



Table des matières

Introduction	2
Aperçu du projet	2
Connaissances préalables	2
Activités d'apprentissage	2
Activité 1 – Introduction à l'électronique	2
Activité 2 – Introduction à une plaquette de prototypage «breadboard»	3
Activité 3 – Introduction à la logique booléenne et aux puces à circuits intégrés	4
Activité 4 – 555 Circuit de minuterie «Timer»	5
Activité 5 – Affichage à sept segments et puce de décodage	6
Activité 6 – Projet de circuit de comptage	6
Stratégies pédagogiques	7
Stratégies de motivation	8
Attentes et contenus d'apprentissage à l'appui des programmes d'études de la 9e à la 10e année en Ontario	8
Attentes :	8
Contenus d'apprentissage :	8
Différenciation pédagogique	9
Évaluation	9
Réflexion	9
Annexe A - Activité 1 – Corrigé - Introduction à l'électronique	11
Annexe B - Activité 1 – Introduction à l'électronique	12
Annexe C – Instructions pour l'utilisation des classes sur Tinkercad	13
Annexe D - Activité 2 – Introduction aux plaques de prototypage et aux circuits de base sur Tinkercad	16
Annexe E - Activité 3 – Introduction à la logique booléenne et aux puces à circuits intégrés	19
Annexe F - Activité 4 – 555 Circuit d'une minuterie «Timer Circuit»	32
Annexe G - Activité 5 – Affichage à sept segments et puce de décodage	36
Annexe H - Activité 6 – Projet de circuits de comptage avec compteur	42
Annexe I – Grille d'évaluation des circuits de comptage	44
Annexe J – Solutions pour les circuits de comptage	45
Références	47

Introduction

Code de cours : TEJ2O

Technologie à portée générale : Technologie des systèmes informatiques

Destination : Ouvert

Niveau : 10^e année

Prérequis : Aucun

Nom du projet : Circuit d'un compteur

Aperçu du projet

L'objectif de ce projet est de créer des circuits de comptage en utilisant un tableau d'affichage et diverses puces de circuits intégrés (la liste des composants sera fournie). Un logiciel tel que Tinkercad, le simulateur Web d'Autodesk, peut être utilisé pour enrichir l'expérience. Les circuits de comptage basés uniquement sur des dispositifs électroniques permettront aux élèves de se concentrer sur le câblage et de résoudre les problèmes liés à leurs circuits. Tout au long des activités de ce module, les élèves exploreront une variété de dispositifs électroniques tels que des résistances, des DEL, des condensateurs, des tableaux d'affichage, des puces de logique booléenne, une puce de minuterie 555, ainsi que des puces de décodage et d'affichage à 7 segments.

Connaissances préalables

Ce projet ne nécessite aucune connaissance préalable, cependant, il impliquera quelques concepts de base en électronique et en électricité que les élèves peuvent avoir étudié dans leur cours de sciences en 9e année.

Activités d'apprentissage

Activité 1 – Introduction à l'électronique

Ressources :

L'enseignant peut utiliser l'annexe B comme guide pour fournir des détails importants sur les éléments de base

- [Annexe A - Activité 1 – Corrigé - Introduction à l'électronique](#)
- [Annexe B - Activité 1 – Introduction à l'électronique](#)

L'objectif de cette activité est de familiariser les élèves avec les composants électroniques de base qui peuvent être utilisés dans des projets et des activités électroniques. Les élèves seront capables d'identifier les composants, de reconnaître les symboles schématiques, et de décrire les fonctions de chaque composant.

Temps requis : 30 minutes

Matériel/équipement

- résistances, fils, DEL, condensateurs, diodes, interrupteur DIP, boutons, tableaux d'affichage, alimentation électrique, etc. Les enseignants peuvent également utiliser le simulateur Tinkercad.com ainsi que le projecteur pour présenter ces éléments. L'enseignant devrait dessiner quelques schémas de circuits de base afin d'illustrer les symboles schématiques, notamment ceux des batteries, des boutons, des résistances et des DEL.

Activité 2 – Introduction à une plaquette de prototypage «breadboard»

Ressources :

- [TEJ2O A2 - Introduction aux plaquettes de prototypage et aux circuits de base sur Tinkercad](#)» (vidéo en anglais) offre un aperçu basique du simulateur Tinkercad et explique comment utiliser les plaquettes de prototypage ainsi que les composants de base.
- [Annexe C – Instructions pour l'utilisation des classes sur Tinkercad](#) : Il est encouragé à explorer la fonction «Class» de [Tinkercad.com](#).. Cela lui permettra de visualiser à distance les circuits construits par les élèves, facilitant ainsi la rétroaction sur leur travail via la plateforme de messagerie de leur conseil scolaire.
- [Annexe D - Activité 2 – Introduction aux plaques de prototypage et aux circuits de base sur Tinkercad](#)

L'objectif de cette activité est de construire des circuits de base de type «breadboard» en utilisant les composants mentionnés dans l'activité 1. L'enseignant devra présenter la plateforme Tinkercad.com. **Temps requis** : 45 minutes

Matériel/équipement

- Ensembles de plaquettes de prototypage avec alimentations, résistances (idéalement de différentes valeurs telles que 220 Ohm, 1K Ohm, 10K Ohm, etc.), fils mâle à mâle, DEL et boutons. L'enseignant peut également utiliser le simulateur Tinkercad.com pour présenter ces circuits. Il est recommandé de ne pas fournir aux élèves un câble d'alimentation dès le début; demandez-leur de vous présenter leur circuit ou circulez pour tester leur premier montage.

Évaluation : Les élèves doivent compléter la fiche d'activité, et l'enseignant peut fournir de la rétroaction sur leurs circuits pour une évaluation formative.

Activité 3 – Introduction à la logique booléenne et aux puces à circuits intégrés

Ressources :

- Présentations :
 - [TEJ2O Activite 3a Introduction à la logique booléenne](#)
 - [TEJ2O Activite 3c Introduction à la logique des puces](#)
- Notes pour l'élèves et fiches de travail
 - [Annexe E - Activité 3 – Introduction à la logique booléenne et aux puces à circuits intégrés](#)
 - 3b. Introduction à la logique booléenne – Fiche de travail
 - 3d. Diagramme de la logique de base des puces «IC Chip» - Fiche de travail
 - 3e. Expérimentation des portes logiques sur Logic.ly
 - 3f. Circuits intégrés : Activité avec Tinkercad
 - 3g. Circuits intégrés : Fiche de travail avec Tinkercad
- Vidéos (en anglais)
 - [Introduction aux plaquettes de prototypage et aux circuits de base sur Tinkercad](#) : Activité vidéo
 - [Circuit intégré ET avec Tinkercad «AND»](#) : Activité vidéo
 - [Circuit intégré ET avec Tinkercad MP4](#) : Vidéo
- Questionnaire
 - 3h. Les portes logiques et les circuits intégrés - Questionnaire

Le but de cette activité est d'explorer les six opérateurs de base de la logique booléenne «ET - *AND*, OU - *OR*, NON - *NOT*, NON ET - *NAND*, NON OU - *NOR*, NON OU-EXCLUSIF - *XOR*», ainsi que les puces de circuit intégré associées. Les élèves acquerront des connaissances sur la théorie de l'algèbre booléenne (logique) et mettront ces concepts à l'épreuve en utilisant des puces à circuits intégrés, des tableaux d'affichage, des fils, des DEL et des résistances. Des opportunités d'activités d'enrichissement seront également disponibles.

Temps requis : 120 minutes

Matériel/équipement

- Ensembles de plaquettes de prototypage avec alimentations, résistances, fils de raccordement mâle à mâle, DEL, et les puces de circuits intégrés suivantes : 74HC08, 74HC32, 74HC04, 74HC00, 74HC02 et 74HC86. L'enseignant peut également utiliser le simulateur et le projecteur de Tinkercad.com pour présenter ces puces de circuit. Évitez de fournir un câble d'alimentation aux élèves dès le

début; demandez-leur de vous présenter leur circuit ou circulez pour leur demander de tester leurs premiers montages afin d'éviter d'endommager les puces.

Évaluation : Les élèves répondront à un questionnaire thématique.

Activité 4 – 555 Circuit de minuterie « *Timer* »

Ressource :

- [Annexe F - Activité 4 – 555 Circuit d'une minuterie «Timer Circuit»](#)

L'objectif de cette activité est de poursuivre l'exploration des composants électroniques et de présenter la puce de circuit de minuterie 555, ainsi que d'aborder les condensateurs, l'influence des valeurs des résistances sur le circuit, et comment les composants électroniques (plutôt que le code) peuvent mesurer le temps.

Temps requis : 30 minutes

Matériel/équipement

- Ensembles de plaquettes de prototypage avec alimentations, résistances (2K, 10K, 100K, 560K, 1,5M), fils mâle à mâle, DEL, une puce de circuit intégré minuterie 555 et un condensateur (2,2uF). L'enseignant peut également utiliser le simulateur et le projecteur de Tinkercad.com pour présenter ces composants.

Évaluation : Les élèves réaliseront une activité de circuit et soumettront leur circuit terminé à leur enseignant (soit avec une image, soit en utilisant le simulateur Tinkercad). L'enseignant fournira de la rétroaction pour résoudre les problèmes rencontrés.

Activité 5 – Affichage à sept segments et puce de décodage

Ressources :

- [Annexe G - Activité 5 – Affichage à sept segments et puce de décodage](#)
- Vidéos : (en anglais)
 - [L'afficheur à 7 segments avec Tinkercad MP4](#)
 - [L'afficheur à 7 segments avec un décodeur dans Tinkercad MP4](#)

L'objectif de cette activité est d'explorer les affichages à sept segments (lecture numérique de nombres, similaire à un réveil), la puce de circuit intégré CD4511 décodeur à sept segments, les condensateurs, la manière dont les valeurs de

résistance influent sur le circuit et comment les composants électroniques (pas le code) peuvent mesurer le temps. L'idée de cathode commune contre anode commune sera expliquée. Le système des nombres binaires sera examiné pour comprendre comment un nombre binaire à 4 chiffres peut produire une valeur décimale sur l'affichage à sept segments.

Temps requis : 45 minutes

Matériel/équipement

- Ensembles de plaquettes de prototypage avec alimentation, résistances, fils de connexion mâle à mâle, afficheur à sept segments (par exemple : MAN72A) et puce de décodage (par exemple : 7447). L'enseignant peut également utiliser le simulateur et le projecteur de Tinkercad.com pour présenter ces composants de circuit.

Évaluation : Les élèves réaliseront une activité de circuit et soumettront leur montage achevé à leur enseignant (soit avec une image, soit en utilisant le simulateur Tinkercad). L'enseignant fournira des retours pour résoudre les problèmes éventuellement rencontrés.

Activité 6 – Projet de circuit de comptage

Ressources :

- [Annexe H - Activité 6 – Projet de circuits de comptage avec compteur](#)

L'objectif de cette activité est de fusionner les enseignements tirés des activités précédentes pour créer un circuit de compteurs. L'élève aura la possibilité de choisir l'une des activités suivantes (ou les deux à titre d'enrichissement) :

OPTION 1 : Circuit de comptage automatisé utilisant la minuterie 555

OPTION 2 : Circuit de compteur commandé par bouton

Dans les deux cas, les élèves devront construire un circuit complexe avec une nouvelle puce de circuit intégré (74HC93). Ils utiliseront les informations et les compétences acquises lors des activités précédentes pour résoudre et construire le circuit de leur choix.

Temps requis : 60 minutes

Matériel/équipement

- Ensembles de plaquettes de prototypage avec alimentations, résistances (220, 2K, 1,5M), fils de connexion mâle à mâle, afficheur à sept segments (par exemple : MAN72A), puce de décodage (par exemple : 7447), 2 boutons, minuterie 555, condensateur (2,2 uF). L'enseignant peut également utiliser le simulateur et le projecteur de Tinkercad.com pour présenter ces composants.

Évaluation : Les élèves feront le circuit du compteur, et l'enseignant évaluera le circuit soumis à l'aide de la grille d'évaluation. Les élèves rempliront également un tableau «*KWL Knew/Wanted/Learned*» ainsi qu'un journal de dépannage.

Stratégies pédagogiques

Il existe une variété de leçons, d'activités exploratoires et de tâches qui peuvent être réalisées depuis le domicile ou l'école à l'aide d'un simulateur en ligne. Toutes les activités (leçons, devoirs, questionnaires, etc.) peuvent être facilement réalisées et partagées grâce à un système d'apprentissage en ligne. Les élèves peuvent également soumettre en ligne tous les travaux effectués sur le simulateur en partageant une image de leur circuit. Des instructions pour les enseignants ont été fournies pour la mise en place d'une classe sur le site Web Tinkercad. Les enseignants peuvent voir en direct les circuits des élèves et peuvent effectuer des évaluations en observant leur travail sur le site Web.

Stratégies de motivation

Les élèves auront beaucoup de plaisir à construire ces circuits en classe ou exceptionnellement en ligne, car ils pourront élaborer, tester et dépanner leurs circuits en toute sécurité, bénéficiant d'une rétroaction immédiate grâce au simulateur.

Attentes et contenus d'apprentissage à l'appui des programmes d'études de la 9e à la 10e année en Ontario

Attentes :

A1. décrire les principaux composants matériels d'un ordinateur personnel ainsi que leurs fonctions.

A2. décrire le fonctionnement des composants électroniques numériques.

B1. fabriquer des circuits électroniques capables d'interagir avec divers types de dispositifs externes.

Contenus d'apprentissage :

A2.1 décrire les fonctions des principaux composants électroniques (p. ex., résistance, condensateur, diode électroluminescente [DEL], transistor).

A2.2 décrire l'évolution technologique des composants électroniques (p. ex., transistor, puce en silicium, circuit intégré).

A2.3 décrire des applications du système de numération binaire en électronique numérique (p. ex., compteur, code machine, code ASCII).

A2.4 convertir des nombres entiers positifs du système décimal vers le système binaire et vice-versa (p. ex., convertir 24710 en nombre binaire, convertir 1011010112 en nombre décimal).

A2.5 définir les tables de vérité pour chacune des portes logiques fondamentales (p. ex., ET, NON, OU, OU-EXCLUSIF, NON-ET).

B1.2 construire de façon sécuritaire un circuit électronique simple (p. ex., clignotant, minuterie, pièce de robot) à l'aide de composants élémentaires (p. ex., DEL, résistance, alarme).

Préoccupations et attentes liées à la santé et la sécurité

Les activités peuvent être effectuées soit en classe, soit à domicile dans des cas exceptionnels en utilisant le simulateur en ligne. Cette partie ne nécessite pas la supervision d'un parent. Si un élève dispose d'une véritable plaquette Arduino à domicile, il est important de noter que la tension électrique de la plaquette Arduino est basse (5v) et elle limite la quantité de courant fournie.

Ressources COET SÉCURIdoc et outilSÉCUR

Veuillez consulter le [document SÉCURIdoc](#) situé sur le site Web du COET.

Différenciation pédagogique

De nombreuses ressources ont été mises à disposition des élèves et des enseignants afin de garantir que tous les types d'apprenants reçoivent le soutien nécessaire. Toutes les activités du circuit sont accompagnées de guides graphiques à suivre, et les principaux concepts sont expliqués dans des leçons vidéo correspondantes avec des instructions incluant des captures d'écran.

Évaluation

Évaluation en tant qu'apprentissage

Les élèves recevront de la rétroaction descriptive sur les diverses activités du circuit qu'ils auront réalisées

Évaluation de l'apprentissage

1. Questionnaire sur les portes logiques et les circuits intégrés (voir activité 3h)
2. [Annexe I – Grille d'évaluation des circuits de comptage](#)

Réflexion

Les enseignants peuvent demander aux élèves de remplir un rapport de conception, de réfléchir ou de créer un document afin de consolider leur apprentissage. Cela serait une excellente façon de capturer la compréhension de l'élève dans un format sommatif, pouvant être utilisé pour préparer un examen, l'entrée dans l'enseignement supérieur, ou l'entrée sur le marché du travail.

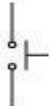
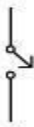
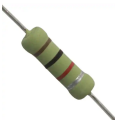
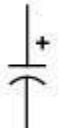
Annexe A - Activité 1 – Corrigé - Introduction à l'électronique

La base en électricité

Nom	Description	Unité de mesure
Voltage	- la force qui pousse les électrons à circuler - l'énergie potentielle dans le circuit - référence à deux points pour calculer la tension voltage	Volts
Courant	- la quantité de charges dans un circuit pendant un temps donné - le courant produit par le flux d'un coulomb par seconde	Amps
Résistance	- il s'agit de l'opposition du flux d'électrons - là encore, il faut que cela soit lié à deux points d'un circuit	Ohms (Ω)

Composants électroniques

Vous trouverez ci-dessous quelques éléments et symboles qui seront importants pour travailler avec l'électronique.

Image des composants	Dessiner le schéma	Nom du composant	Brève description
		Bouton-poussoir (peut être normalement ouvert ou normalement fermé) *L'enseignant doit montrer des exemples de chacun.	Ce bouton doit être enfoncé pour permettre la circulation dans le circuit. (Normalement ouvert)
		Interrupteur	Interrupteur MARCHE/ARRÊT circuit fermé quand il est en marche, circuit ouvert quand il est arrêté
		Résistance	Ralentir le flux de courant dans un circuit (qui abaisse également la tension en se basant sur la loi d'Ohm).
		Capaciteur (capaciteur polarisé)	Stockage temporaire de la charge électrique. Il agit comme un seau (avec un trou dans le fond)... Il remplit puis déverse la totalité de la quantité. S'il n'est pas «rempli», les électrons s'écouleront.
		Diode	N'autorise le débit que dans un sens de la flèche. Peut être comparé à un clapet antiretour de plomberie.
		Diode électroluminescente (DEL)	N'autorise le flux que dans un sens et émet également de la lumière

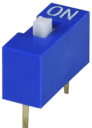
Annexe B - Activité 1 – Introduction à l'électronique

La base en électricité

Nom	Description	Unité de mesure
Voltage		
Courant		
Résistance		

Composants électroniques

Vous trouverez ci-dessous quelques éléments et symboles qui seront importants pour travailler avec l'électronique.

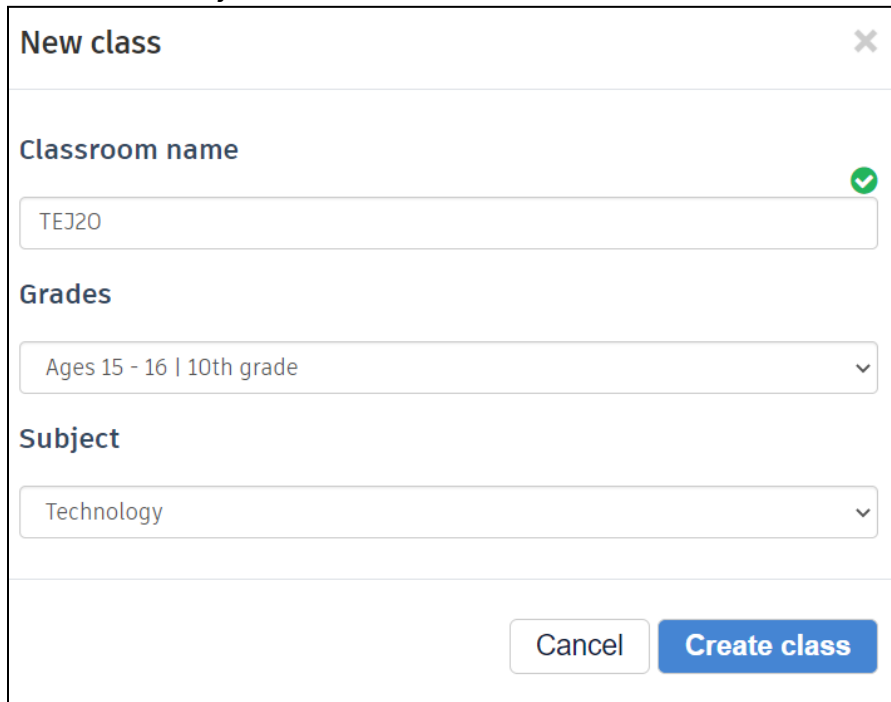
Image des composants	Dessiner le schéma	Nom du composant	Brève description
			
			
			
			
			
			

Annexe C – Instructions pour l'utilisation des classes sur Tinkercad

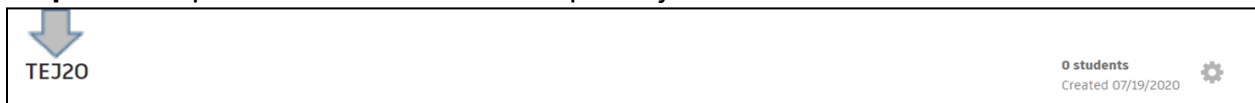
Étape 1 : Cliquer sur «Classes»



Étape 2 : Créer une nouvelle classe dans «New class» en sélectionnant un nom, un niveau et un sujet.

A screenshot of the 'New class' dialog box. It has a title bar 'New class' with a close button. Below are three sections: 'Classroom name' with a text input containing 'TEJ20' and a green checkmark; 'Grades' with a dropdown menu showing 'Ages 15 - 16 | 10th grade'; and 'Subject' with a dropdown menu showing 'Technology'. At the bottom are 'Cancel' and 'Create class' buttons.

Étape 3 : Cliquer sur la nouvelle classe pour ajouter des élèves.



Étape 4 : Ajouter des élèves, vous pouvez ajouter un élève à la fois OU cliquer sur coller une liste d'élèves.

Add students

Class: TEJ20

Name

For example: Amy Zeebo

Nickname

AmyZ56

Save Changes

Nickname must be 3 or more characters, numbers, or letters.

↓

Paste a list of students

Back to class

Étape 5 : Taper ou coller les noms des élèves puis cliquer sur «Add # students».

Add students

Class: TEJ20

Student names

Student One

Student Two

Student Three

Student Four

↓

Cancel

Add 4 students

Étape 6 : Donner à chaque élève un surnom unique. Utiliser le nom de famille et la première initiale. Exemple : Bill Gates serait «*gatesb*» pour faciliter l'information de tous les élèves.

☐ Student name	Nickname
☐  Student One	ones 
☐  Student Two	twos 

Étape 7 : Partager le «*Class Code*» à vos élèves.

TEJ20

×

Students

Designs

Select action ▾

Add students



Class Code

☐ Student name	Nickname
☐  Student One	ones 
☐  Student Two	twos 

Étape 8 : Utiliser le code de classe donné et partager le lien avec vos élèves.

Log in to TEJ20 with:

TPI6 29LS DHMR

Copy code

Copy link

Student instructions

Have a class link?

1. Go to your class at <https://www.tinkercad.com/joinclass/TPI629LSDHMR>.

2. Enter the **Nickname** your teacher assigned you.

Have a class code?

1. Go to <https://www.tinkercad.com/joinclass>

2. Enter your class code: **TPI629LSDHMR**

3. Enter the **Nickname** your teacher assigned you.

Annexe D - Activité 2 – Introduction aux plaques de prototypage et aux circuits de base sur Tinkercad

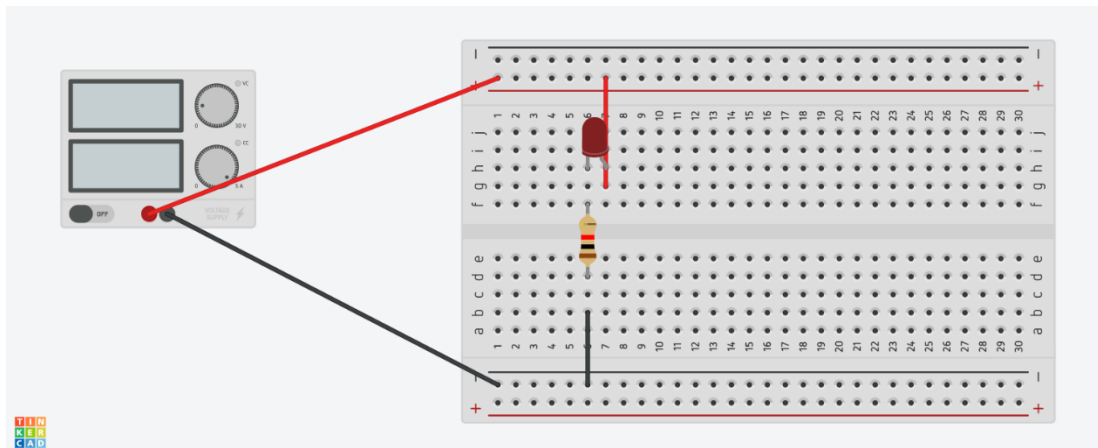
Ressources : La leçon vidéo «[TEJ2O A2 - Introduction aux plaques de prototypage et aux circuits de base sur Tinkercad](#)» est mise à disposition pour offrir un aperçu de base du simulateur Tinkercad et pour expliquer comment utiliser les plaques de prototypage et les composants de base.

Lien Web : Vidéo – [Introduction aux plaquettes de prototypage et aux circuits de base sur Tinkercad MP4](#)

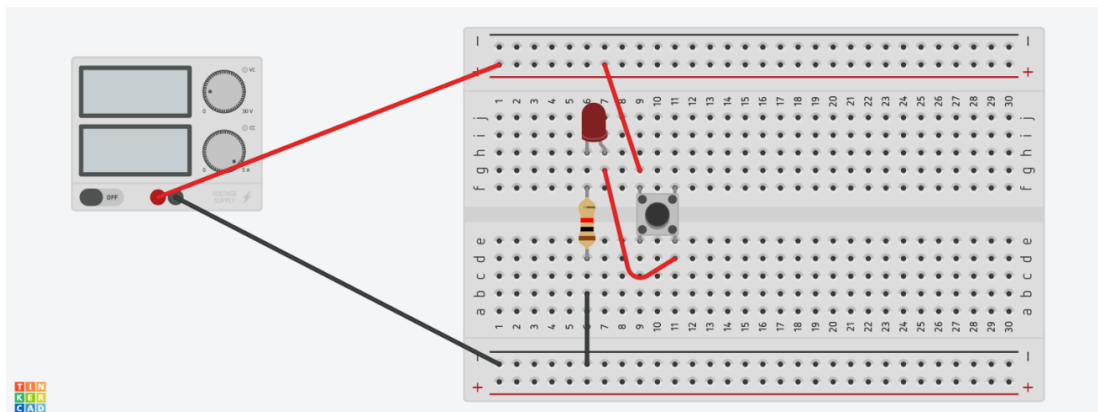
Une fiche d'activité pour l'élève accompagne cette vidéo.

Section A : Créer des circuits de base sur une plaquette de prototypage

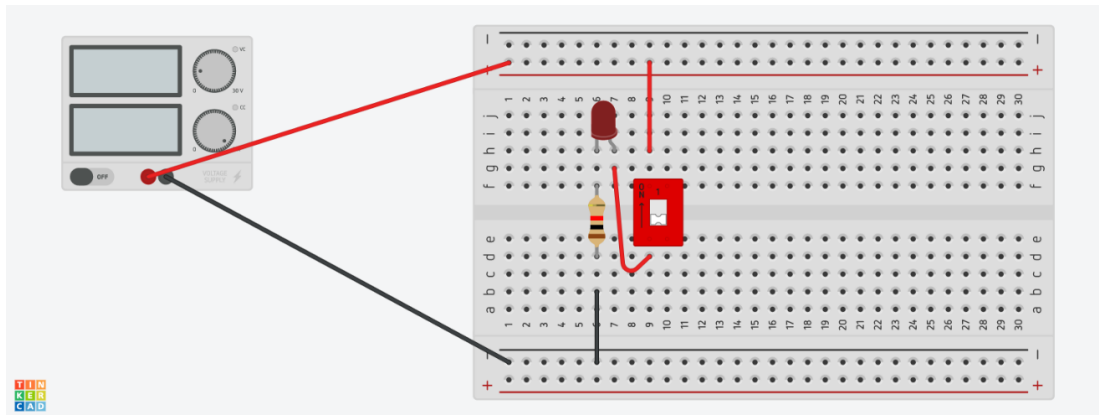
Circuit 1 – DEL et résistance



Circuit 2 – Bouton, DEL et résistance



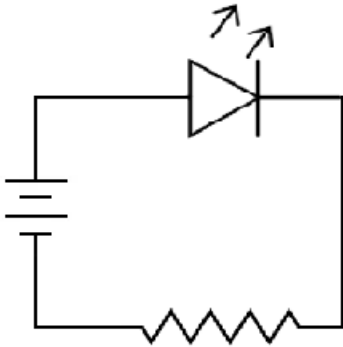
Circuit 3 – Interrupteur, DEL et résistance



Section B : Dessiner les schémas des circuits de la section A

Exemple complété - Circuit 1 :

*À noter que nous montrons que les composants électroniques et non la plaque de prototypage que nous utilisons pour les tests.



Circuit 2 :

Circuit 3 :

Annexe E - Activité 3 – Introduction à la logique booléenne et aux puces à circuits intégrés

3b. Introduction à la logique booléenne – Fiche de travail

Rappelez-vous que : 1 = _____ ou _____ 0 = _____ ou _____

La logique booléenne est utilisée dans presque tous les aspects de _____.

Dans les _____, George _____ a développé une nouvelle forme d'algèbre, aujourd'hui appelée algèbre booléenne en son honneur.

Les équations booléennes utilisent le système des nombres _____ pour fournir un moyen très précis d'illustrer la logique des _____.

Fait intéressant : les équations booléennes étaient utilisées

_____!

Une porte est l'endroit où _____ (ou _____) circulent. La porte prend _____ (généralement A et/ou B) et donne une _____ (Y et/ou X).

Schéma	Porte	Symbole	Équation booléenne
	ET/ <i>AND</i>		
	OU/ <i>OR</i>		
	NON/ <i>NOT</i>		
	NON OU/ <i>NOR</i>		
	OU EXCLUSIF/ <i>XOR (EOR)</i>		
	NON ET/ <i>NAND</i>		

Tables de vérité

ET/ <i>AND</i>		
A (Entrée)	B (Entrée)	Y (Sortie)
0	0	
0	1	
1	0	

Tables de vérité

OU/ <i>OR</i>		
A (Entrée)	B (Entrée)	Y (Sortie)
0	0	
0	1	
1	0	

NON/ <i>NOT</i>		
A (Entrée)	B (Entrée)	Y (Sortie)
0	0	
0	1	
1	0	

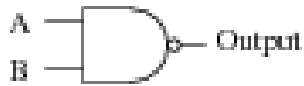
NON OU/ <i>NOR</i>		
A (Entrée)	B (Entrée)	Y (Sortie)
0	0	
0	1	
1	0	

OU EXCLUSIF/ <i>XOR (EOR)</i>		
A (Entrée)	B (Entrée)	Y (Sortie)
0	0	
0	1	
1	0	

NON ET/ <i>NAND</i>		
A (Entrée)	B (Entrée)	Y (Sortie)
0	0	
0	1	
1	0	

1. Identifier chacune de ces portes logiques par son nom, et complétez leurs tableaux de vérité respectifs :

***À noter** : 3 de ces portes ne figurent pas dans vos notes, mais vous devriez pouvoir utiliser vos connaissances pour approfondir votre réflexion.



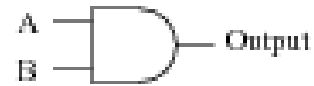
A	B	Output
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Nom : _____



A	B	Output
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Nom : _____



A	B	Output
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Nom : _____



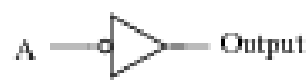
A	B	Output
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Nom : _____



A	B	Output
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Nom : _____



A	Output
0	
1	

Nom : _____



A	B	Output
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



A	B	Output
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



A	B	Output
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Action : _____ Action : _____ Action : _____

3d. Diagramme de la logique de base des puces «IC Chip» - Fiche de travail

74LS08 (AND CHIP) *aka 74HC08 74LS08 Pinout CIRCUITS DIY SIMPLIFYING ELECTRONICS	74LS32 (OR CHIP) *aka 74HC32 74LS32 Pinout CIRCUITS DIY SIMPLIFYING ELECTRONICS
74LS04 (NOT CHIP) *aka 74HC04 74LS04 Pinout CIRCUITS DIY SIMPLIFYING ELECTRONICS	74LS00 (NAND CHIP) *aka 74HC00 74LS00 Pinout CIRCUITS DIY SIMPLIFYING ELECTRONICS
74LS02 (NOR CHIP) *aka 74HC02 74LS02 Pinout CIRCUITS DIY SIMPLIFYING ELECTRONICS	74LS86 (XOR CHIP) *aka 74HC86 74LS86 Pinout CIRCUITS DIY SIMPLIFYING ELECTRONICS

***À noter :**

1) Toutes les puces utilisent la broche 14, en haut à gauche, pour l'alimentation

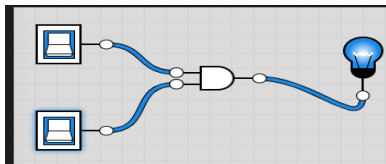
- 2) Toutes les puces utilisent la broche 7, en bas à droite, pour la mise à la terre
- 3) Toutes les puces, sauf NON, ont 4 portes sur la puce. (*NON a 6 portes sur la puce)
- 4) La puce NON OU est inversée (sortie, entrée, entrée)

3e. Expérimentation des portes logiques sur Logic.ly

Aujourd'hui, nous allons utiliser Logic.ly pour expérimenter les portes logiques dont nous avons parlé avec la logique booléenne. Utiliser les instructions ci-dessous pour créer un circuit de test standard. Vous allez supprimer et ajouter de nouvelles portes pour chaque circuit de test.

Étape 1 : Cliquer sur <https://logic.ly/demo>

Étape 2 : Ajouter deux interrupteurs à bascule, une ampoule et la première porte «ET». Raccordez les fils comme indiqué dans le schéma.



Étape 3 : Cliquer sur le(s) interrupteur(s) pour voir l'effet sur la lumière de sortie.

Étape 4 : Prendre une capture d'écran, snipping tool fonctionne bien, et enregistrer-la sous la forme «ET». Répéter pour «OU, NON ET, NOU OU, OU EXCLUSIF, et NON»

*un seul commutateur est nécessaire pour «NON» (6 x 2 points chacun = 12 points).

Étape 5 : Compléter le tableau ci-dessous avec tous les résultats au fur et à mesure que vous les faites. (3 points)

Porte	Interrupteur 1	Interrupteur 2	Sortie (On/Off)
-------	----------------	----------------	-----------------

«ET»	Off	Off	
	Off	On	
	On	Off	
	On	On	

«OU»	Off	Off	
	Off	On	
	On	Off	
	On	On	

«NON ET»	Off	Off	
	Off	On	
	On	Off	
	On	On	

Porte	Interrupteur 1	Interrupteur 2	Sortie (On/Off)
-------	----------------	----------------	-----------------

«NON OU»	Off	Off	
	Off	On	
	On	Off	
	On	On	

«OU EXCL.»	Off	Off	
	Off	On	
	On	Off	
	On	On	

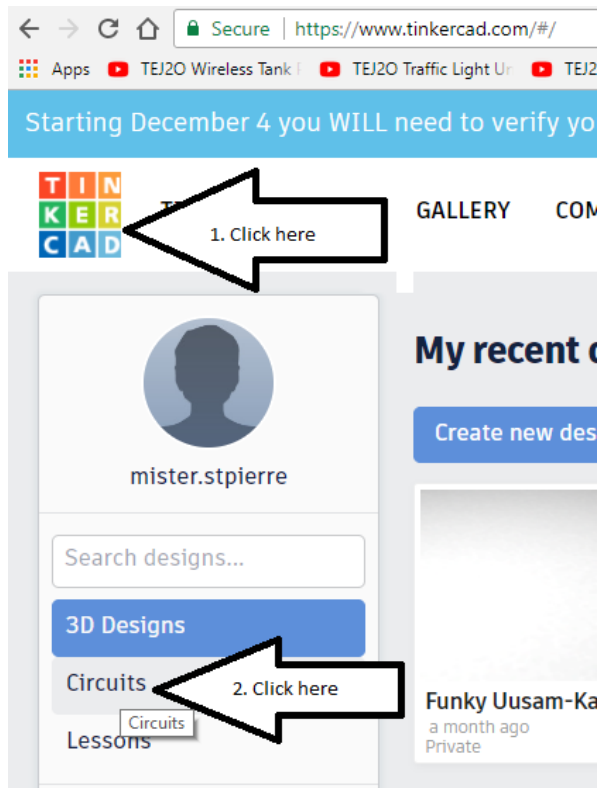
«NON»	Off	N/A	
	On	N/A	

Supplément : Créer la porte logique suivante : $Y = [(A \times B) + C] \times D$

3f. Circuits intégrés : Activité avec Tinkercad

Étape 1 : Aller sur le site Web www.tinkercad.com – Utiliser votre code de cours et votre surnom

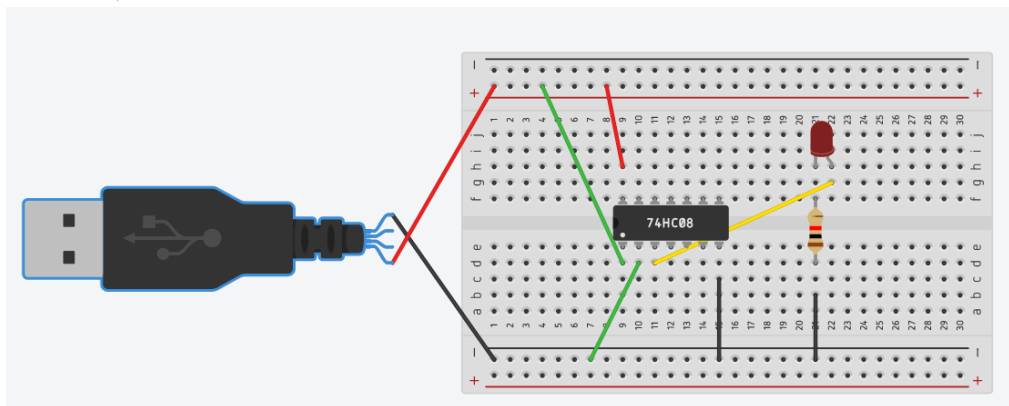
Étape 2 : Aller sur «CIRCUITS» comme dans la capture d'écran ci-dessous.



PUCE 1 – EXEMPLE DE CIRCUIT

Les captures d'écran devraient ressembler à ceci.

***À noter** : Ceci indique une valeur de 1 et 0 dans une «porte ET», donc si la DEL est allumée, elle devrait être éteinte.



3g. Circuits intégrés : Fiche de travail avec Tinkercad

Nom : _____

PUCE 1 - 74HC08 (nous l'appellerons aussi 74LS08)

Type de porte : _____

Résultats :

A	B	Y

Pour compléter le circuit, prenez une capture d'écran, collez-la dans le logiciel de votre choix et recadrer le tout en conséquence. Enregistrer l'image sous **74LS08.png**

PUCE 2 - 74HC32 (nous l'appellerons aussi 74LS32)

Type de porte : _____

Résultats :

A	B	Y

Pour compléter le circuit, prenez une capture d'écran, collez-la dans le logiciel de votre choix et recadrer le tout en conséquence. Enregistrer l'image sous **74LS32.png**

PUCE 3 - 74HC04 (nous l'appellerons aussi 74LS04)

***À noter** que cette puce est différente

Type de porte : _____

Résultats :

A	Y

Pour compléter le circuit, prenez une capture d'écran, collez-la dans le logiciel de votre choix et recadrer le tout en conséquence. Enregistrer l'image sous **74LS04.png**

PUCE 4 - 74HC00 (nous l'appellerons aussi 74LS00)

Type de porte : _____

Résultats :

A	B	Y

Pour compléter le circuit, prenez une capture d'écran, collez-la dans le logiciel de votre choix et recadrer le tout en conséquence. Enregistrer l'image sous **74LS00.png**

PUCE 5 - 74HC02 (nous l'appellerons aussi 74LS02) *À Noter que *NOR* est à l'envers

Type de porte : _____

Résultats :

A	B	Y

Pour compléter le circuit, prenez une capture d'écran, collez-la dans le logiciel de votre choix et recadrer le tout en conséquence. Enregistrer l'image sous **74LS02.png**

PUCE 6 - 74HC86 (nous l'appellerons aussi 74LS86)

Type de porte : _____

Résultats :

A	B	Y

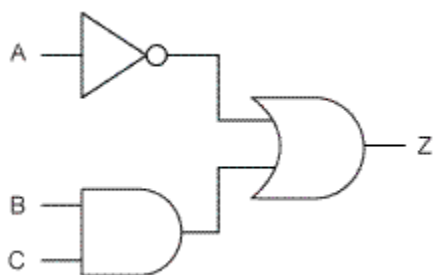
Pour compléter le circuit, prenez une capture d'écran, collez-la dans le logiciel de votre choix et recadrer le tout en conséquence. Enregistrer l'image sous **74LS86.png**

Supplément : Circuit avancé

Résultats :

A	B	Y	Z

Circuit :



Pour compléter le circuit, prenez une capture d'écran, collez-la dans le logiciel de votre choix et recadrer le tout en conséquence. Enregistrer l'image sous **AVANCÉ.png**

Questions sur le circuit avancé :

1. Quelles puces ai-je besoin?
2. Combien de fils d'entrée y a-t-il au total?
3. Quelle est la sortie finale (Z) si toutes les entrées sont (1)?
4. Quelle est la sortie finale (Z) si toutes les entrées sont (0)?
5. Peux-tu confirmer la sortie finale (Z) si l'entrée A = 1, B = 1 et C est inconnue?
6. Peux-tu confirmer la sortie finale (Z) si l'entrée A = 0, B est inconnue et C est inconnue?

3h. Les portes logiques et les circuits intégrés - Questionnaire

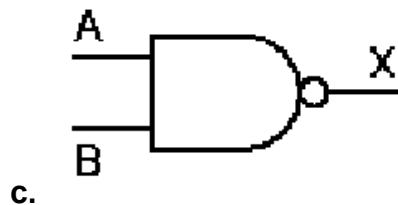
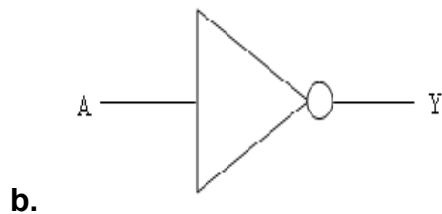
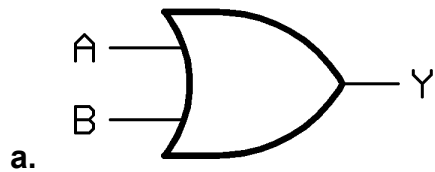
Objectif pédagogique : Déterminer les tables de vérité des portes de logique fondamentale (par exemple, ET, OU, NON ET, NOU OU, OU EXCLUSIF, et NON)

Nom : _____

Total : ____ / 26

1. Compléter le tableau de vérité pour les portes suivantes :

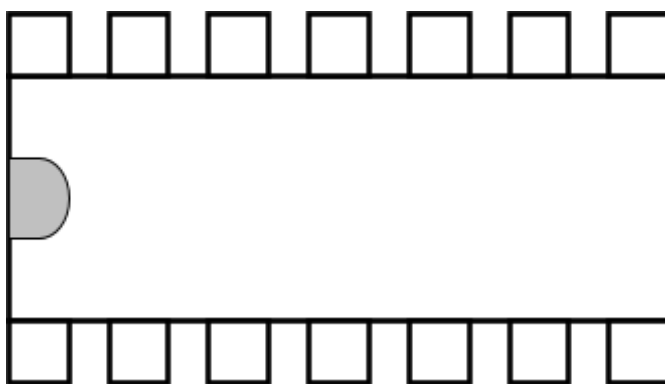
/6



d. Puces à circuit intégré

i. Identifier la broche 14 du circuit intégré ci-dessous (écrire sur la broche)

/1



e. Identifier : La broche d'alimentation #____, la broche de mise à terre #____ /2

f. Choisir une puce en l'encerclant «ET», «OU», «NON ET», «NOU OU», «OU EXCLUSIF», et «NON».

Dessiner les portes sur la puce ci-dessus

/4

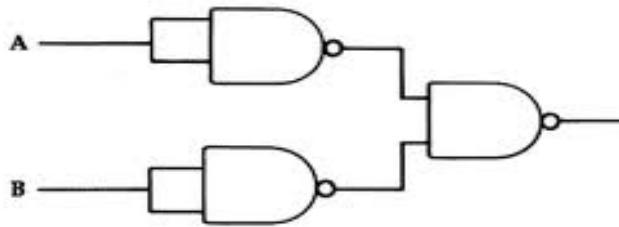
g. Quel numéro de puce as-tu choisi? 74LS_____

/1

2. Pour chacun des circuits de portes logiques suivants, tu dois identifier les sorties et le nombre de puces de circuits intégrés nécessaires pour le créer sur une plaquette de prototypage. /12

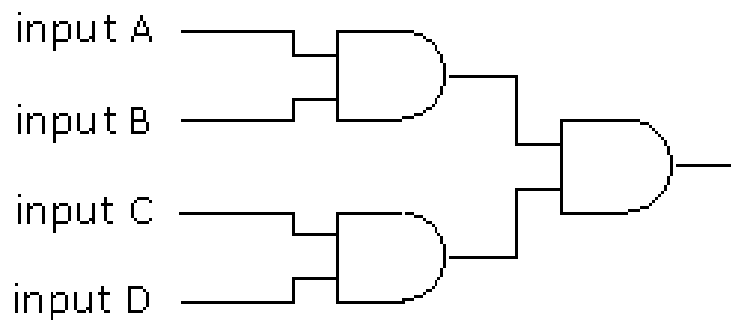
a. $A = 1, B = 0$ $x = \underline{\hspace{1cm}}, y = \underline{\hspace{1cm}}, z = \underline{\hspace{1cm}}$

de puce _____



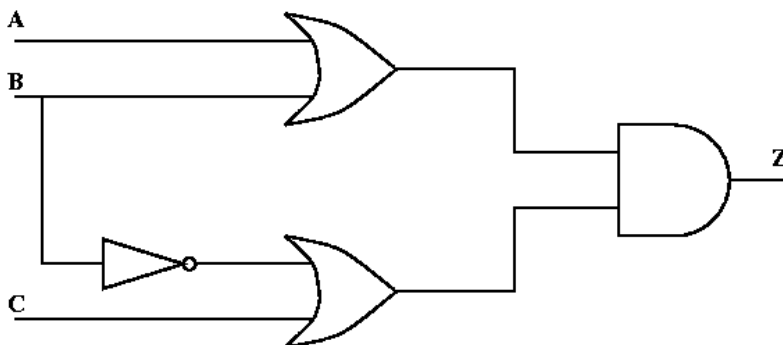
b. $A = 1, B = 1, C = 1, D = 0$ $x = \underline{\hspace{1cm}}, y = \underline{\hspace{1cm}}, z = \underline{\hspace{1cm}}$

de puce _____

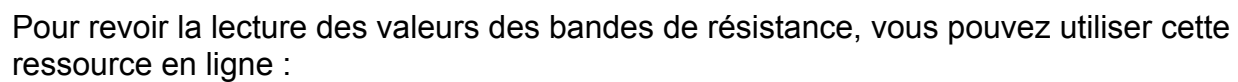


c. $A = 1, B = 0, C = 1$ $x = \underline{\hspace{1cm}}, y = \underline{\hspace{1cm}}, z = \underline{\hspace{1cm}}$

de puce _____



Dans cette activité, l'élève construira un circuit qui fait clignoter une DEL en utilisant un condensateur polarisé, une puce de minuterie 555 et 2 résistances ($R1 = 2K \text{ Ohm}$ et $R2 = \text{variée}$, voir le tableau ci-dessous).



<https://www.digikey.ca/en/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-resistor-color-code-4-band>

4-Band-Code

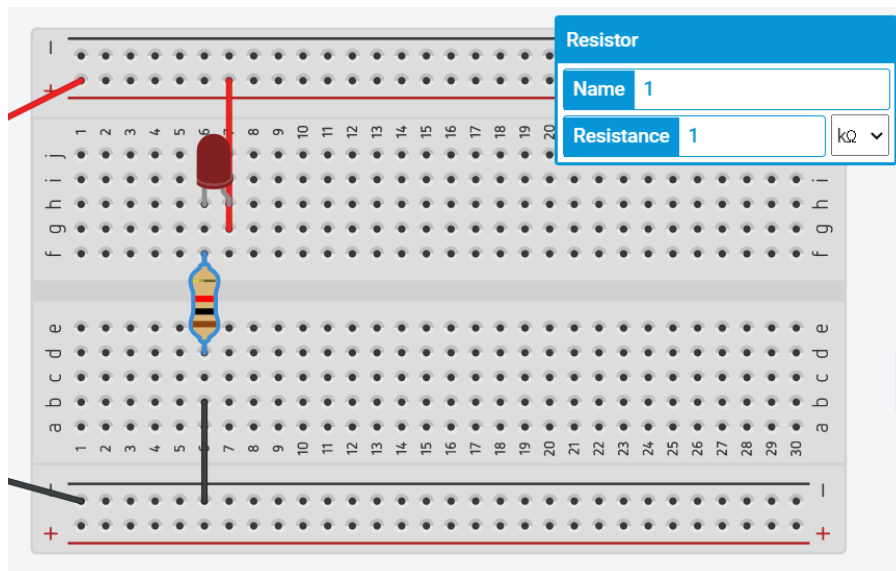
2%, 5%, 10% 560k Ω $\pm$ 5%

COLOR	1 ST BAND	2 ND BAND	3 RD BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1 Ω	
Brown	1	1	1	10 Ω	$\pm$ 1% (F)
Red	2	2	2	100 Ω	$\pm$ 2% (G)
Orange	3	3	3	1K Ω	
Yellow	4	4	4	10K Ω	
Green	5	5	5	100K Ω	$\pm$ 0.5% (D)
Blue	6	6	6	1M Ω	$\pm$ 0.25% (C)
Violet	7	7	7	10M Ω	$\pm$ 0.10% (B)
Grey	8	8	8	100M Ω	$\pm$ 0.05%
White	9	9	9	1G Ω	
Gold				0.1 Ω	$\pm$ 5% (J)
Silver				0.01 Ω	$\pm$ 10% (K)

5-Band-Code

0.1%, 0.25%, 0.5%, 1% 237 Ω $\pm$ 1%

À noter : La valeur de la résistance par défaut sur Tinkercad est de 1K ohm. Tu peux changer la valeur à l'aide d'un menu déroulant après avoir cliqué sur la résistance du circuit.



Modifier les valeurs de résistance pour R2 dans le circuit de minuterie 555 (résistance 2).

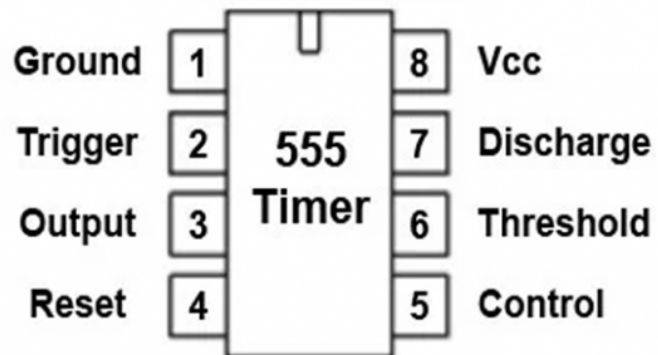
R2 valeurs	4 bandes de couleur	Vitesse de clignotement
10K Ohm	brun noir orange or	
100K Ohm	brun noir jaune or	
510K Ohm (first one)	vert brun jaune or	
1M Ohm	brun noir vert or	
1.5M Ohm	brun vert vert or	

Questions de réflexion :

1. Que remarques-tu sur le montant de clignotement par rapport à la valeur de R2?
2. Si tu tentes de faire clignoter ta lumière DEL toutes les secondes, quelle serait la valeur de R2?
3. Si tu tentes de faire clignoter ta lumière DEL toutes les 5 secondes, quelle serait la valeur de R2?
4. Si tu tentes de faire clignoter le voyant toutes les 10 secondes, quelle valeur de R2 serait la meilleure?
5. Change la valeur du condensateur à 1uF. Tu remarques le changement? Pourquoi ce changement se produit-il?

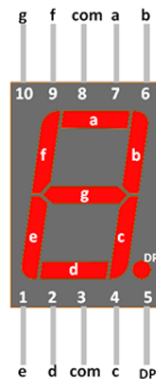
Brochage de la puce 555

555 Timer IC Pinout



Annexe G - Activité 5 – Affichage à sept segments et puce de décodage

Identification des broches de l'afficheur à 7 segments pour l'enseignant



Lien Web : Vidéo – [L'afficheur à 7 segments avec Tinkercad](#)

Lien Web : Vidéo – [L'afficheur à 7 segments avec un décodeur dans Tinkercad](#)

Explorer l'afficheur à 7 segments et une puce de décodage

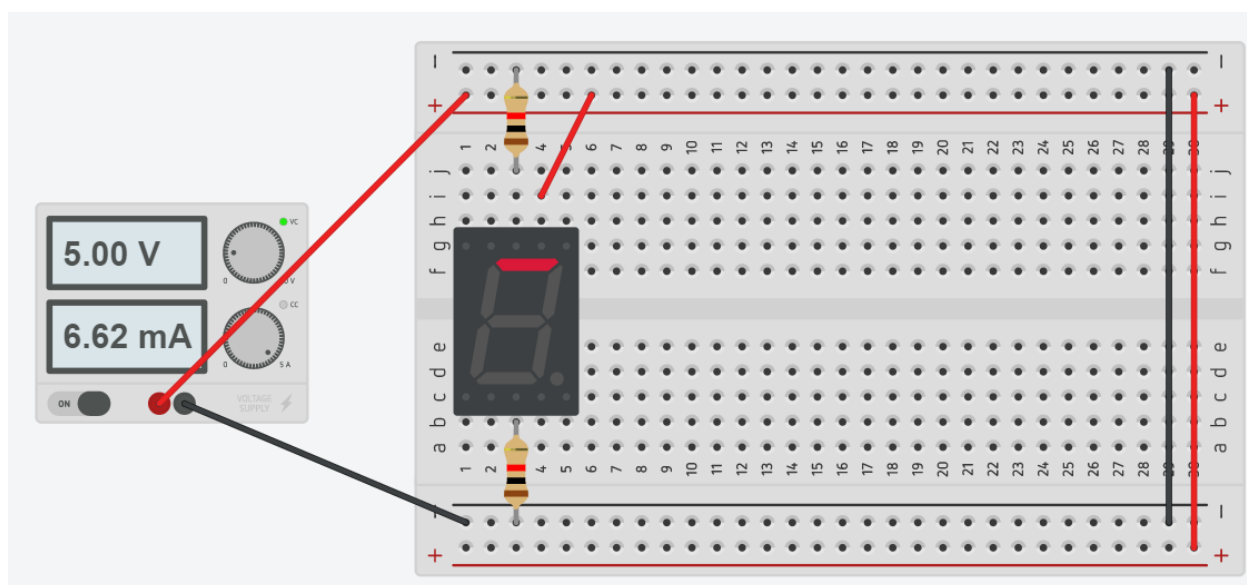
Dans cette activité, l'élève explorera l'affichage en 7 segments. Ces composants électroniques sont constitués de 7 «segments» ou de DEL qui peuvent être utilisés pour afficher des chiffres sur un réveil ou des messages sur un écran défilant.

Les 7 segments sont étiquetés de A à G. Les deux broches COMMUNES sont #3 et #8. Ces broches reçoivent l'alimentation (anode commune) ou la masse (cathode commune) selon le type d'affichage à 7 segments. Comme les segments sont de minuscules DEL, l'élève utilisera des résistances pour brancher les broches COM aux rails + ou -. Identifie les 6 autres segments après avoir complété le circuit ci-dessous :



Exercice 1 – Brancher un CATHODE COMMUNE

afficheur à 7 segments de



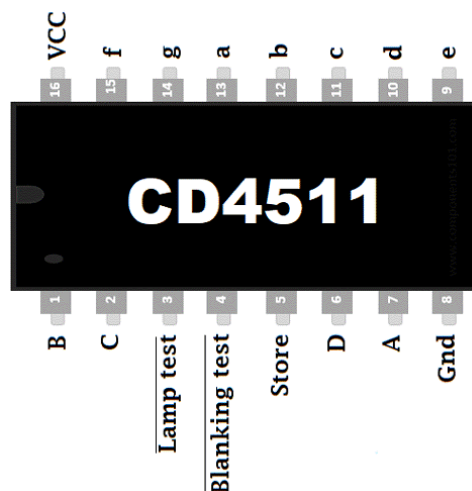
*À noter que les résistances sont branchées à la mise à TERRE (Cathode commune). Dans cet exemple, la broche «A» est branchée à l'alimentation, pour que le segment «A» soit activé. Étiqueter les segments de A à G sur l'afficheur à 7 segments ci-dessus.

Questions de réflexion :

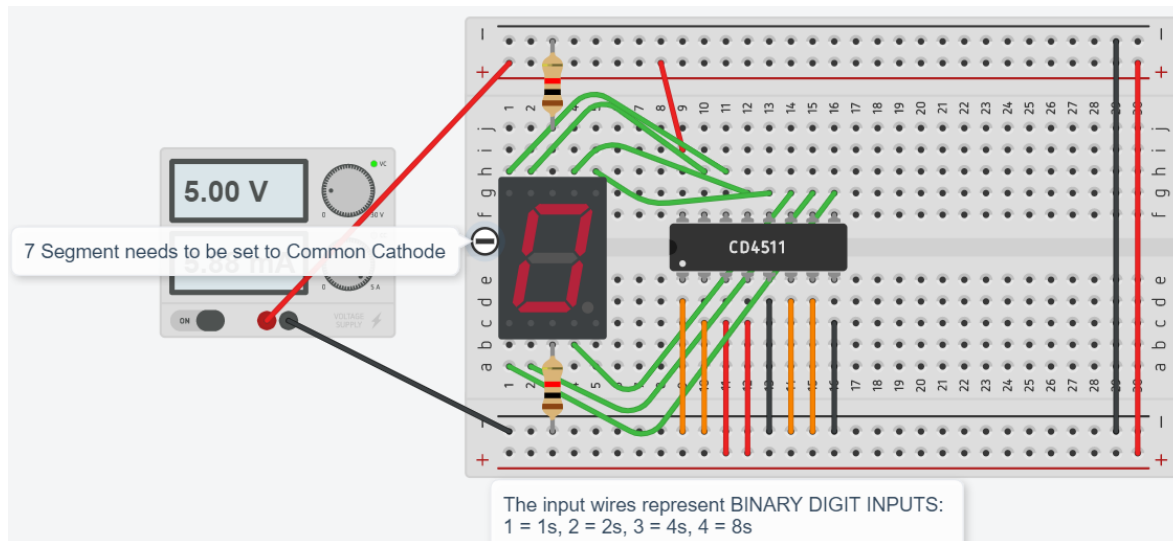
1. Quels segments de A à G doivent être activés «*ON (PWR)*» pour produire le nombre ZÉRO?
2. Quels segments de A à G doivent être activés «*ON (PWR)*» pour produire le nombre CINQ?
3. Quels segments de A à G doivent être activés «*ON (PWR)*» pour produire le nombre HUIT?
4. À quoi peut servir le code *DOT PIN*?

Exercice 2 – Décodeur et afficheur à 7 segments

Activer l’afficheur à 7 segments avec une puce de décodage :



À noter : Lors de l’essai de cette puce, nous donnerons *PWR* aux broches 16, 3 et 4 et *GND* aux broches 8 et 5.



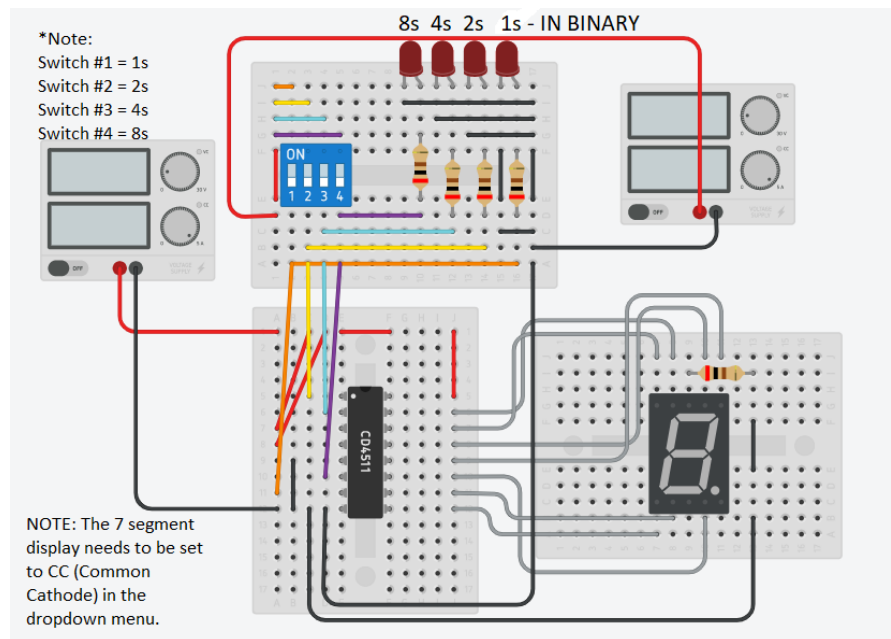
Utiliser le tableau ci-dessous pour enregistrer les valeurs de l'affichage à 7 segments en fonction des valeurs d'entrée :

ENTRÉE 4 ($2^3 = 8s$)	ENTRÉE 3 ($2^2 = 4s$)	ENTRÉE 2 ($2^1 = 2s$)	ENTRÉE 1 ($2^0 = 1s$)	SORTIE À 7 SEGMENTS (AFFICHAGE NUMÉRIQUE)
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

Questions de réflexion :

1. Que remarques-tu à propos des «CHIFFRES DÉCIMAUX» après 1 0 0 1?
2. Quelle devrait être la «VALEUR DÉCIMALE» pour 1 1 1 1?

Supplément : Essayer de construire ce circuit complexe «Afficheur à 7 segments avec un décodeur»



Annexe H - Activité 6 – Projet de circuits de comptage avec compteur

Dans cette activité, l'élève combinera tous les composants appris à ce jour et créera un circuit de comptage.



Puce compteur (7493) : «Counter chip»

OPTION 1 : Circuit de comptage commandé par un bouton de réinitialisation

- Passer en revue l'activité 2 pour voir comment un bouton est branché. Ce bouton «entraîne» la puce du compteur (7493) sur la broche 14(PIN).
- QA est branché à «INPUT 1» sur CD4511, QB est branché à «INPUT 2», QC est branché à «INPUT 3», QD est branché à «INPUT 4».
- La broche 5 est l'ALIMENTATION et la broche 10 est la MASSE.
- Un autre bouton permet de remettre le compteur à zéro (les broches 2 et 3).

OPTION 2 : Circuit de comptage automatisé utilisant la minuterie 555

- Passer en revue l'activité 4 pour voir comment le circuit du minuteur 555 est branché. Ce circuit «entraîne» la puce du compteur (7493) sur la broche 14 (utiliser le même code qui fait clignoter la lumière DEL de l'activité 4).
- Il faut choisir une valeur appropriée pour R2 dans le circuit de minuterie 555 afin que le clignotement soit d'environ 1 seconde (compteur de temps précis).
- QA est branché à «INPUT 1» sur CD4511, QB est branché à «INPUT 2», QC est branché à «INPUT 3», QD est branché à «INPUT 4».
- La broche 5 est l'ALIMENTATION et la broche 10 est la MASSE.

- Ajouter un bouton de réinitialisation qui remettra le compteur à zéro (les broches 2 et 3).

Annexe I – Grille d'évaluation des circuits de comptage

Attentes : construire et tester en toute sécurité des circuits électroniques (par exemple, circuit DEL, clignotant, minuterie) en utilisant un tableau d'affichage pour brancher des composants discrets et des circuits intégrés			
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
La conception du circuit de comptage n'intègre pas tous les composants requis	La conception du circuit de comptage comprend la plupart des composants nécessaires	La conception du circuit de comptage est bonne avec des erreurs mineures	La conception du circuit de comptage intègre tous les composants nécessaires et accomplit la tâche de comptage (soit automatisé avec une puce 555 ou en utilisant 2 boutons)

Journal de solutions du circuit de comptage :

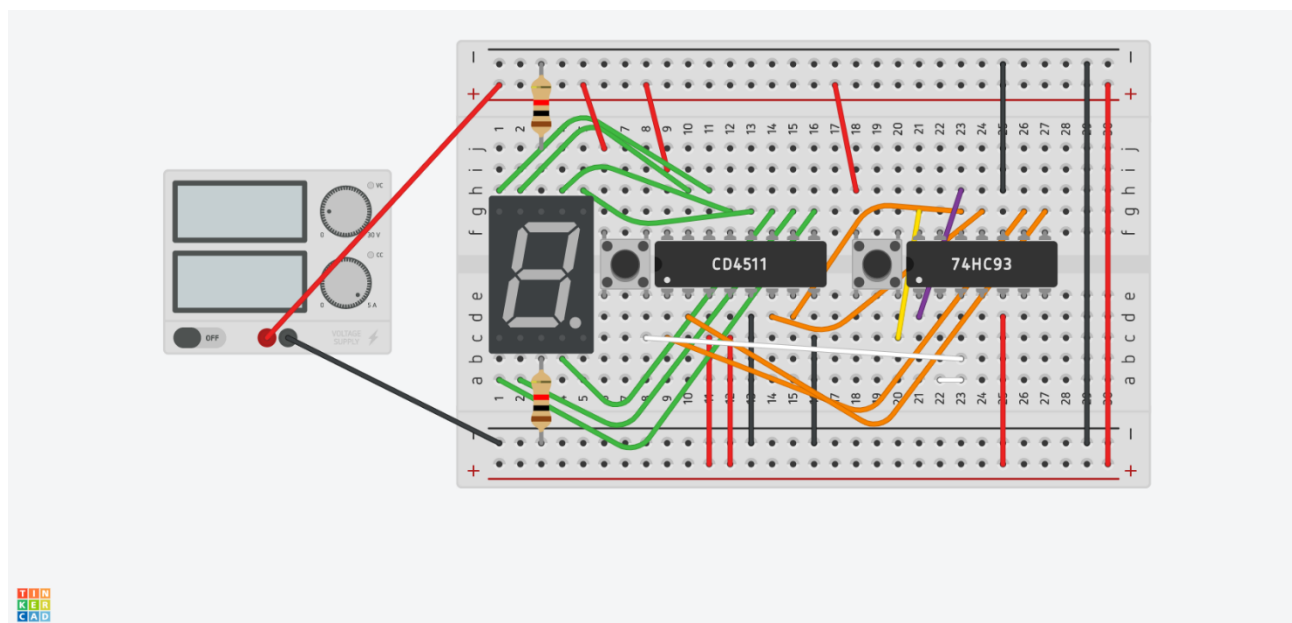
Problèmes	Tentatives de solutions	Solution finale
Exemple : L'afficheur à 7 segments ne fonctionne pas	*J'ai vérifié les connexions à la masse, j'ai regardé une deuxième fois la vidéo de l'enseignant	J'ai réalisé que je n'avais pas changé la cathode commune de l'afficheur à 7 segments

Réflexion sur le projet du circuit de comptage

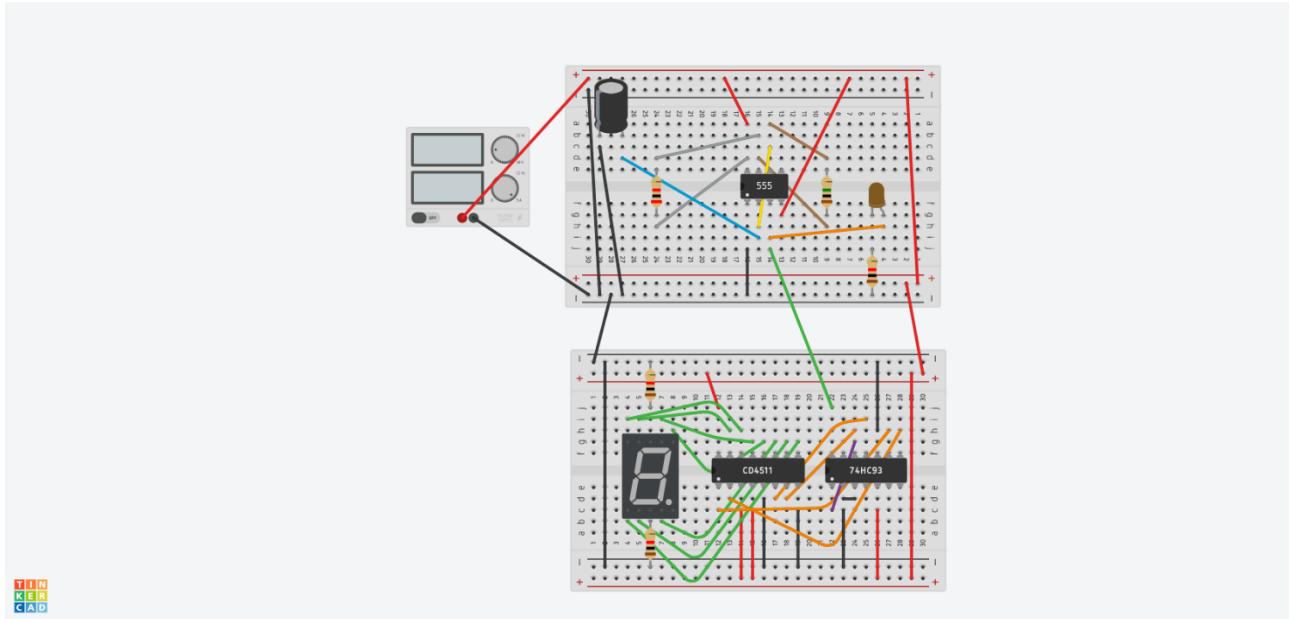
Mes connaissances en électronique (avant)	Ce que je voulais apprendre (durant)	Ce que j'ai appris (après)

Annexe J – Solutions pour les circuits de comptage

OPTION 1 : Circuit de comptage commandé par un bouton de réinitialisation



OPTION 2 : Circuit de comptage automatisé utilisant la minuterie 555



Références

4 Band Resistor Color Code Calculator Chart (Image), 2020

<https://www.digikey.ca/en/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-resistor-color-code-4-band>

7 Segment Display Pinout (Image), 2020

<https://components101.com/7-segment-display-pinout-working-datasheet>

7 Segment Intro on Tinkercad (Video), 2020

https://www.octe.ca/application/files/3515/9624/2309/TEJ2O_A5a_-_7_Segment_Intro_on_Tinkercad.mp4

7 Segment with Decoder on Tinkercad (Video), 2020

https://www.octe.ca/application/files/6715/9624/2418/TEJ2O_A5b_-_7_segment_with_decoder_on_Tinkercad.mp4

Compétences du 21e Siècle: Document de Réflexion. Phase 1: Définir les Compétences du 21e Siècle pour l'Ontario. Édition de l'automne, 2016.

https://pedagogienumeriqueenaction.cforp.ca/wp-content/uploads/2016/02/Ontario-21st-century-competencies-foundation-FINAL-FR_AODA_EDUGAINS_Feb-19_16.pdf

74LS00 Chip Pinout (Image), 2020

<https://circuits-diy.com/74ls00-quad-two-input-nand-gate-datasheet/>

74LS02 Chip Pinout (Image), 2020

<https://circuits-diy.com/74ls02-quad-two-input-nor-gate-datasheet/>

74LS04 Chip Pinout (Image), 2020

<https://circuits-diy.com/74ls04-hex-inverter-ic-not-gate-ic-datasheet/>

74LS08 Chip Pinout (Image), 2020

<https://circuits-diy.com/74ls08-quadruple-two-input-and-gate-datasheet/>

74LS32 Chip Pinout (Image), 2020

<https://circuits-diy.com/74ls32-quad-2-input-or-logic-gate-ic-datasheet/>

74LS86 Chip Pinout (Image), 2020

<https://circuits-diy.com/74ls86-quad-2-input-exclusive-or-xor-gate-ic-datasheet/>

555 Timer IC Chip Pinout (Image), 2020

<https://circuits-diy.com/dark-detector-circuit-using-ldr-and-555-timer/>

À l'écoute de chaque élève grâce à la différenciation pédagogique

https://ressources.cforp.ca/fichiers/outils/webemissions/diff-ped/a_lecoute_chaque_eleve.pdf

Capacitor (Image), 2020

<https://www.digikey.com/product-detail/en/rubycon/16ZLJ470MTA8X11-5/1189-1549-1-ND/3134505>

Circuit intégré ET avec Tinkercad «AND»

https://legacy.octe.ca/application/files/5515/9624/2225/TEJ2O_A3_-_AND_Integrated_Circuit_on_Tinkercad.mp4

Circuit intégré ET avec Tinkercad MP4

https://legacy.octe.ca/application/files/5515/9624/2225/TEJ2O_A3_-_AND_Integrated_Circuit_on_Tinkercad.mp4

Codes des cours de spécialisation : Éducation Technologique, 11e et 12e année, édition révisée,(2009)

<http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/techedemphasiscourses.pdf>

Diode (Image), 2020

<https://www.digikey.com/product-detail/en/smc-diode-solutions/1N4004TA/1N4004TASM C-ND/5992911>

DIP Switch (Image), 2020

<https://www.digikey.com/product-detail/en/cui-devices/DS01-254-S-01BE/2223-DS01-254-S-01BE-ND/11310868>

Document SÉCURIdoc <https://legacy.octe.ca/fr/resources/safety/safedocs>

Faire croître le succès : Évaluation et communication du rendement des élèves fréquentant les écoles de l'Ontario. Première édition, 1re–12e année. 2010.

<http://www.edu.gov.on.ca/fre/policyfunding/growSuccessfr.pdf>

Introduction à la logique booléenne

https://legacy.octe.ca/application/files/1816/0433/1198/TEJ2O_Activite_3a_Intro_Booleenne_Logic_Enseignant.pdf

Introduction à la logique des puces, 2020

https://legacy.octe.ca/application/files/3116/0433/1024/TEJ2O_Activite_3c_Intro_logique_des_puces.pdf

Introduction to Breadboards and Basic Circuits on Tinkercad (Video), 2020

https://legacy.octe.ca/application/files/9215/9624/2124/TEJ2O_A2_-_Introduction_to_Breadboards_and_Basic_Circuits_on_Tinkercad.mp4

L'apprentissage pour tous : Guide d'évaluation et d'enseignement efficaces pour tous les élèves de la maternelle à la 12e année, 2013

<http://www.edu.gov.on.ca/fre/general/elemsec/speced/LearningforAll2013Fr.pdf>

LED (Image), 2020

<https://www.digikey.com/product-detail/en/broadcom-limited/HLMP-AB75-WXBDD/516-3974-3-ND/2756797>

Logicly Digital Logic Simulator (Website), 2020 <https://logic.ly/demo>

Momentary Button (Image), 2020

<https://www.digikey.com/product-detail/en/cit-relay-and-switch/CT1103AF180/2449-CT1103AF180-ND/12502982>

Resistor (Image), 2020

<https://www.digikey.com/product-detail/en/ohmite/OX102KE/OX102KE-ND/823904>

Le curriculum de l'Ontario, 9e et 10e année, Éducation technologique, 2009 (révisé)

<http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/secondary/teched910curr09.pdf>

Le curriculum de l'Ontario, 11e et 12e année, Éducation technologique, 2009 (révisé)

<http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/secondary/2009teched1112curr.pdf>

Tinkercad (Website), 2020 <https://www.tinkercad.com/>