



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 ».

📧 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.

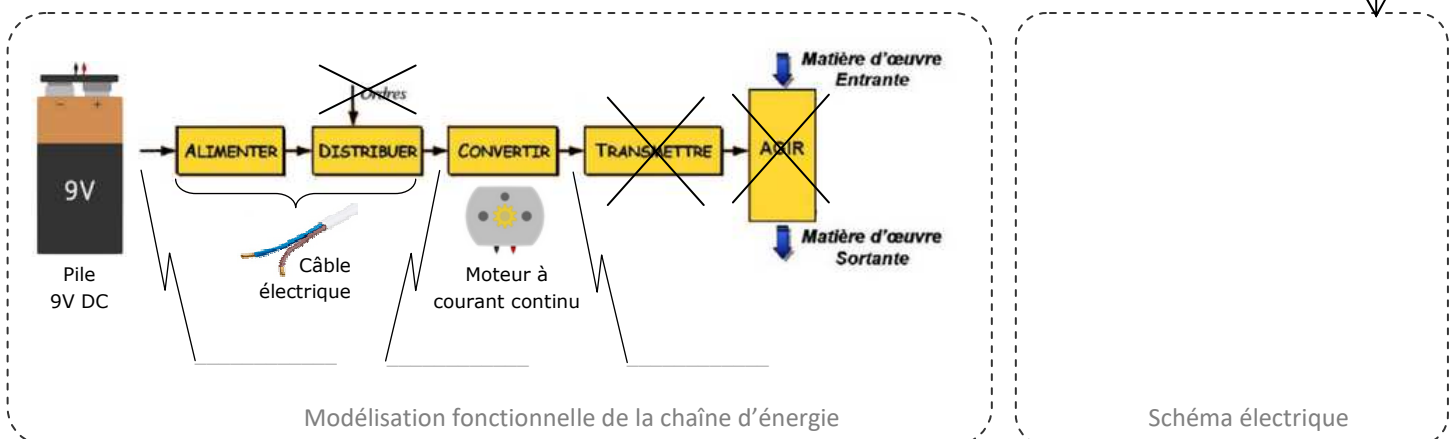
📧 Régler correctement les couleurs : fil rouge pour la phase, fil noir pour le neutre.

👉 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.

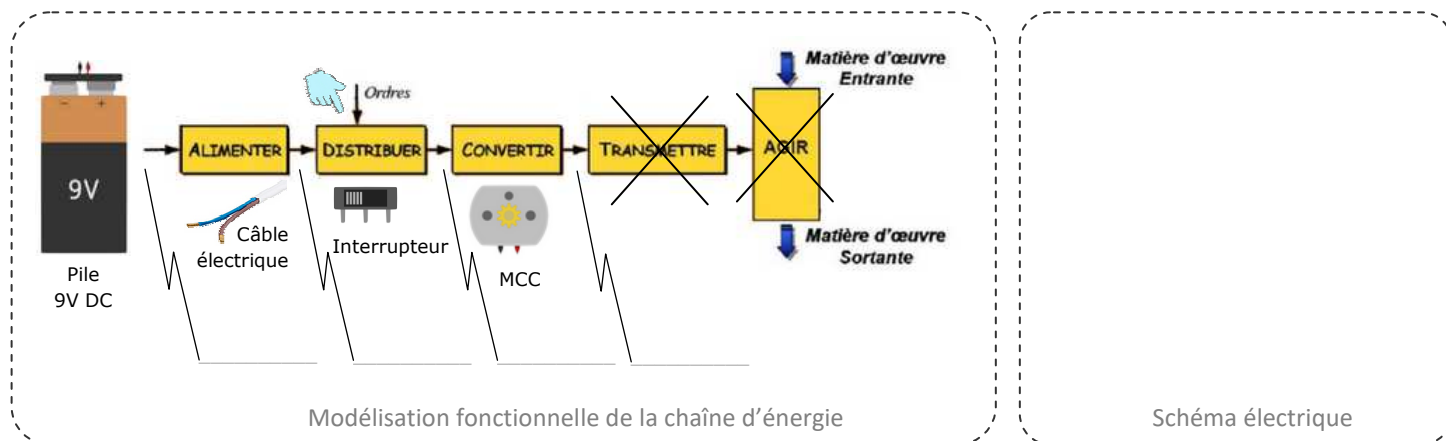
Montage n° 2

➤ **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.



Interrupteur position gauche



Interrupteur position droite

Montage n° 3

👉 Ouvrir le montage « MONTAGE 3 ».

👉 Lancer la simulation et jouer avec l'interrupteur.

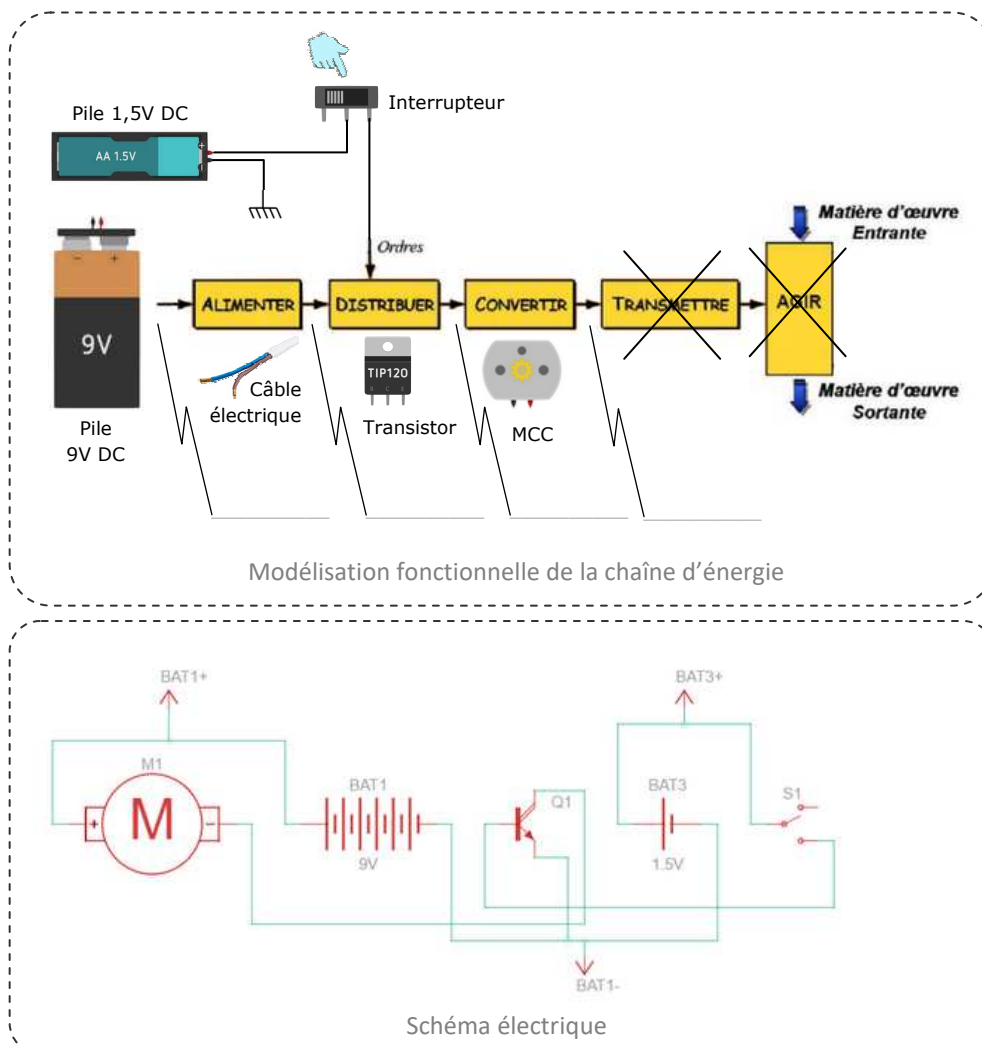
Q6 – Dans ce montage, on constate que...

- 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.

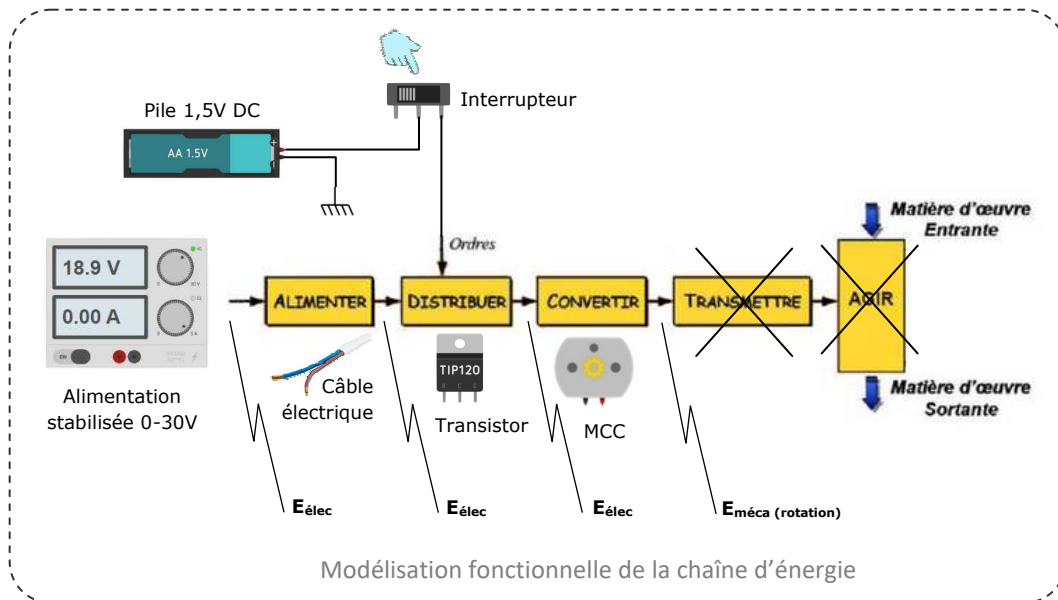
👉 Appeler le professeur pour vérification.



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.

Alimentation stabilisée
0-30V DC

Moteur à
courant continu

Multimètre sous TinkerCAD

→ Ampèremètre
→ Voltmètre
→ Ohmmètre

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---|---|----|----|----|
| Tension d'alimentation : $U_{a\lim}$ 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...

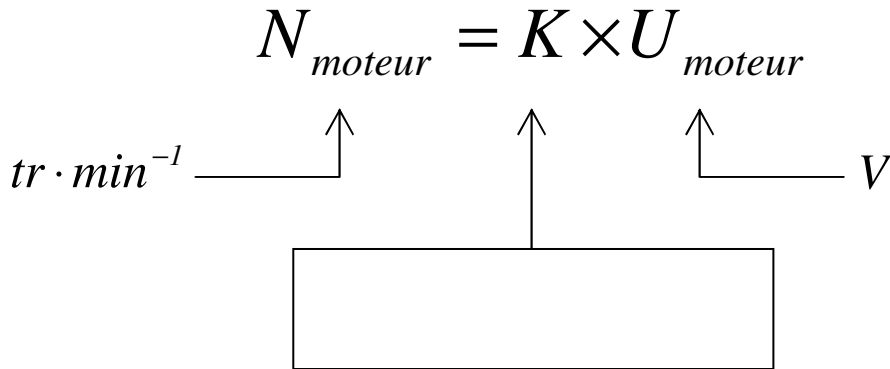
☐ **est proportionnelle** à sa tension d'alimentation et donc $N_{\text{moteur}} = K \times U_{\text{moteur}}$

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

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

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

$tr \cdot min^{-1}$ 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.

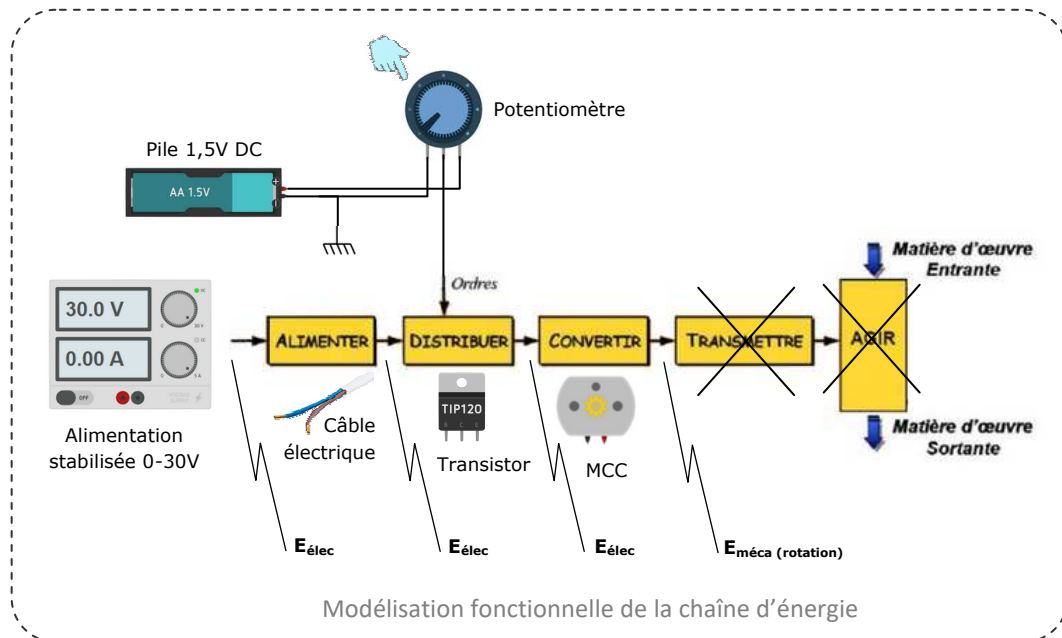
Dans la suite, l'ordre ne sera plus de type TOR ; il sera **analogique**, ce qui veut dire qu'il peut **varier de façon continue** entre une valeur mini et une valeur maxi.

🔧 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 !