



**Objectifs :**

- Comprendre l'organisation des composants de la chaîne d'énergie.
- Acquérir des rudiments de culture technologique relatifs à la chaîne d'énergie.

*Remarque : dans cette activité, on se limite aux **chaînes d'énergie avec de l'électricité** ; les autres technologies comme pneumatique ou hydraulique ne sont pas abordées.*

➤ Sur PC, accéder à la classe dans le simulateur « TinkercAD ».

- ☞ Sur le site de partage SI choisir l'onglet Logiciels -> TINKERCAD -> Choisir le lien qui correspond à votre classe
- ☞ Un « Nickname » est requis : voir avec le professeur.



## Montage n° 1

➤ Ouvrir le montage « MONTAGE 1 » (appeler le professeur pour savoir où il est si il est introuvable...)

➤ Lancer la simulation.

Q1 – Le moteur :  tourne  ne tourne pas car : \_\_\_\_\_

➤ Câbler le moteur en joignant les « + » de la pile et du moteur et les « - » de la pile et du moteur.

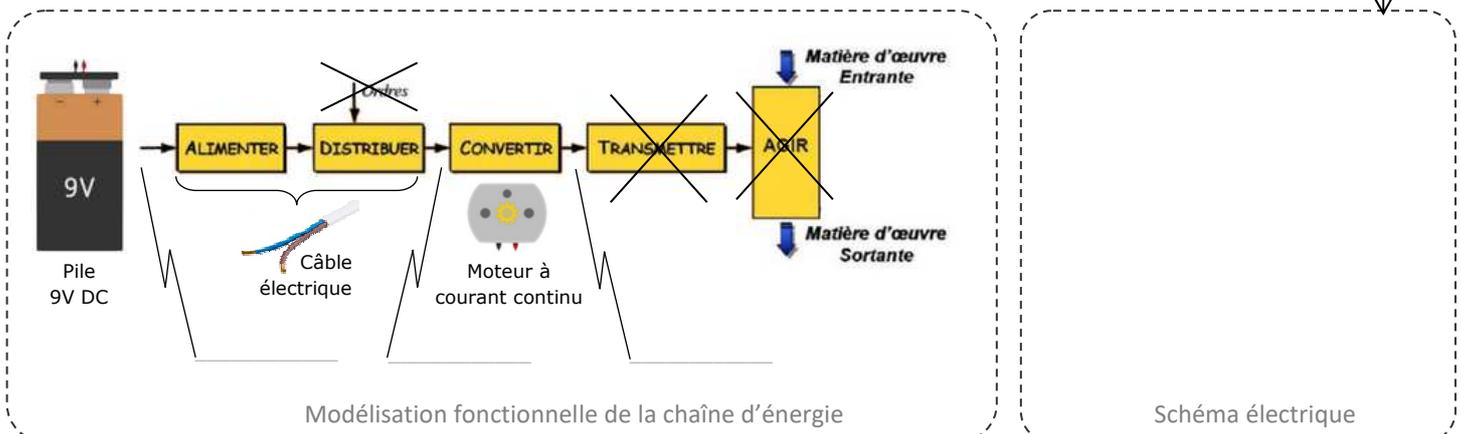
- ☞ Régler correctement les couleurs : fil rouge pour la phase, fil noir pour le neutre.

➤ Lancer la simulation.

Q2 – Le moteur tourne :  dans le sens horaire  dans le sens antihoraire

➤ Réaliser le schéma électrique (voir la fiche de cours n°2 (Chap. 2) pour les symboles à utiliser).

➤ Compléter la modélisation fonctionnelle en précisant les **formes d'énergie** qui circulent.



👉 Câbler le moteur en mettant le « + » de la pile avec le « - » du moteur et inversement.

👉 Lancer la simulation.

Q3 – Le sens de rotation est :  conservé  inversé

Q4 – Conclure sur l'importance du câblage pour un moteur à courant continu.

👉 Appeler le professeur pour vérification.

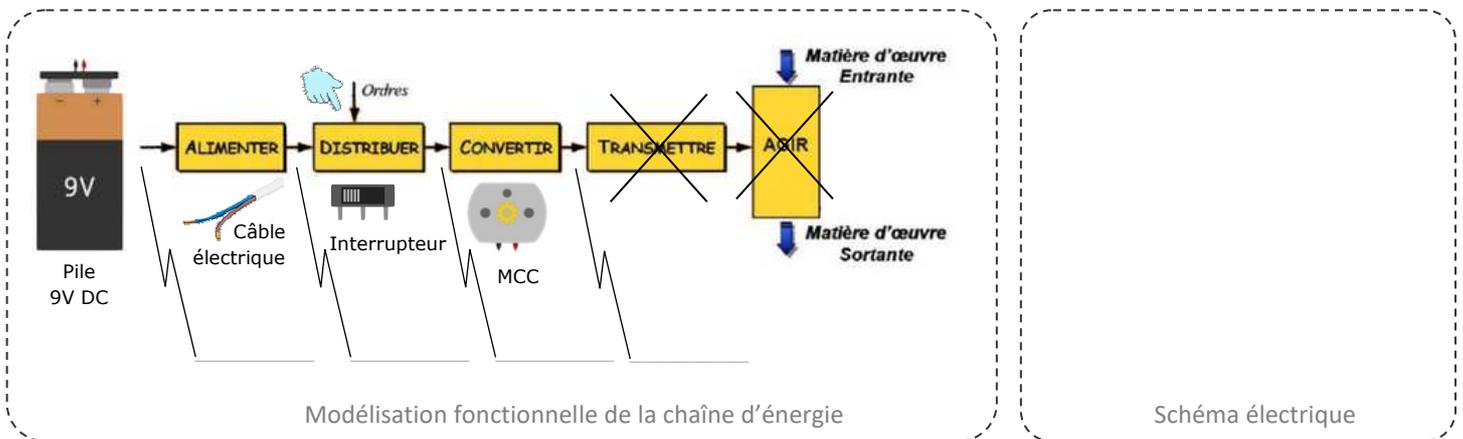
## Montage n° 2

👉 Ouvrir le montage « MONTAGE 2 ».

👉 Lancer la simulation et jouer avec l'interrupteur.

👉 Réaliser le schéma électrique.

👉 Compléter la modélisation fonctionnelle en précisant les formes d'énergie qui circulent.



👉 Modifier le câblage de l'interrupteur pour faire en sorte que le moteur soit à l'arrêt quand l'interrupteur est en position gauche.

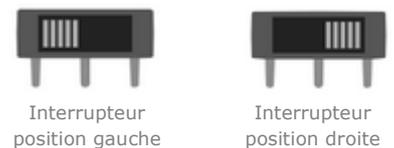
Q5 – Dans ce montage, on constate que...

→ L'homme est en contact direct avec la chaîne d'énergie :  OUI  NON

→ Le pilotage de la vitesse du moteur est :  Tout ou rien (TOR)  modulé

→ L'interrupteur assure la fonction :  Alimenter  Distribuer  Convertir

👉 Appeler le professeur pour vérification.



# Montage n° 3

👉 Ouvrir le montage « MONTAGE 3 ».

👉 Lancer la simulation et jouer avec l'interrupteur.

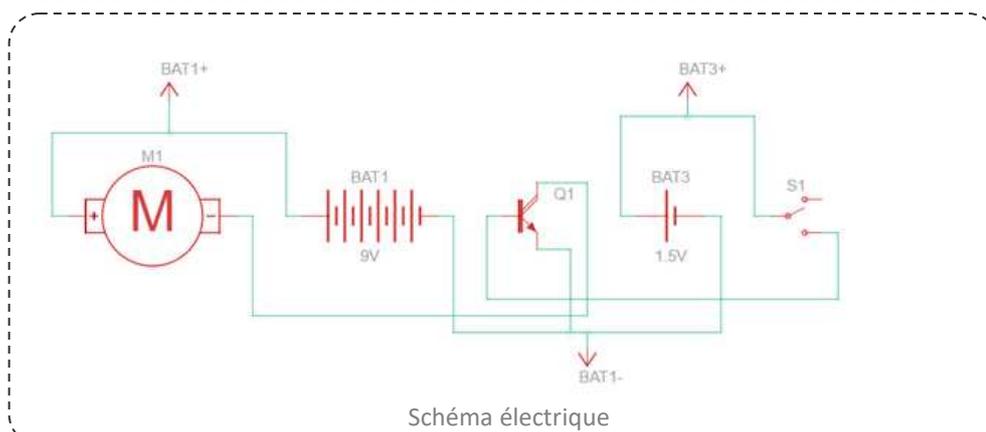
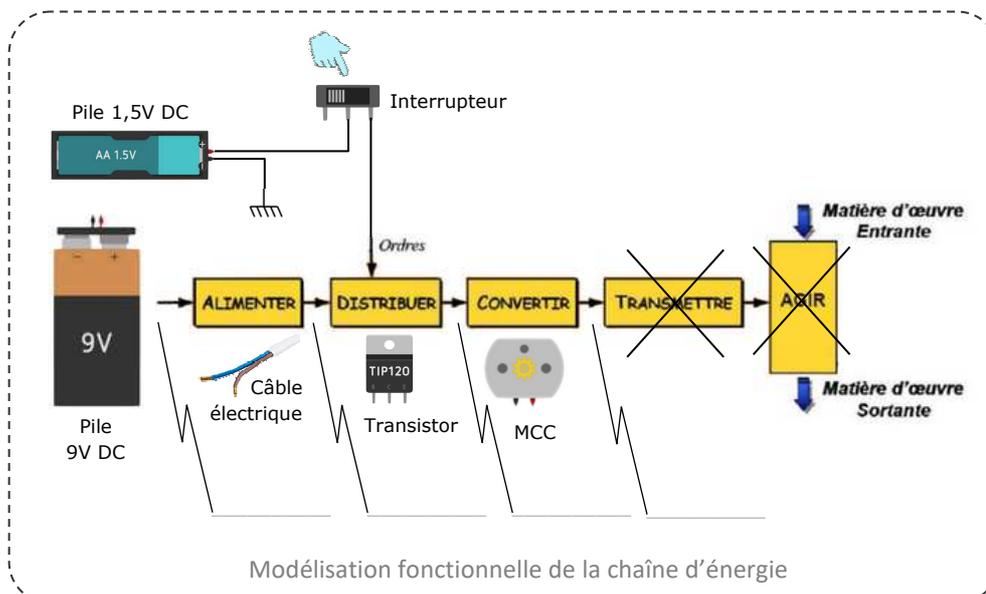
Q6 – Dans ce montage, on constate que...

- L'homme est en contact direct avec la chaîne d'énergie :  OUI  NON
- L'homme est protégé en cas de problème électrique :  OUI  NON
- Le pilotage de la vitesse du moteur est :  Tout ou rien (TOR)  modulé
- La fonction « DISTRIBUER » est assurée par :  l'interrupteur  le transistor
- L'ordre est donné :  manuellement  automatiquement (avec un programme)

👉 Compléter la modélisation fonctionnelle en précisant les **formes d'énergie** qui circulent.

👉 Entourer [le circuit de commande en vert] et [le circuit de puissance en rouge] sur la modélisation fonctionnelle **et** sur le schéma électrique.

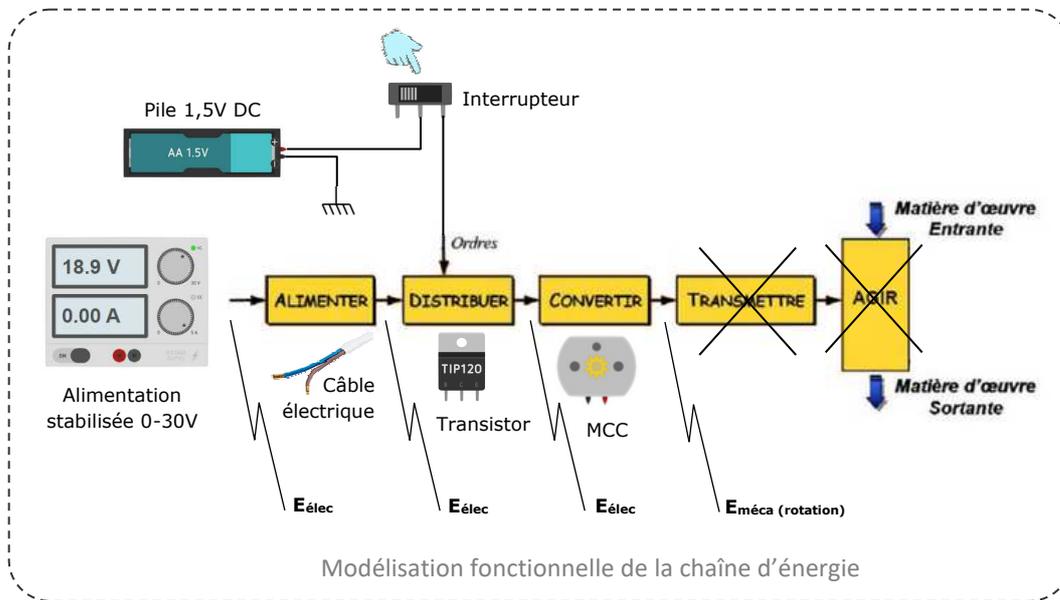
👉 Appeler le professeur pour vérification.



# Montage n° 4

➤ Ouvrir le montage « MONTAGE 4 ».

➤ Lancer la simulation, mettre l'interrupteur en position de pilotage et jouer ensuite avec la tension d'alimentation du moteur (de 0 V à 30 V).



Q7 – La tension d'alimentation a une incidence sur la vitesse de rotation :  OUI  NON

➤ Placer un voltmètre aux bornes du moteur et compléter le tableau ci-dessous.

Tension d'alimentation : $U_{alim}$ en V	0	5	10	20	30
Tension <u>aux bornes du moteur</u> : $U_{moteur}$ en V	0				
Vitesse de rotation du moteur : $N_{moteur}$ en $tr \cdot min^{-1}$	0				
Rapport $K = \frac{N_{moteur}}{U_{moteur}}$	-				

Q8 – Le rapport « *vitesse sur tension* » :  est constant     n'est pas constant

Q9 – Ainsi, on retiendra que la vitesse de rotation du moteur à courant continu...

est **proportionnelle** à sa tension d'alimentation et donc  $N_{moteur} = K \times U_{moteur}$

n'est pas **proportionnelle** à sa tension d'alimentation et donc  $N_{moteur} \neq K \times U_{moteur}$

Q10 – **Construire** l'unité de la constante  $K$  (appeler le professeur si vous ne comprenez pas...)

$$N_{moteur} = K \times U_{moteur}$$

$tr \cdot min^{-1}$        $V$

➤ **Consulter** la fiche de cours n°9 Chap. 4, retrouver cette formule avec les unités légales et **la montrer au professeur**.

➤ **Entourer** sur la modélisation [le circuit de commande en vert] et [le circuit de puissance en rouge].

Q11 – Dans ce montage, on constate que...

→ L'homme est protégé en cas de problème électrique :     OUI     NON

→ La variation de vitesse passe par :

l'ordre envoyé     une variation de la tension d'alimentation

→ L'ordre est donné :     manuellement     automatiquement (avec un programme)

➤ **Appeler** le professeur pour vérification.

## Montage n° 5 (le dernier !)

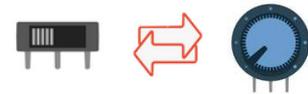
On va voir que ce montage permet de **faire varier la vitesse de rotation du moteur** en jouant non pas sur la tension de l'alimentation stabilisée (elle restera constante), mais **en jouant sur l'ordre**.

Jusqu'à présent, l'ordre était de type « Tout Ou Rien » (TOR) : soit il y a un ordre et le moteur tourne, soit il n'y a pas d'ordre et le moteur ne tourne pas.

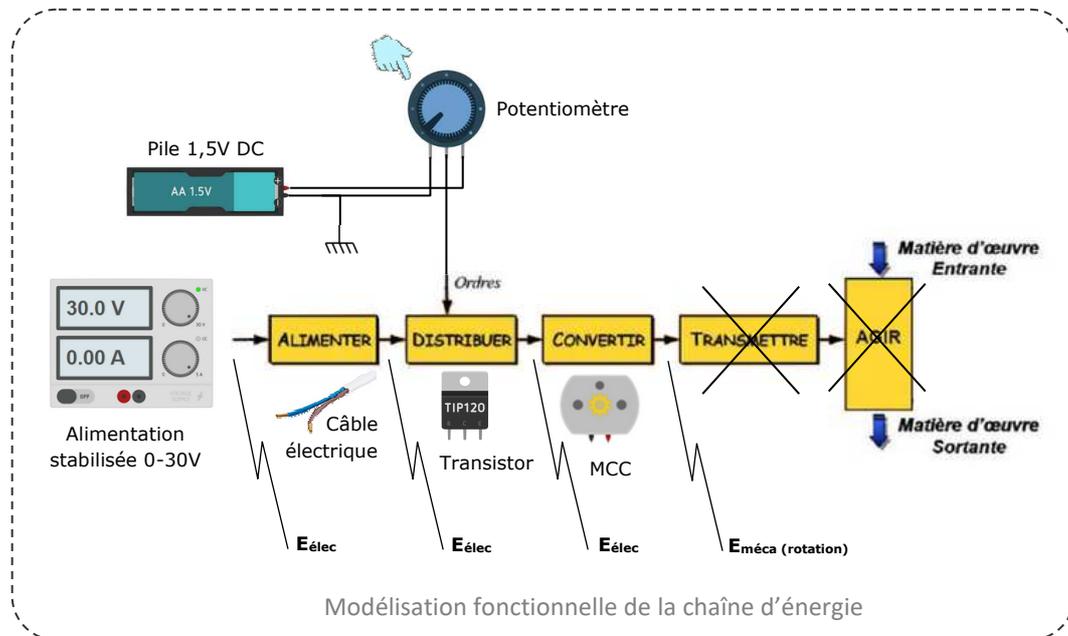
Dans la suite, l'ordre ne sera plus de type TOR ; il sera **analogique**, ce qui veut dire qu'il peut **varier de façon continue** entre une valeur mini et une valeur maxi.

👉 Ouvrir le montage « MONTAGE 5 ».

L'interrupteur TOR a été remplacé par un potentiomètre analogique.



👉 Lancer la simulation, fixer la tension d'alimentation à 30 V et jouer avec le potentiomètre.



👉 Entourer sur la modélisation [le circuit de commande en vert] et [le circuit de puissance en rouge].

Q12 – Dans ce montage, on constate que...

→ L'homme est protégé en cas de problème électrique :  OUI  NON

→ La variation de vitesse passe par :

l'ordre envoyé  une variation de la tension d'alimentation

→ L'ordre est donné :  manuellement  automatiquement (avec un programme)

👉 Appeler le professeur pour vérification.

**A noter :**

Tous les montages proposés ont été **simulés** dans l'environnement TinkerCAD mais il serait tout à fait possible de les **faire en vrai** ! Cela se fera dans d'autres activités et, selon le cas, en projet.

Dans cette activité l'ordre a toujours été envoyé manuellement. Il peut l'être par de la **programmation**, mais cela nécessite de comprendre en détail la **chaîne d'information** ; c'est l'objet de la prochaine séquence !