

# Ressources pédagogiques tridimensionnelles

## FABRICATION D'UN MANIPULATEUR TÉLÉGRAPHIQUE

Le télégraphe est l'un des premiers appareils de communication à avoir tiré parti de la puissance de l'électricité. Il a révolutionné les communications sur de longues distances. Le manipulateur télégraphique en constituait un élément essentiel.

### LIENS AVEC LE CURRICULUM DE L'ONTARIO

Cette activité consiste à construire un circuit simple doté d'un interrupteur. Elle va permettre aux élèves d'acquérir des notions de base sur la conductivité. Elle peut être associée à de nombreux aspects du curriculum de l'Ontario. Nous suggérons le lien suivant :

- 6e année - Sciences (l'électricité et les dispositifs électriques)

### MATÉRIEL

4 - fils isolés avec pinces crocodile	1 - pile de 9 V*
1 - élastique	1 - porte-pile de 9 V*
1 - avertisseur électrique ou diode électroluminescente (DEL)**	2 - attaches en laiton (page 3)
1 - version imprimée des parties du manipulateur télégraphique	1 - pistolet à colle
	1 - résistance de 200 à 300 $\Omega$ (facultatif)

\* Remarque : Vous pouvez utiliser une pile différente (pile AA, p. ex.) avec porte-pile approprié.

\*\* Remarque : Vous pouvez utiliser tout dispositif qui indique la présence d'un courant électrique. Peu importe ce dispositif, assurez-vous qu'il peut supporter la tension de la pile.



**Niveau Scolaire**  
De la 4e à la 8e année

**Groupe d'âge**  
De 9 à 13 ans



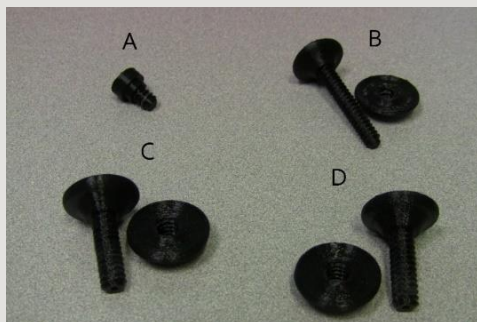
Un avertisseur électrique, une attache en laiton et une DEL.



## MARCHE À SUIVRE

### ASSEMBLAGE DES PARTIES DU MANIPULATEUR TÉLÉGRAPHIQUE IMPRIMÉES EN TROIS DIMENSIONS

Dans cette activité, les vis et les disques composant l'appareil seront désignés par les lettres figurant dans l'image suivante :



Construction de la base :

1. Avec la vis A, fixez la poignée courbée à la base en forme de O du manipulateur télégraphique. Assurez-vous que la courbe est dirigée vers le centre de la base.





2. Mettez les disques C et D sur leurs vis respectives. Fixez chacun des ensembles disque-vis sur un côté de la base.



#### Fabrication du levier

Mettez le disque B sur la vis B. Fixez l'ensemble disque-vis sur le levier du manipulateur télégraphique.



## FONCTIONNEMENT DU MANIPULATEUR TÉLÉGRAPHIQUE

Il est maintenant temps d'ajouter au manipulateur télégraphique les accessoires qui le rendront fonctionnel.

1. Courbez l'extrémité de la branche la plus longue de chacune des deux attaches en laiton pour créer un petit taquet.







- Collez l'une des attaches en laiton au marteau du levier (voir l'image de gauche ci-dessous). Collez l'autre attache en laiton à l'enclume de la base (voir l'image de droite ci-dessous). Dans chaque cas, séparez les branches de l'attache en laiton pour qu'elles restent de chaque côté de l'objet auquel elles sont collées.



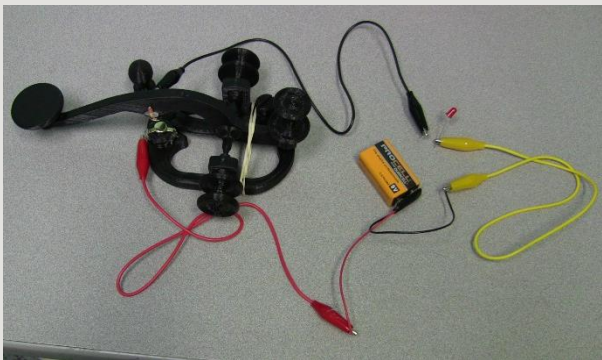
- Fixez le levier à la base en insérant les parties pointues du levier dans les vis C et D (qui ont déjà été fixées à la base).
- Mettez l'élastique autour du levier et de la base à l'extrémité opposée à celle des attaches en laiton. L'élastique permettra au manipulateur télégraphique de revenir vers le haut lorsqu'il sera utilisé.



- Fixez une pince crocodile au taquet de chacune des attaches en laiton.
- Fixez l'autre extrémité de l'un des fils avec pinces crocodile utilisés à l'étape 5 au fil positif du porte pile (de couleur rouge, habituellement). Fixez l'autre extrémité de l'autre fil avec pinces crocodile utilisé à l'étape 5 à la borne positive de la DEL ou de l'avertisseur (dans le cas d'une DEL, c'est le fil le plus long).
- Utilisez un troisième fil avec pinces crocodile pour relier la borne négative de la DEL ou de l'avertisseur au fil négatif du porte pile (de couleur noire, habituellement).



8. Fixez la pile de 9 V au porte-pile.



9. Facultatif : Si vous utilisez une DEL, le fait de tenir longtemps le manipulateur télégraphique en position basse peut la surchauffer et la brûler. Pour éviter cette situation, ajoutez une résistance au circuit. Dans le cas d'une pile de 9 V, une résistance de 200 à 300  $\Omega$  devrait suffire (voir l'étape 10 pour effectuer un calcul facultatif).

Vous aurez également besoin d'un fil isolé avec pinces crocodile (le « 4e fil »). Pour ajouter une résistance :

- Déterminez le fil avec pinces crocodile qui est relié au fil positif de la pile.
- Libérez l'une des pinces crocodile de ce fil et la fixez
- Fixez cette pince crocodile à l'une des extrémités de la résistance.
- Fixez l'autre extrémité de la résistance à l'une des pinces crocodile du 4e fil.
- Fixez l'autre pince crocodile du 4e fil à l'endroit laissé libre à l'étape b.



10. Facultatif : Pour déterminer la résistance que la DEL requiert, utilisez les équations ci-dessous :

- Tension (en V) = tension de la pile (en V) – tension de la DEL (en V)
- Résistance requise (en  $\Omega$ ) = tension (en V)  $\div$  intensité maximale de la DEL (en A)

La tension et l'intensité maximales d'une DEL sont généralement indiquées sur l'emballage.

11. Le manipulateur télégraphique est maintenant prêt à utiliser !



## EXPLICATIONS SCIENTIFIQUES

Essentiellement, le télégraphe est un circuit électrique qui, lorsqu'il est fermé, assure la transmission d'un signal. C'est en appuyant sur le manipulateur télégraphique qu'on ferme le circuit. Dans cette activité, lorsqu'on appuie sur le manipulateur télégraphique, les deux attaches en laiton se touchent, ce qui ferme le circuit et déclenche l'avertisseur ou allume l'ampoule. Lorsqu'on n'appuie pas sur le manipulateur télégraphique, le circuit reste ouvert et rien ne se produit.

Pour réaliser une étude plus approfondie de la conductivité, demandez aux élèves de prédire ce qui arriverait si d'autres matériaux étaient intégrés au circuit télégraphique, p. ex. du papier, un bout de ficelle et une pièce de monnaie. Ensuite, intégrez ces matériaux au circuit au moyen d'un quatrième fil isolé et de pinces crocodile.

La collection d'Ingenium – Musées des sciences et de l'innovation du Canada comprend plus de 110 000 artefacts, notamment de nombreux manipulateurs télégraphiques. Celui que nous avons balayé pour produire le modèle 3D que vous avez imprimé est illustré ci-dessous. Vous pouvez découvrir d'autres objets de la collection à l'adresse [ingeniumcanada.org/ingenium/collections-recherche/collection.php](https://ingeniumcanada.org/ingenium/collections-recherche/collection.php).



Manipulateur télégraphique dit « à dos de chameau » en raison de l'aspect du levier. Il a été fabriqué entre 1848 et 1869 et utilisé dans un bureau télégraphique de Metcalfe (Ontario).

Source : Ingenium – Musées des sciences et de l'innovation du Canada, Numéro d'artefact : 1975.0035.