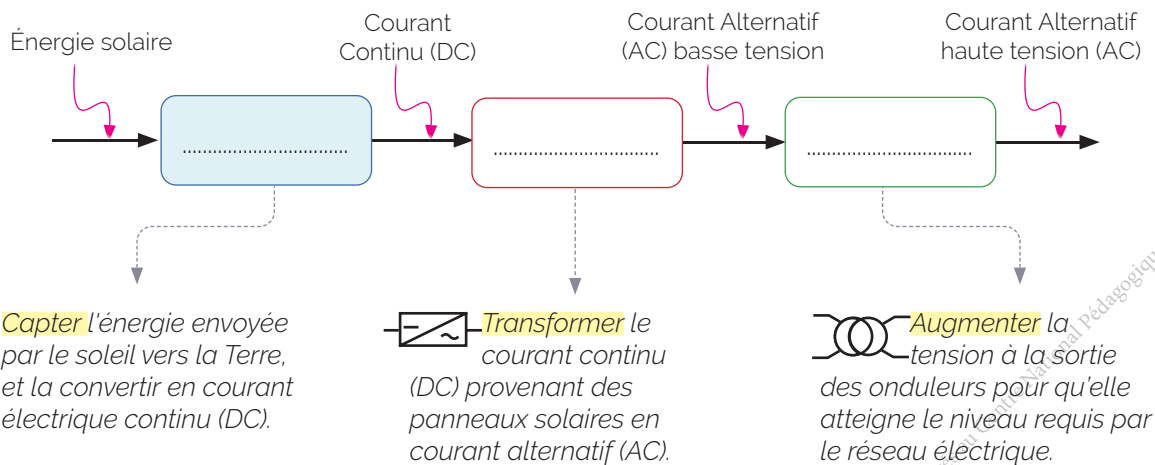
JE RETIENS PAR LE SCHÉMA

1 --- Identifier des types d'énergies renouvelables.

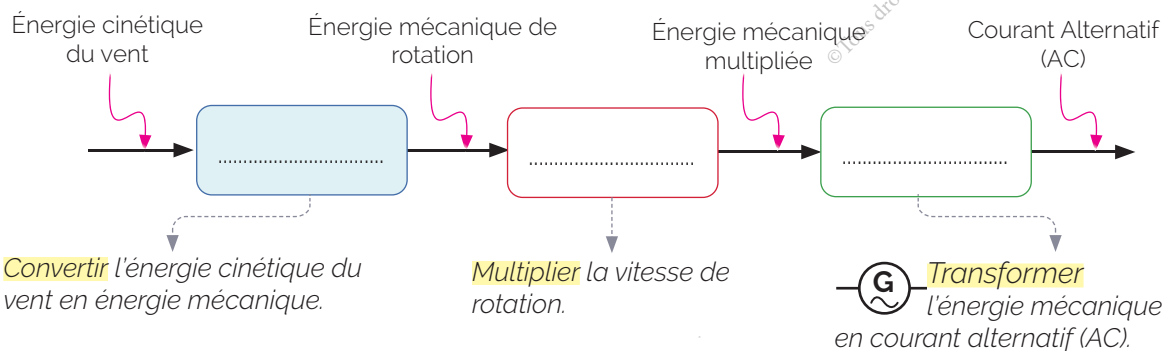


2 --- Identifier et caractériser les composants qui contribuent à la transformation d'une énergie renouvelable en électricité.

■ 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

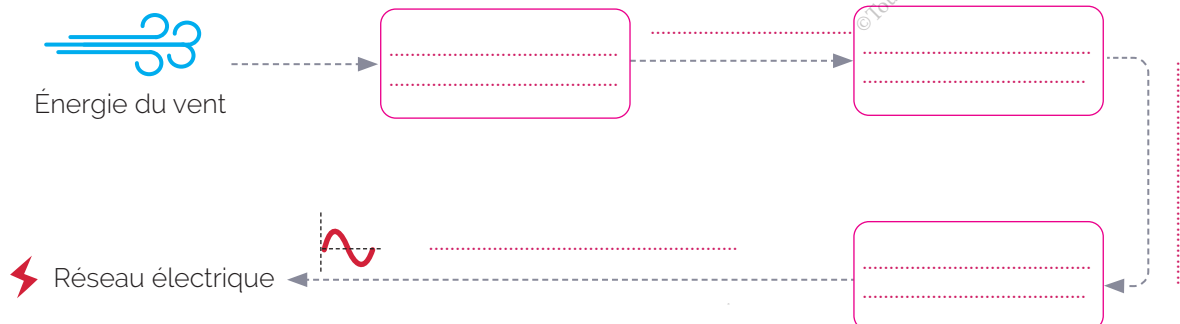
Solaire

Fossiles

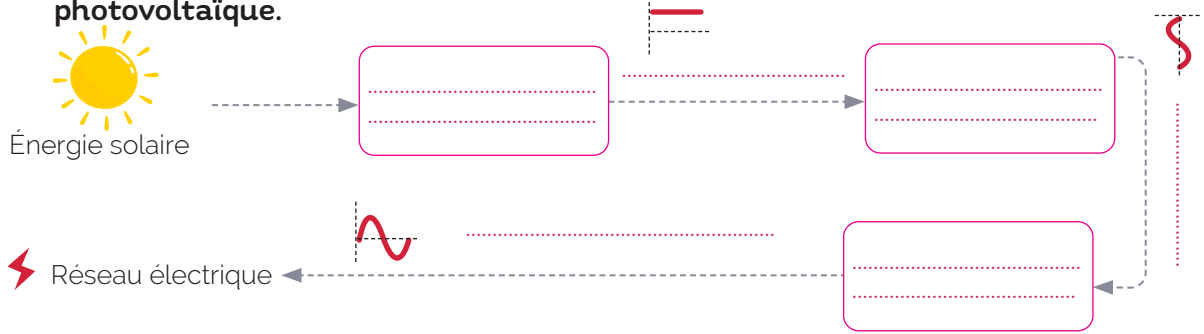
3 Je trouve les caractéristiques de chacune des énergies suivantes .

| 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"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <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"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <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"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai coopéré efficacement avec mes collègues au sein du groupe dans lequel je travaille. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai communiqué avec mes interlocuteurs (enseignant et collègues) d'une façon claire. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai argumenté à chaque fois mes réponses à l'enseignant ou à mes collègues. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Je partage mes réflexions :

.....

.....

.....

Les convertisseurs statiques d'énergie électrique

11

CONTENU

● J'OBSERVE

● JE RÉSOUS

● J'APPLIQUE

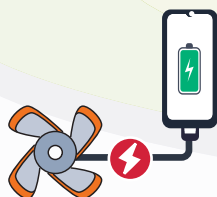
Activité 1



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... .

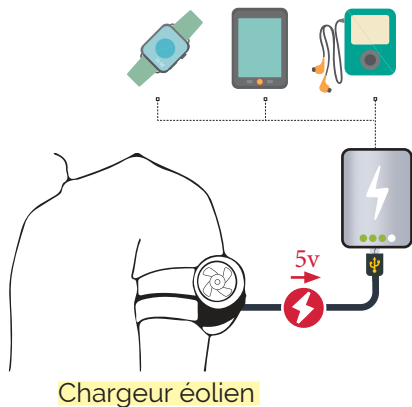


Nous voulons dans une activité en classe savoir comment obtenir un courant continu pour recharger la batterie à partir du courant alternatif fourni par l'éolienne.

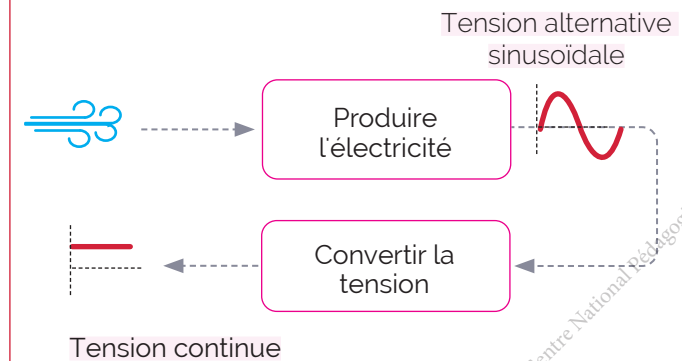
Comment peut-on convertir le courant alternatif produit par l'éolienne en courant continu ?

Doc. 1 Présentation du chargeur éolien

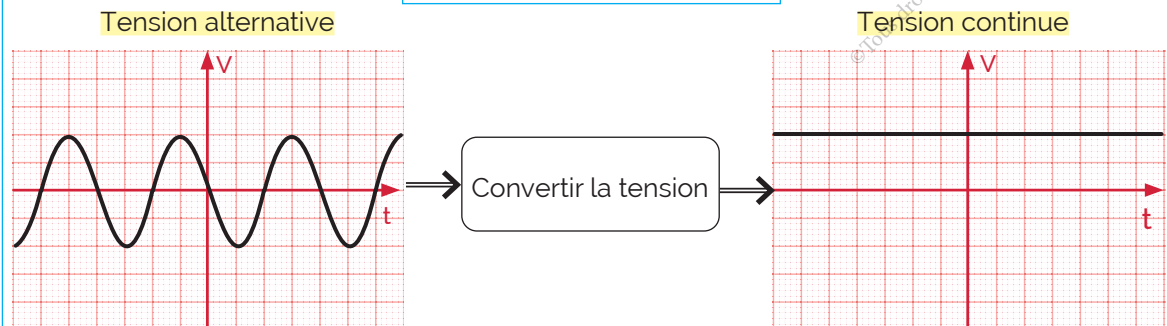
COMMENT ÇA MARCHE ?



CHAÎNE D'ÉNERGIE



CONVERTIR LA TENSION



Modules d'expérimentation

GÉNÉRATEUR BASSES FRÉQUENCES



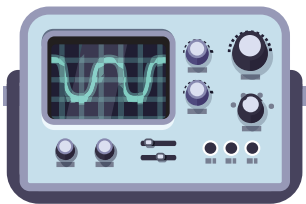
Un générateur de basses fréquences (GBF), est un appareil utilisé dans le domaine de l'électronique. Il permet de délivrer un signal avec la fréquence désirée sous forme de sinusoïdes, de créneaux, ou de triangles.



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.

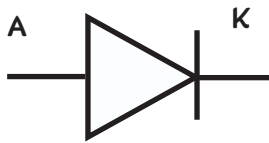
Il se décharge s'il est branché à un dipôle récepteur. La décharge est très rapide.

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.

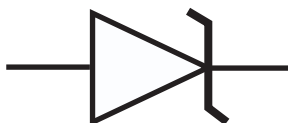
A : Anode.

K : Cathode.

LA DIODE ZENER

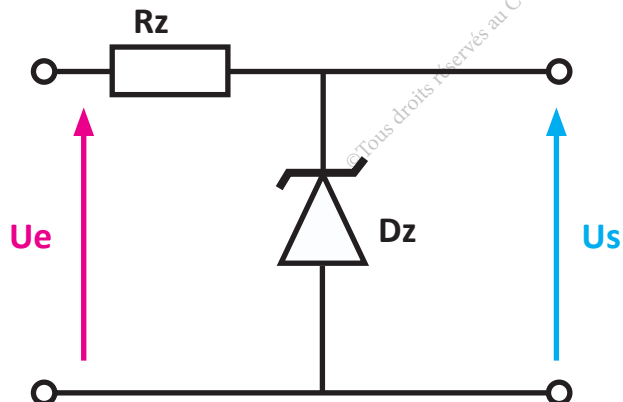


Symbole

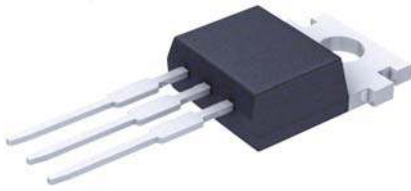


La fonction principale d'une diode Zener est de maintenir une tension constante à ses bornes. Ce sont des diodes stabilisatrices de tension. Dans un montage, elle doit être montée en inverse.

Utilisation



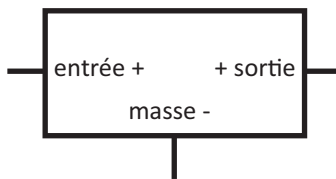
LE RÉGULATEUR INTÉGRÉ



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.

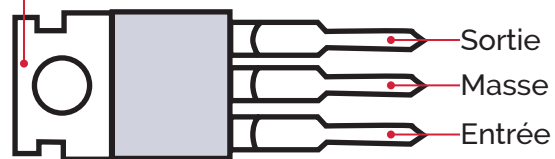
Il s'agit d'une méthode extrêmement pratique et courante qui remplace la diode Zener.

Symbole

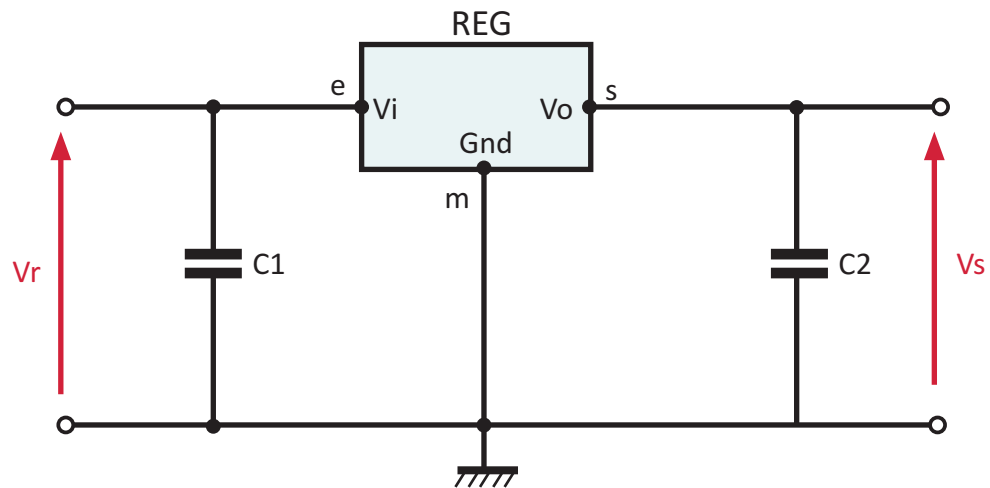


Masse

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 ?

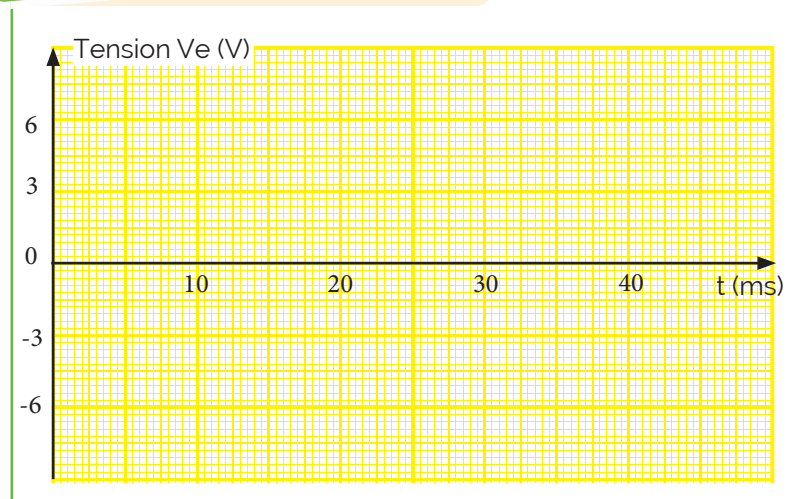
Étape 1 Représentation de la tension délivrée par l'alternateur couplé à l'éolienne

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

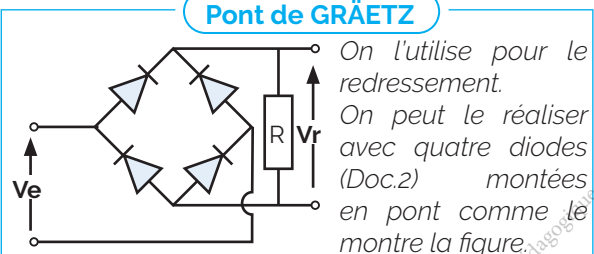


Étape 2 Redressement de la tension Ve

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

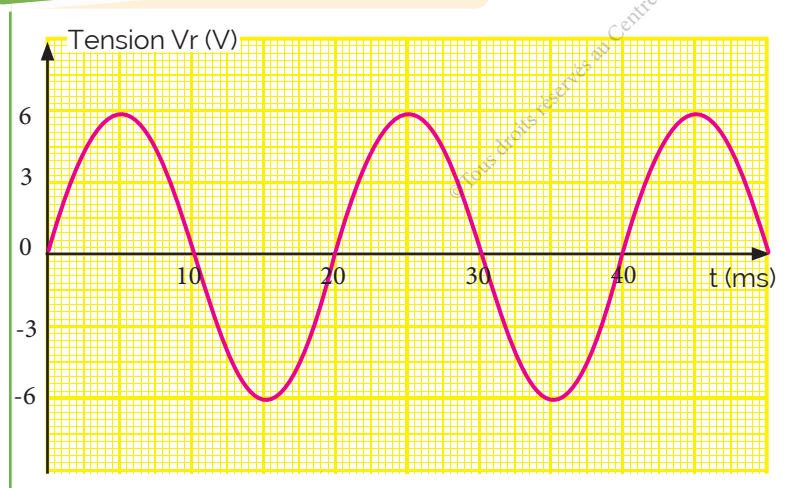


On l'utilise pour le redressement. On peut le réaliser avec quatre diodes (Doc.2) montées en pont comme le montre la figure.

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

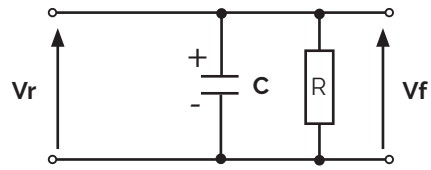


Étape 3 Filtrage de la tension redressée

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

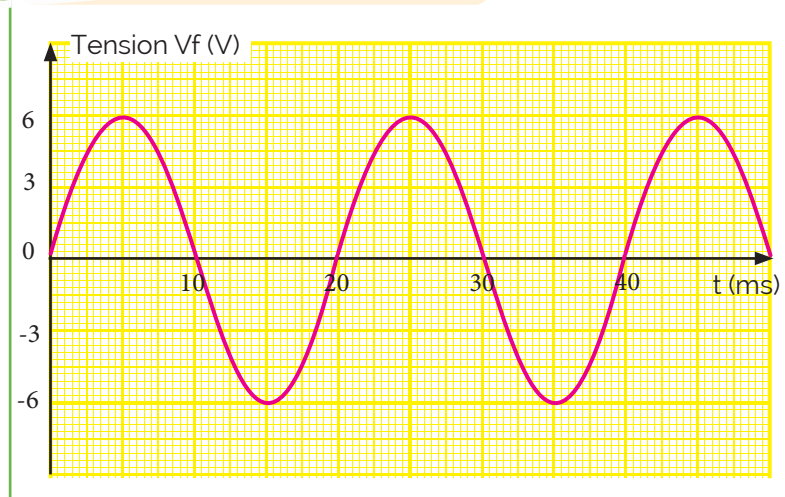


DÉMARCHE

- 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

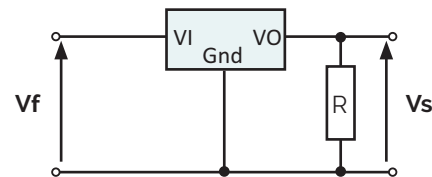


Étape 4 Stabilisation de la tension filtrée

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

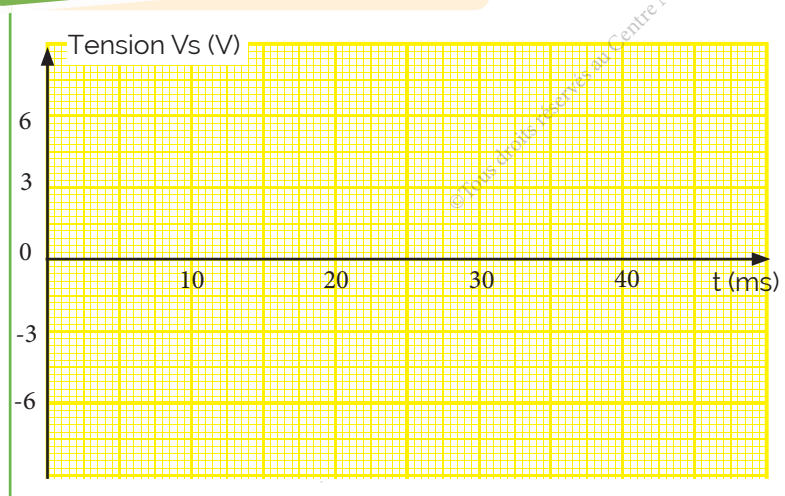


DÉMARCHE

- 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.



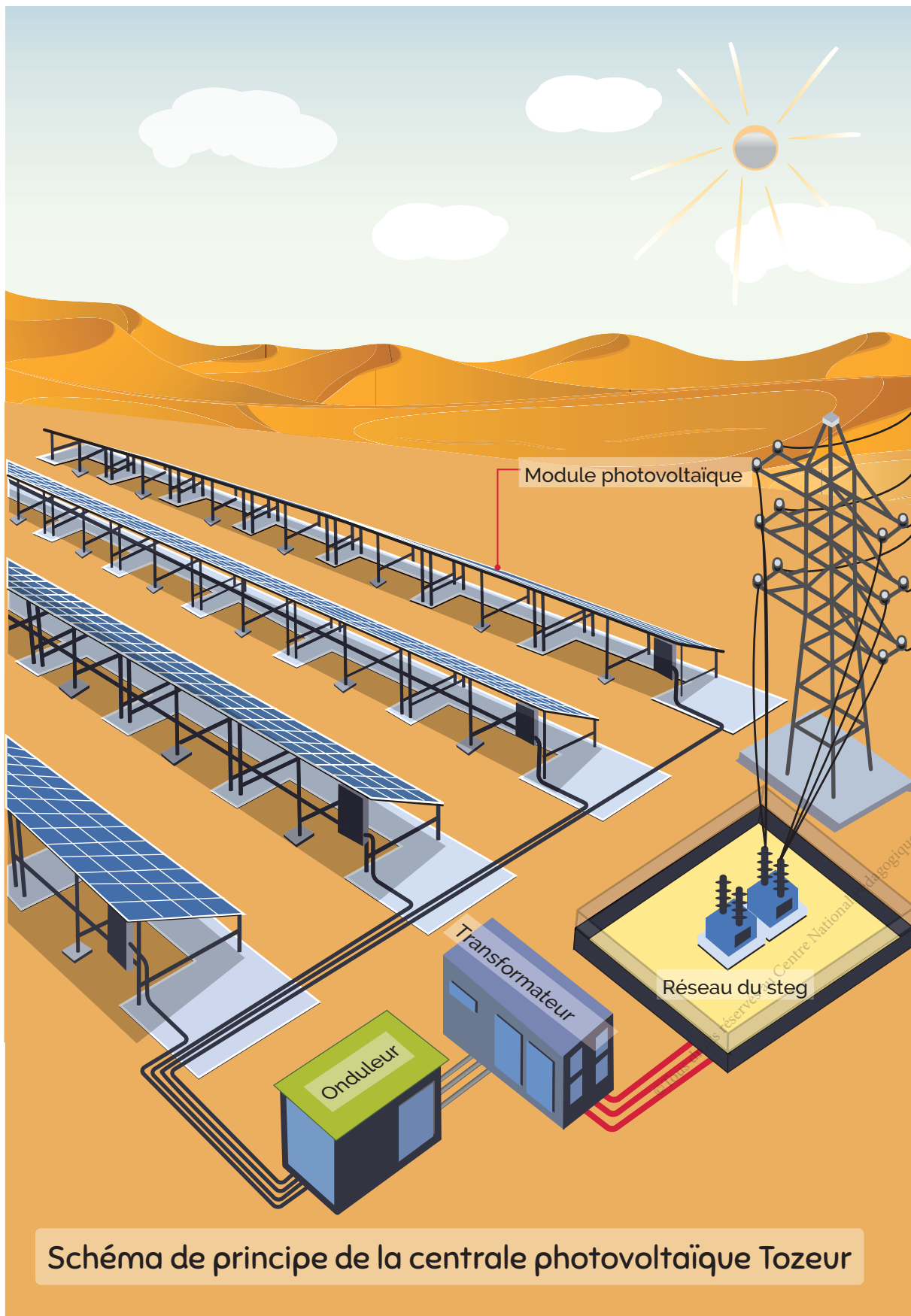


Schéma de principe de la centrale photovoltaïque Tozeur

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

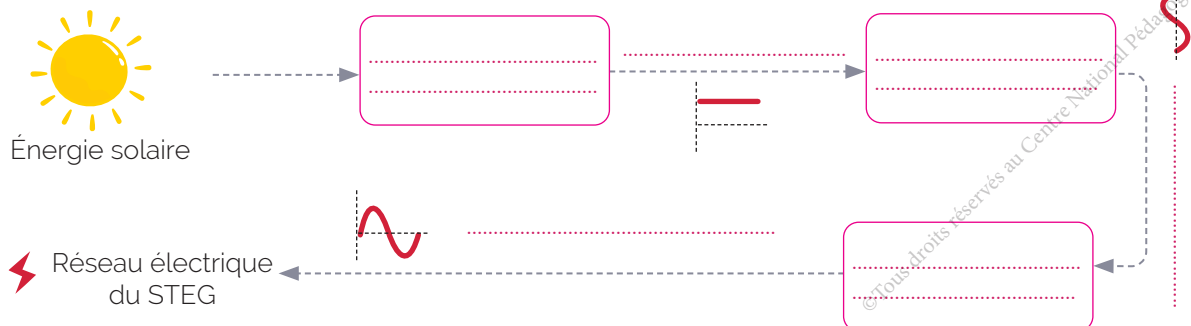
Reliez par une flèche chacun de ces composants à sa définition.

- | | |
|--|--|
| <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

.....

.....

.....

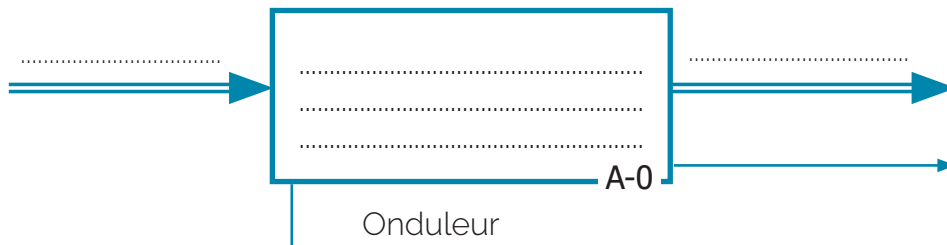
.....

.....

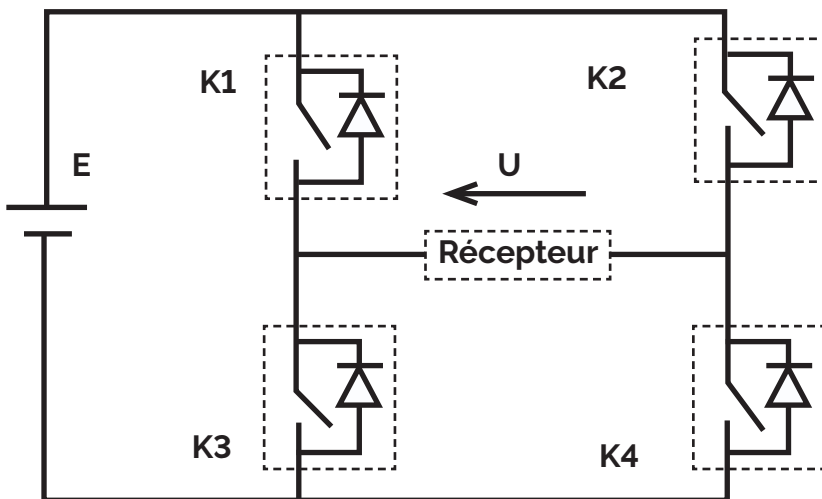
.....

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.

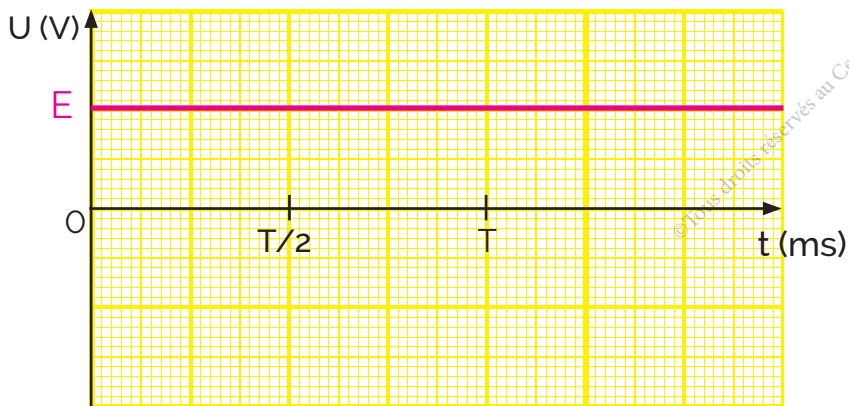


K1, K2, K3 et K4 sont des interrupteurs unidirectionnels commandés alternativement à une fréquence $f=50\text{Hz}$ deux par deux (**K1** et **K4** puis **K2** et **K3**).

► 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 ?

.....

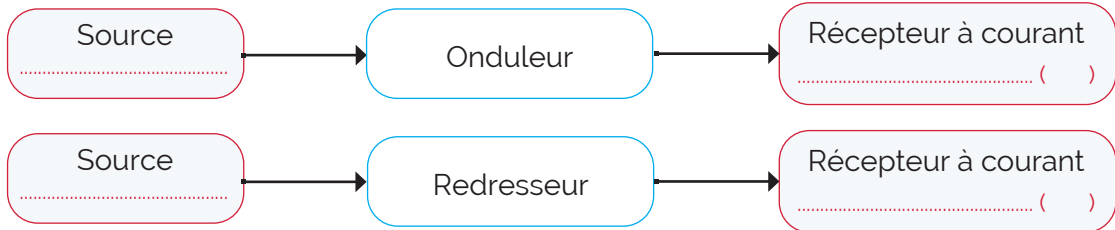
.....



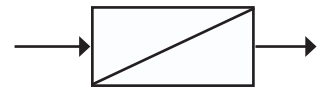
JE RETIENS

1 --- Un **convertisseur statique** est un système permettant d'**adapter une source d'énergie électrique** à un récepteur donné en la convertissant.

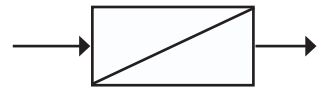
Suivant le type de machine à commander et suivant la nature de la source de puissance, on distingue plusieurs familles de convertisseurs statiques tels que l'onduleur et le redresseur.



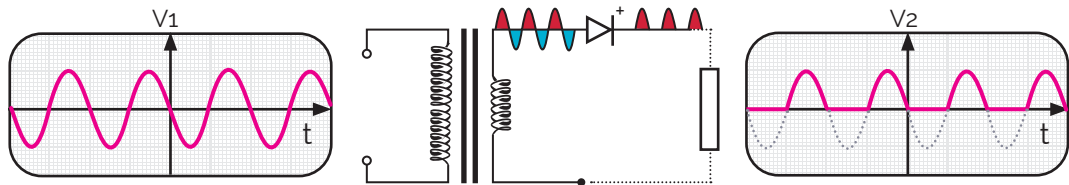
2 --- Un onduleur est un dispositif d'électronique de puissance permettant de générer des tensions et des courants à partir d'une source d'énergie électrique



3 --- Un redresseur permet à partir d'une chaîne de fonctions de convertir une tension en une tension

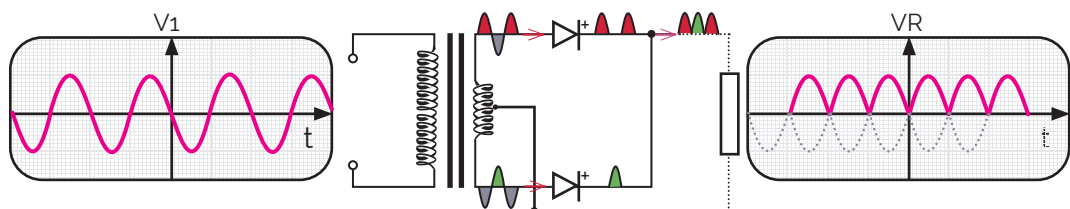


► Un **redresseur simple alternance** est un **redresseur** les **alternances** négatives et conservant les **alternances** d'une entrée monophasée.



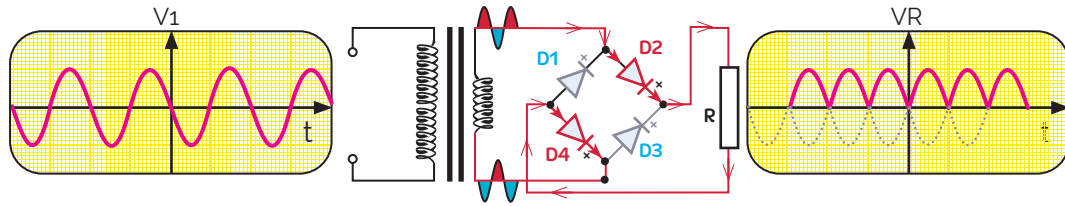
► Un **redresseur double alternance** est un **redresseur** inversant les **alternances** et conservant les **alternances** d'une entrée monophasée. La fréquence en sortie du redresseur est alors le de la fréquence du signal d'entrée.

• Un redresseur double alternance avec transformateur à point milieu.



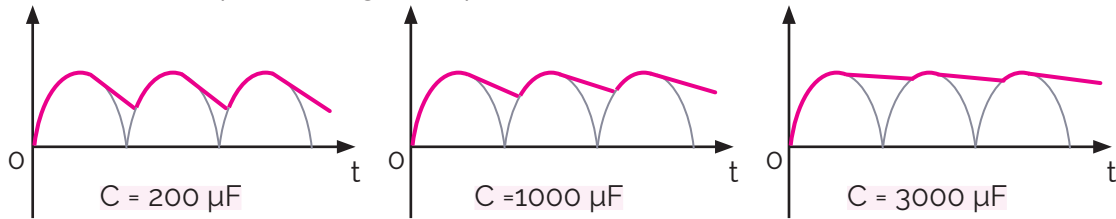
© Tous droits réservés au Centre National Pédagogique

• Un redresseur double alternance avec pont de Grätz



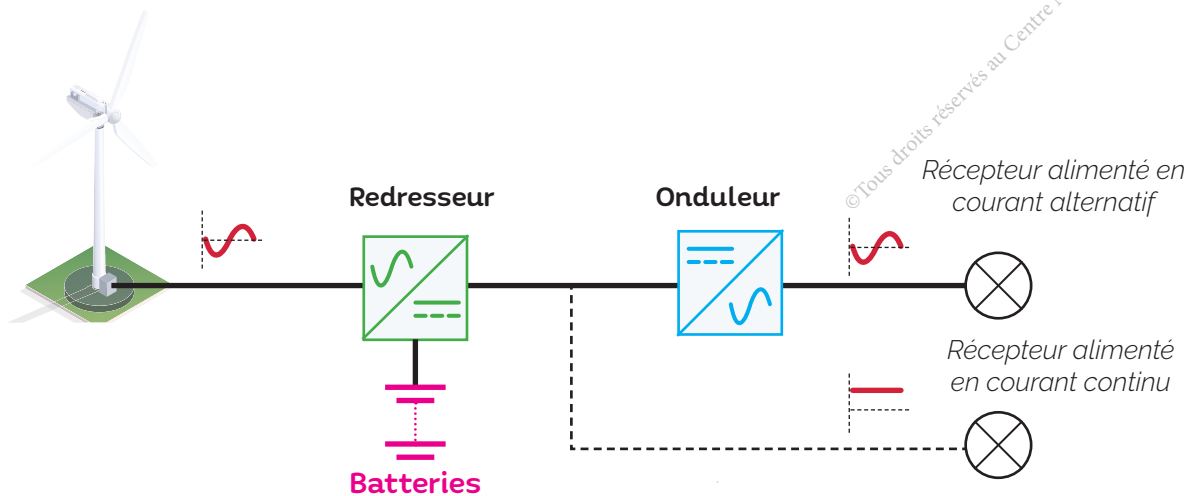
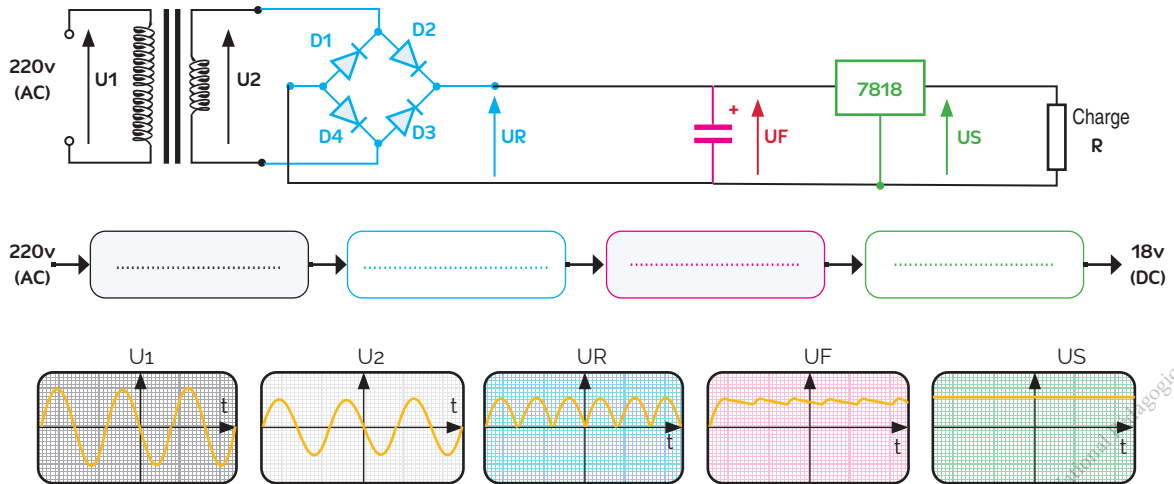
4 --- Afin de diminuer les ondulations de la tension redressée, on doit la filtrer par l'utilisation d'un chimique.

► 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.

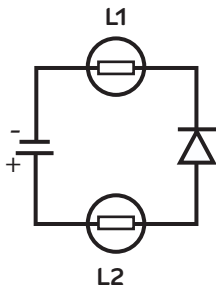
► Un redresseur est un convertisseur :

- a. Alternatif-Alternatif.
- b. Continu-Alternatif .
- c. Alternatif-continu.

► Un onduleur est un convertisseur :

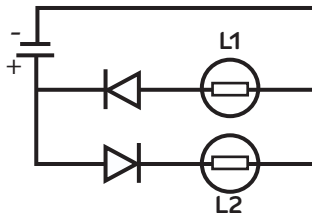
- a. Alternatif-Alternatif.
- b. Continu-Alternatif .
- c. Alternatif-continu.

2 Pour chacun des schémas suivants, j'indique les lampes qui s'allument.



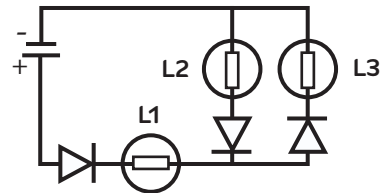
L1 :

L2 :



L1 :

L2 :



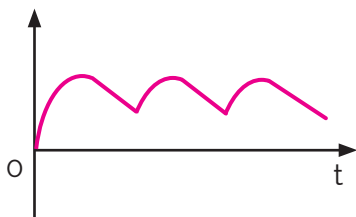
L1 :

L2 :

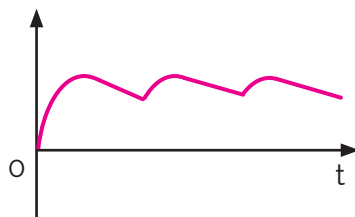
L3 :

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**

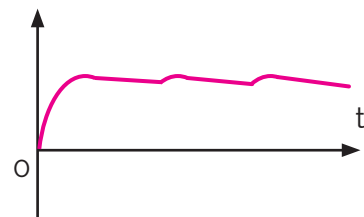
► J'indique sur les figures la valeur de la capacité du condensateur correspondant.



C1 :

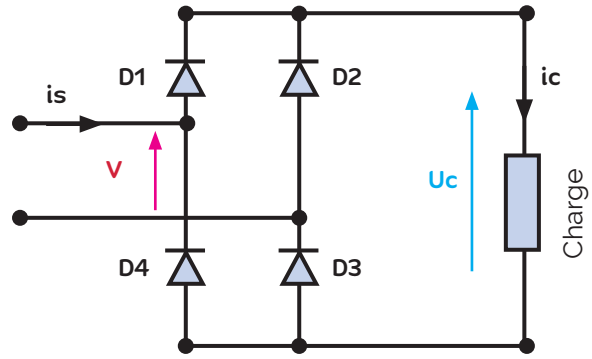
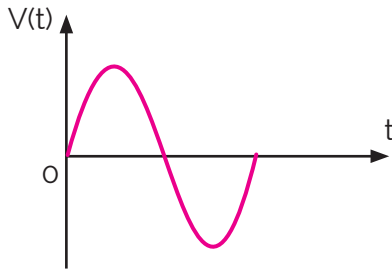


C2 :



C3 :

4 On donne le montage redresseur ci-dessous.

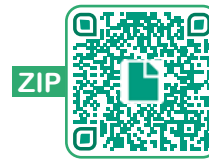


- Quelles sont les diodes qui conduisent en même temps ?
- Si la fréquence du signal $U_c(t)$ est $f=100$ Hz, quelle est la fréquence de la tension $v(t)$?

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"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai appris à choisir correctement un convertisseur statique dans une application. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai coopéré efficacement avec mes collègues au sein de mon groupe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai communiqué avec mes interlocuteurs (enseignant et collègues) d'une façon claire. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| J'ai argumenté à chaque fois mes réponses à l'enseignant ou à mes collègues. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <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 :

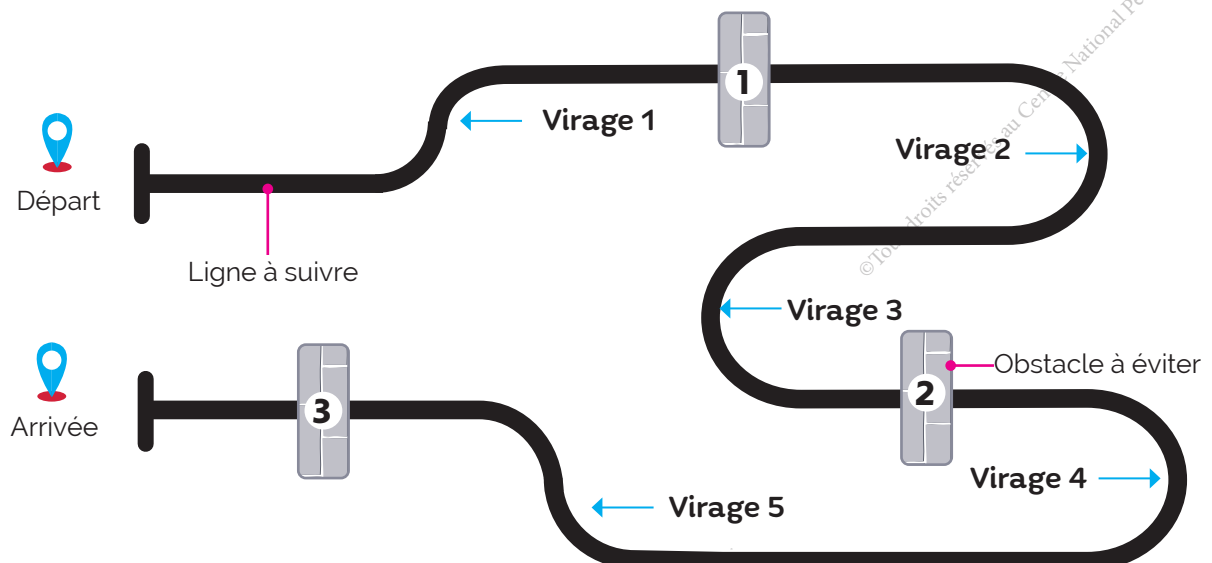
- Nom de l'équipe.
- Logo personnalisé.
- Dépliant présentant le projet.

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.



■ À quoi sert ?

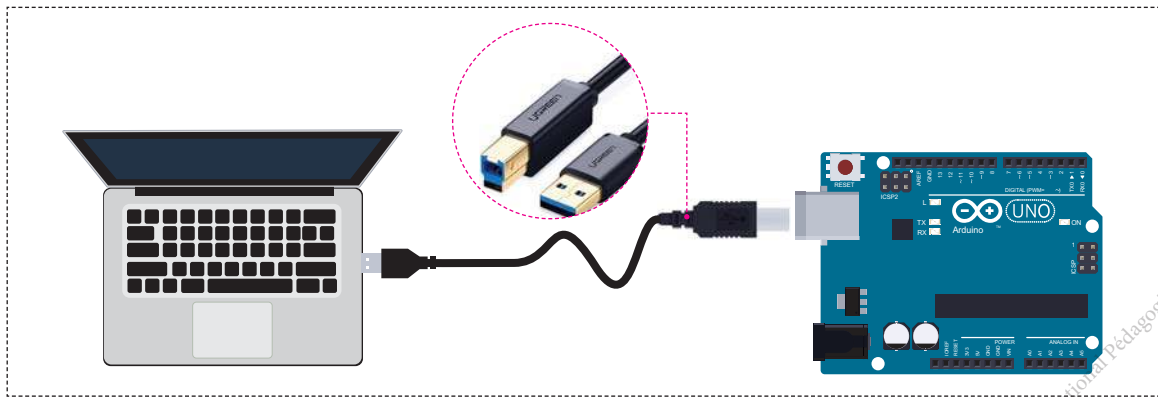
Une carte Arduino est une carte électronique programmable sur laquelle nous pouvons brancher des capteurs de température, d'humidité, de vibration de lumière ou une caméra, des boutons, des contacts électriques etc Elle comporte aussi des connecteurs pour brancher des LED, des moteurs, des relais, des 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).

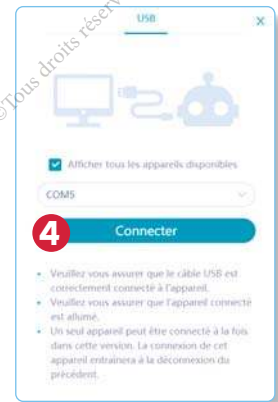
■ Connexion de la carte arduino à un PC



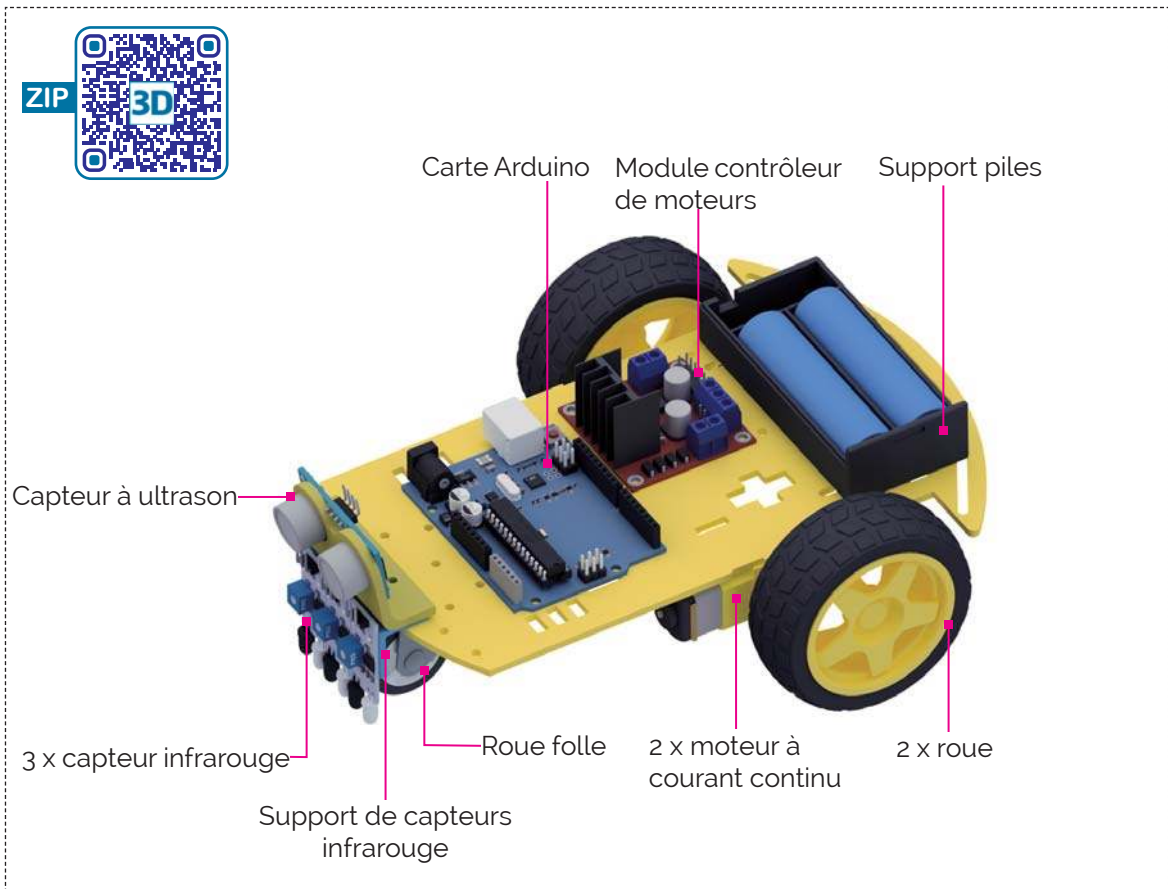
■ Connexion de la carte arduino à mBlock



- 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

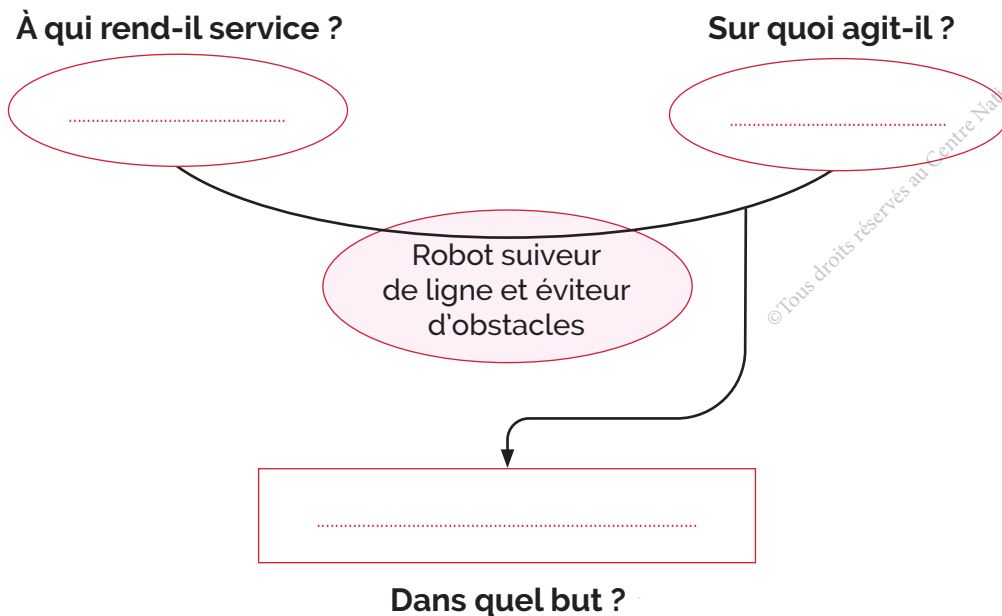
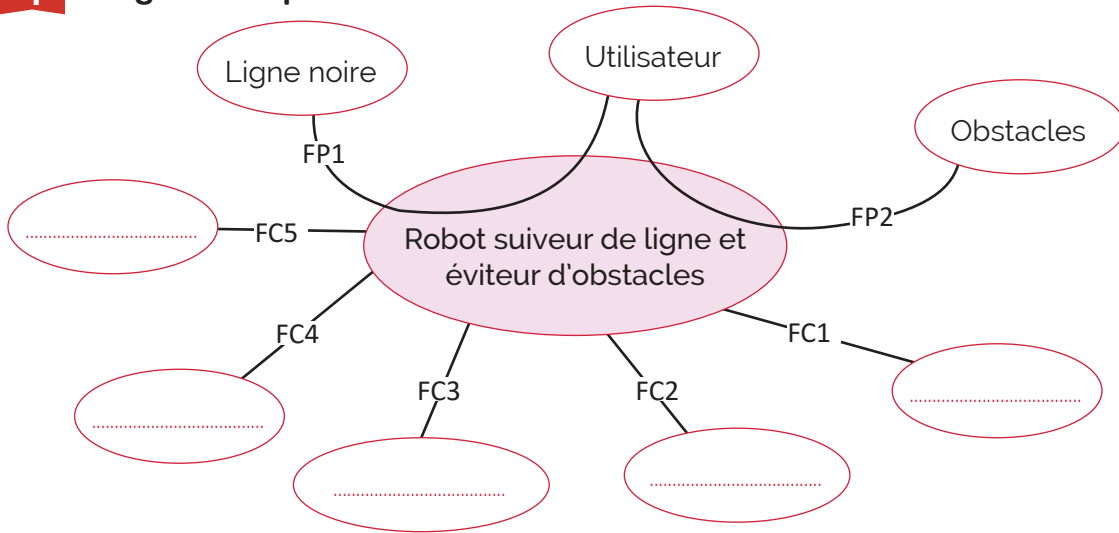


Diagramme pieuvre



FP : Fonction principale.

FC : Fonction complémentaire ou contrainte.

► Expression du besoin

.....

.....

III. Rédaction du cahier des charges

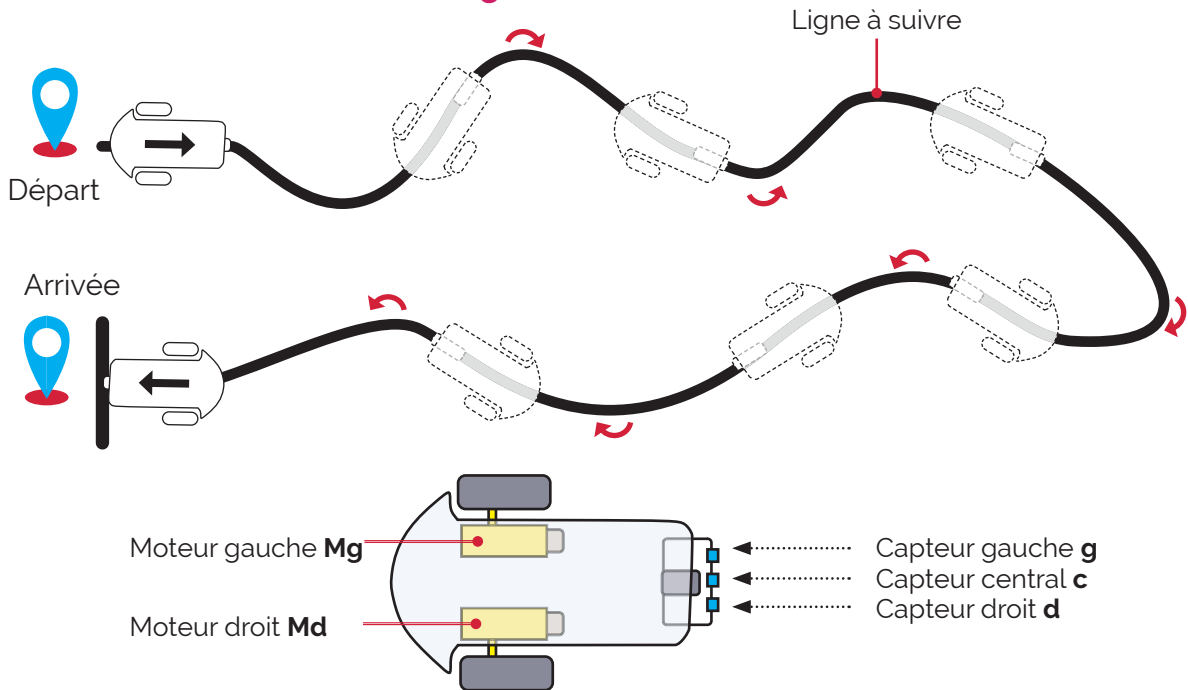
Cahier des charges fonctionnel (CdCF)

| 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 |

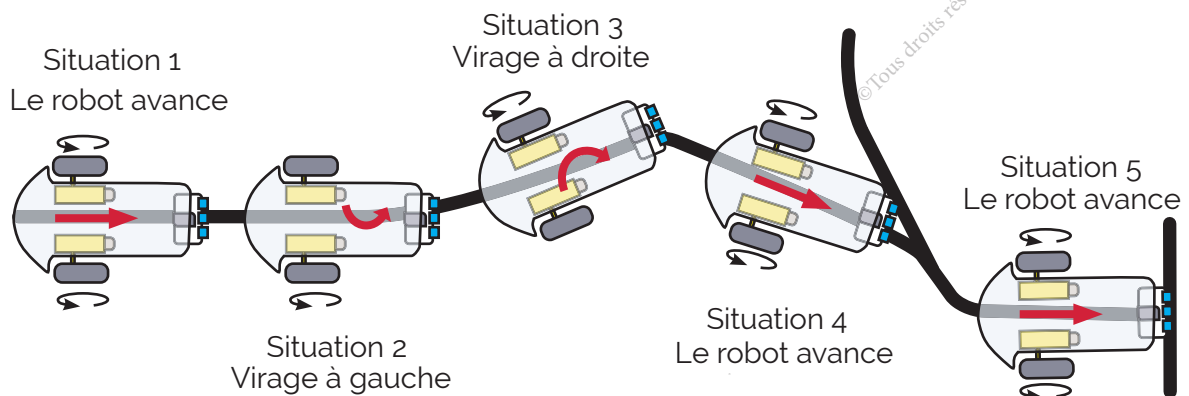
F0 : impératif - F1 : peu négociable - F2 : négociable - F3 : libre

IV. Recherche et choix de solutions

1. Comment suivre une ligne noire ?



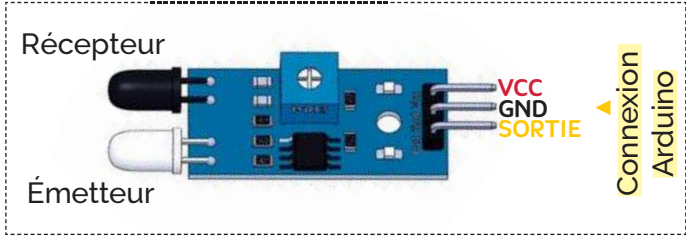
- Situation 1: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur central **c**, les deux moteurs tournent et le robot avance.
- Situation 2: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur gauche **g**, le moteur gauche s'arrête (virage à gauche) et il redémarre s'il ne détecte plus la 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 ?

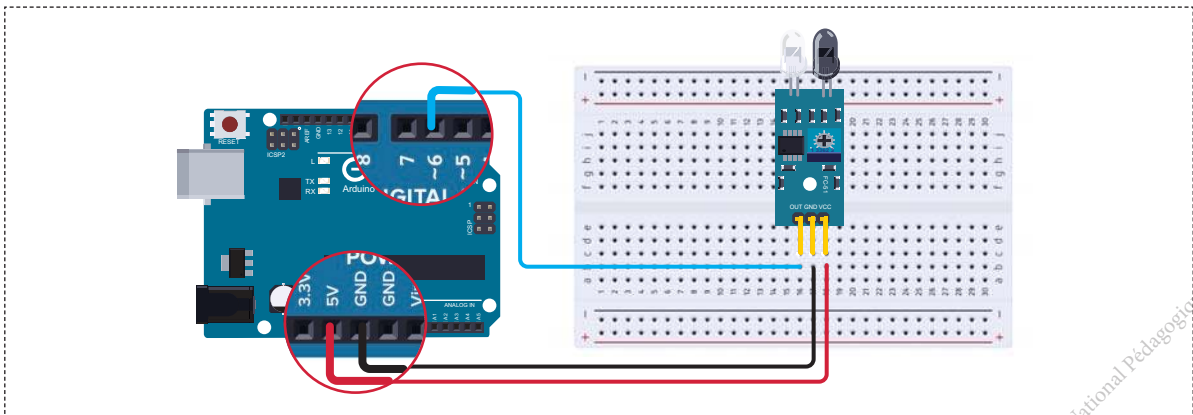
Le capteur infrarouge peut être utilisé pour suivre une ligne noire sur fond blanc (ou l'inverse). En effet, le noir réfléchit beaucoup moins la lumière infrarouge que le blanc. Le capteur permet d'envoyer un rayon infrarouge et d'analyser le rayon réfléchi.



| 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
  
```

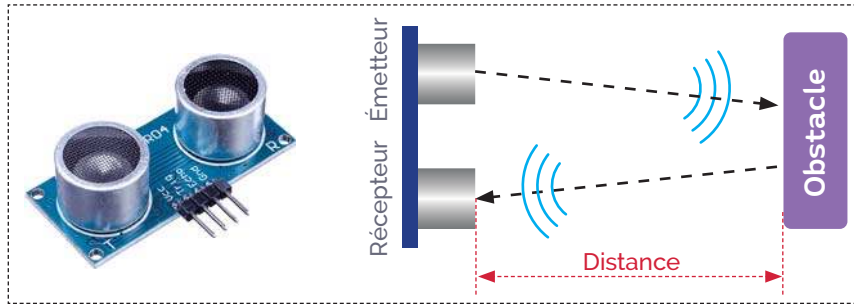
2. Comment détecter un obstacle ?

Doc. 7 Choix et test du capteur ultrason



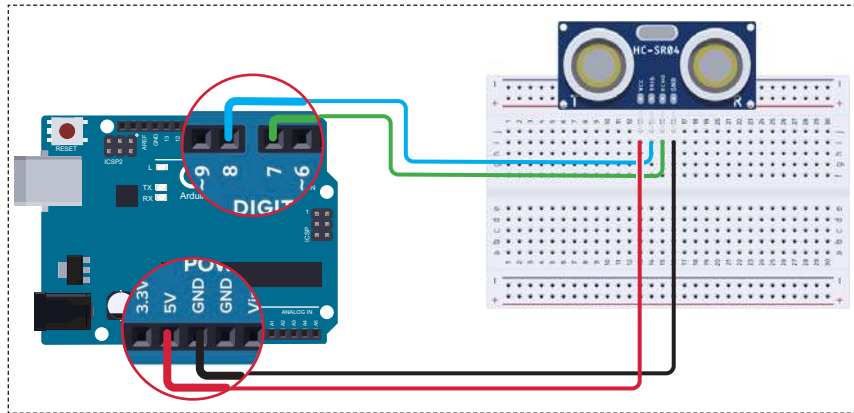
À quoi sert ?

Le capteur ultrason détecte un obstacle se trouvant à une distance comprise entre 3 cm et 4 mètres.

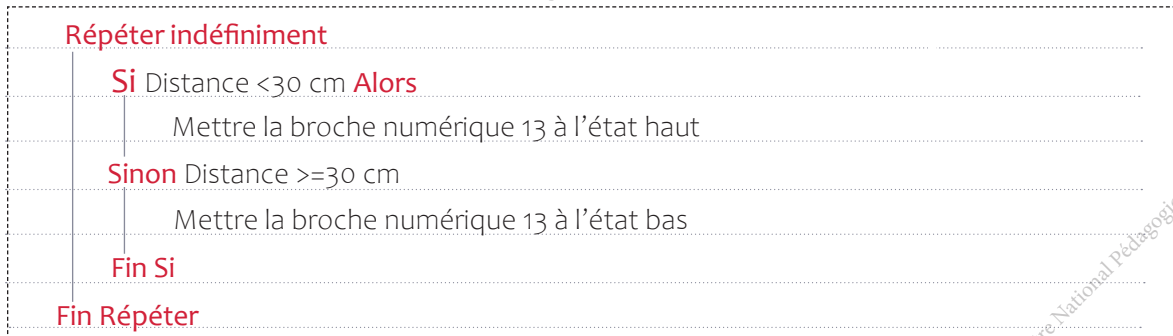


Tester un capteur ultrason

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



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 ?

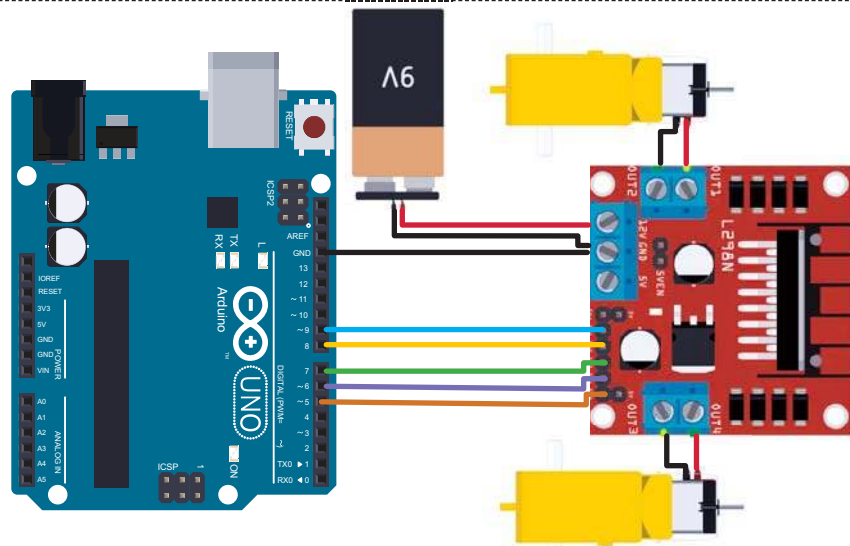
Le module **L298N** permet de commander directement deux moteurs électriques. Il est idéal pour s'interfacer avec les cartes de commande tel que Arduino. Ainsi, on peut aisément **contrôler le sens et la vitesse de rotation des moteurs à courant continu**.



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 L298N : 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



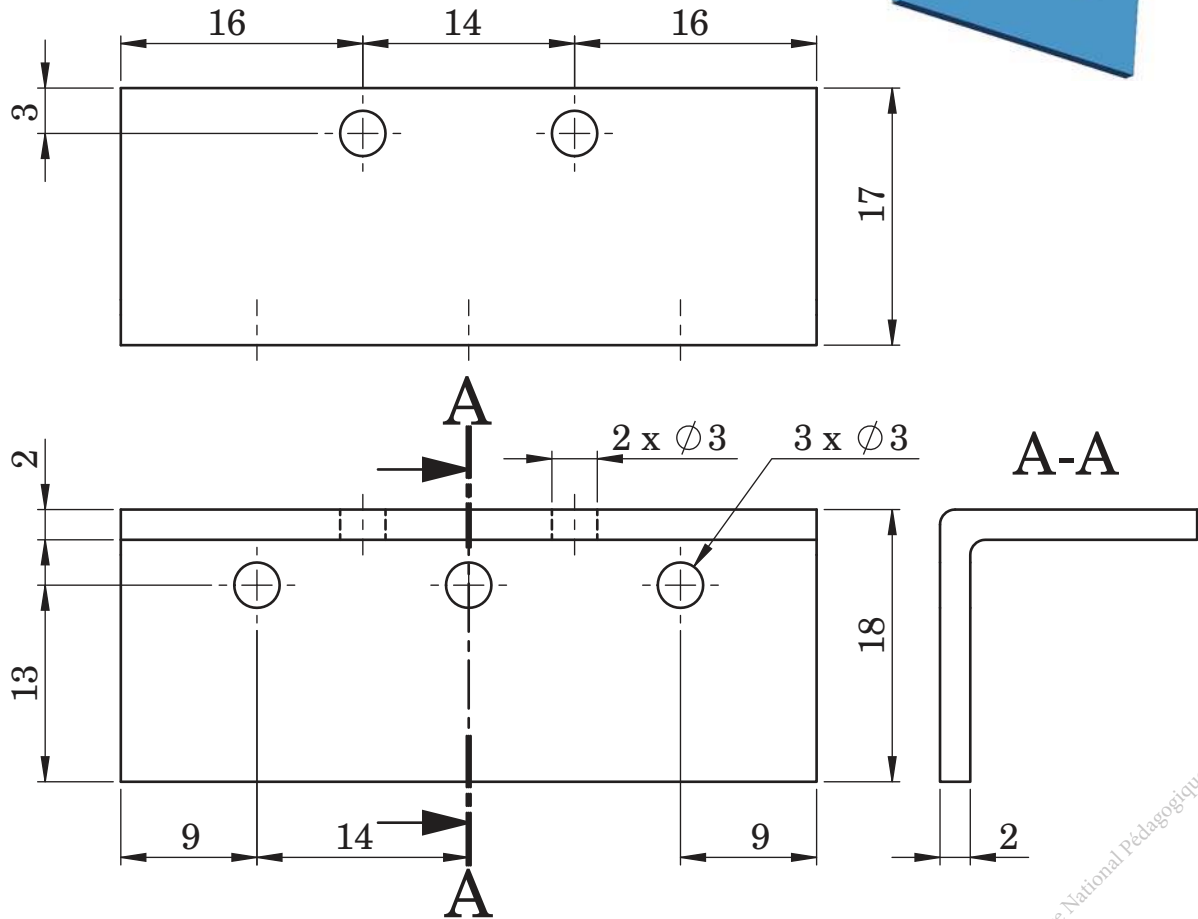
V. Réalisation et validation du prototype

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

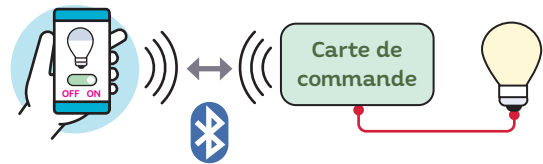
-  CD 1.1 : Étudier le fonctionnement d'un objet ou système technique.
-  CD 2.5 : Concevoir, réaliser et/ou mettre en œuvre un objet ou système technique.
-  CD 3.1 : Modéliser le comportement fonctionnel d'un objet ou système technique.

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.

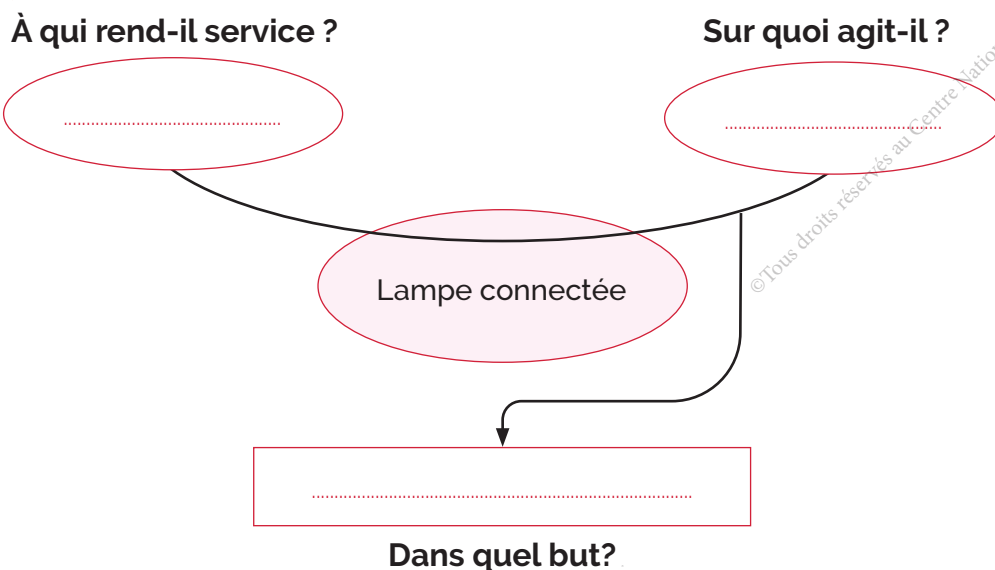
B. Dossier

Un diaporama de maximum 15 diapos qui comportera les différentes étapes du projet :

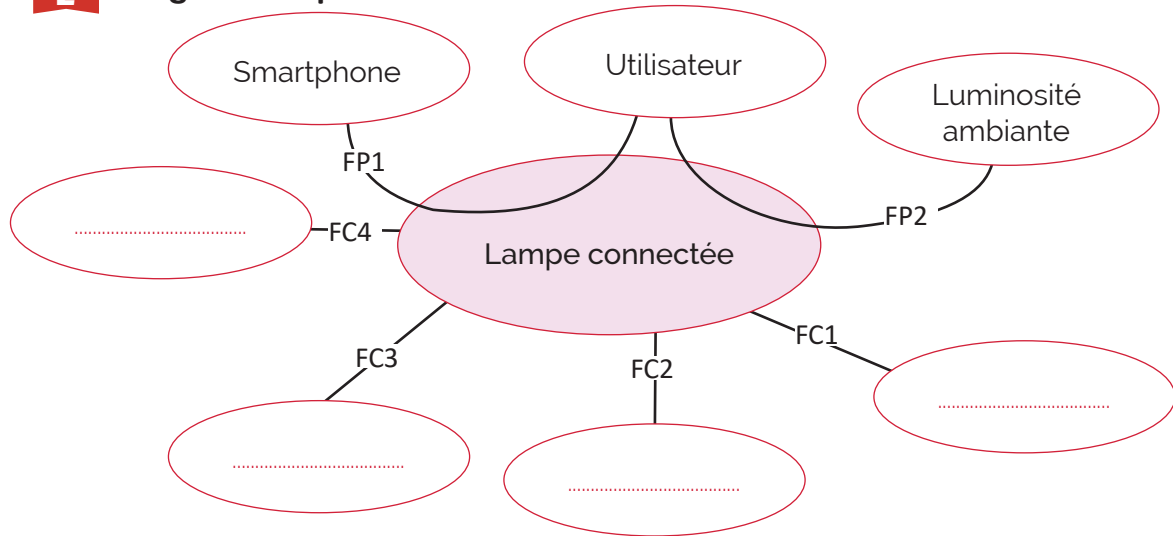
- Une analyse fonctionnelle de la lampe (Actigramme de niveau A-0).
- Une liste des composants utilisés.
- Une fiche de sécurité contenant les précautions à prendre en compte lors du montage et de l'utilisation du prototype de la lampe connectée.
- Un algorithme relatif au fonctionnement de la lampe.
- 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)

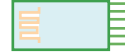
| Repère | Fonction | Critères | Niveau | Flexibilité |
|--------|--|---|---|--------------|
| FP1 | Commander l'allumage d'une lampe par un Smartphone | • Connexion sans fil | • Module Bluetooth ou autre module disponible dans le laboratoire | • F3 |
| FP2 | Prendre en compte l'indice de la luminosité 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 k Ω
- 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

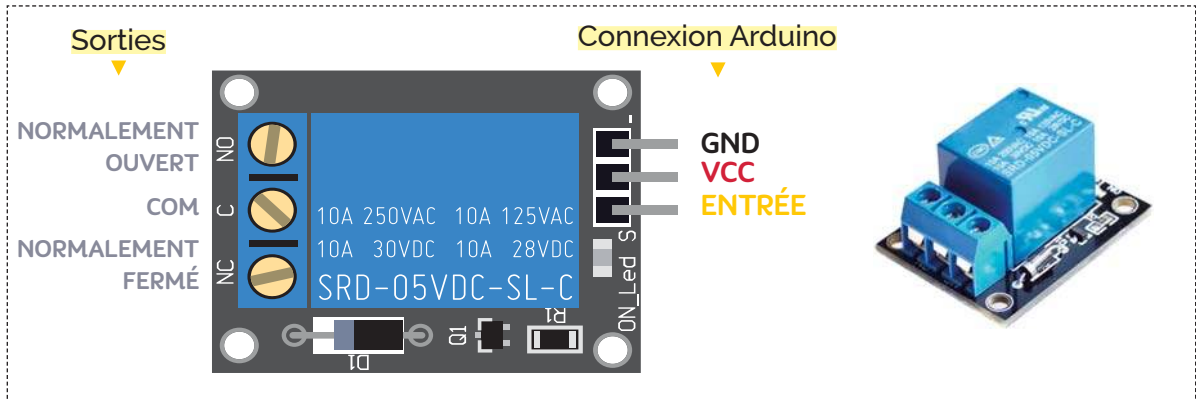
- VCC sur la sortie 3.3V
- GND sur la sortie GND Arduino.
- DO sur l'entrée D9.

Doc. 5 Choix et test du relais

■ À quoi sert ?

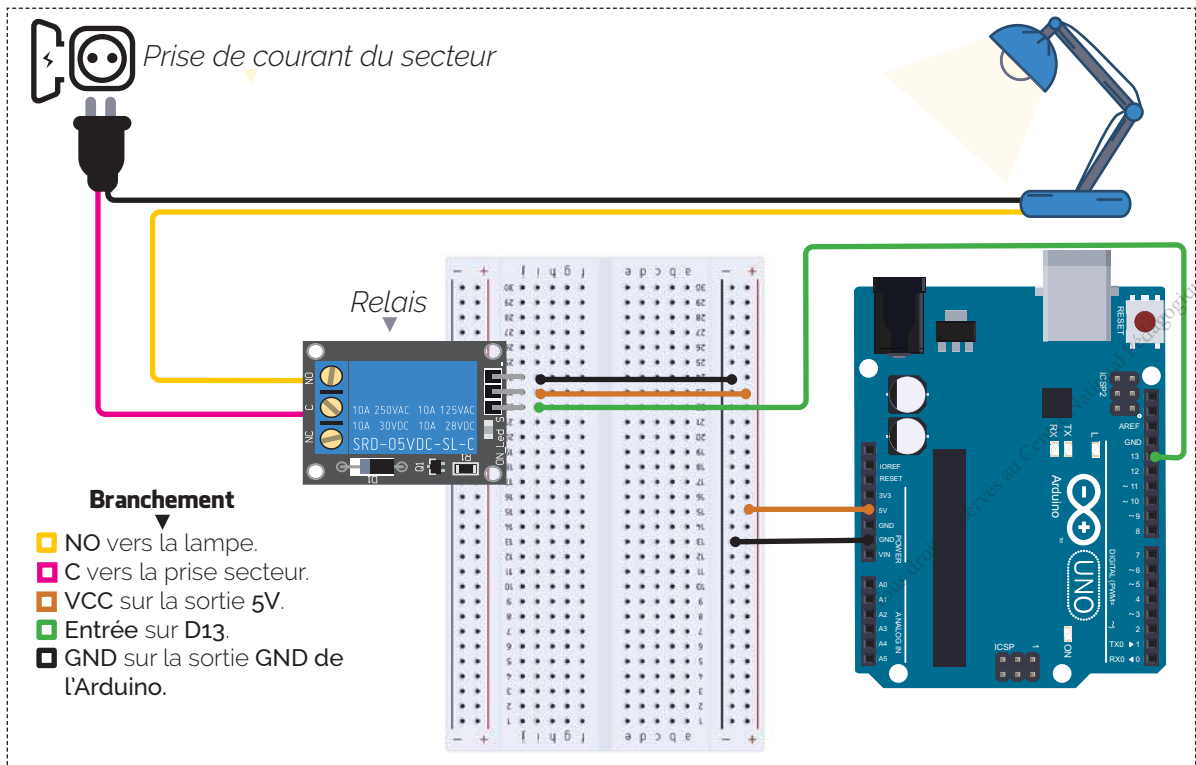


Un relais électromécanique est un organe électrique permettant de distribuer la puissance (250V) à partir d'un ordre émis par la partie commande (5V). Ainsi, un relais permet l'ouverture et la fermeture d'un circuit électrique de puissance à partir d'une information logique (5V). Les deux circuits, de 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.

© Tous droits réservés - Centre National Pédagogique