

# Révision de l'univers matériel en applications technologiques et scientifiques (ATS)

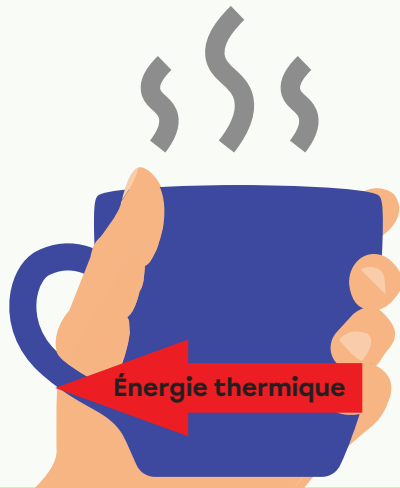
Ce résumé présente brièvement tous les concepts de l'univers matériel sujets à l'examen ministériel ATS. Pour explorer un sujet plus en détail, scanne son code QR. Pour voir le résumé de l'univers Terre et espace ainsi que celui de l'univers technologique, scanne le grand code QR en bas et à gauche.



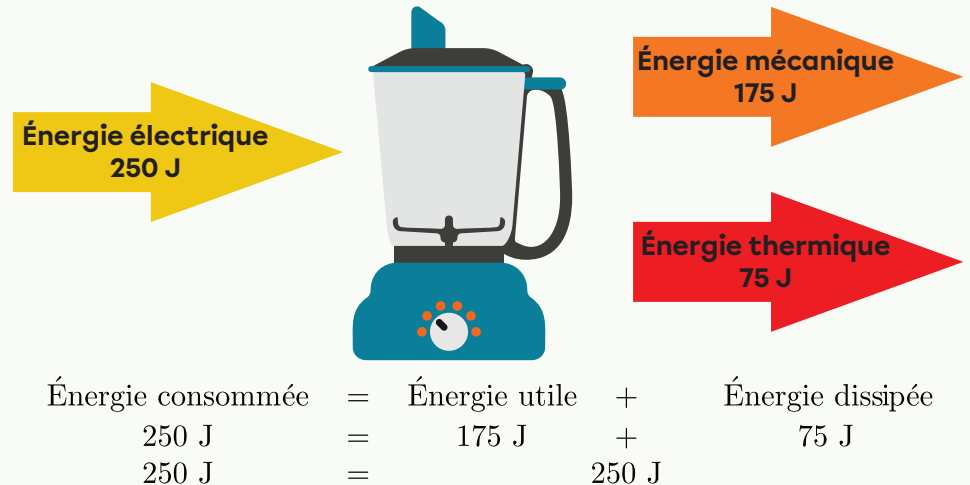
## La loi de la conservation de l'énergie

L'énergie n'est ni créée ni détruite. Elle est transférée ou transformée.

### Transfert d'énergie thermique du café vers la main



### Transformation d'énergie électrique en énergie mécanique et en énergie thermique



## Le rendement énergétique

Ex. Un grille-pain consomme 270 000 J d'énergie électrique et la transforme en 197 100 J d'énergie thermique utile.  
Quel est le rendement énergétique du grille-pain?

Rendement énergétique = ? %

É. consommée = 270 000 J

É. utile = 197 100 J

$$\text{Rendement énergétique} = \frac{\text{É. utile}}{\text{É. consommée}} \times 100$$

$$\text{Rendement énergétique} = \frac{197\,100\text{ J}}{270\,000\text{ J}} \times 100$$

$$\text{Rendement énergétique} = 73\%$$



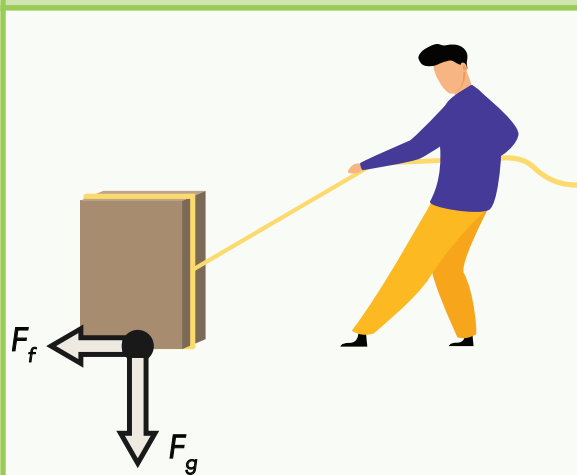


## La force

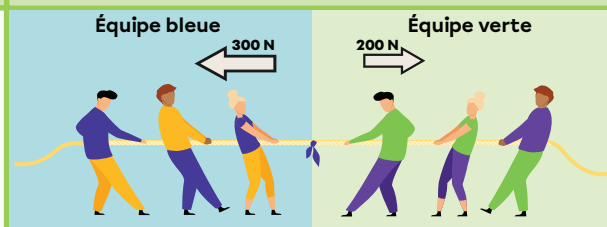
Une force peut déformer, mettre en mouvement ou modifier le mouvement d'un objet.

Type de force	Description
Gravitationnelle ( $F_g$ )	Force d'attraction entre deux corps
Frottement ( $F_f$ )	Force en opposition au déplacement d'un objet sur une surface
Magnétique	Force d'attraction ou de répulsion exercée par un aimant ou une charge électrique en mouvement

### Exemple 1 : Traction d'une boîte au sol



### Exemple 2 : Jeu de la souque à la corde



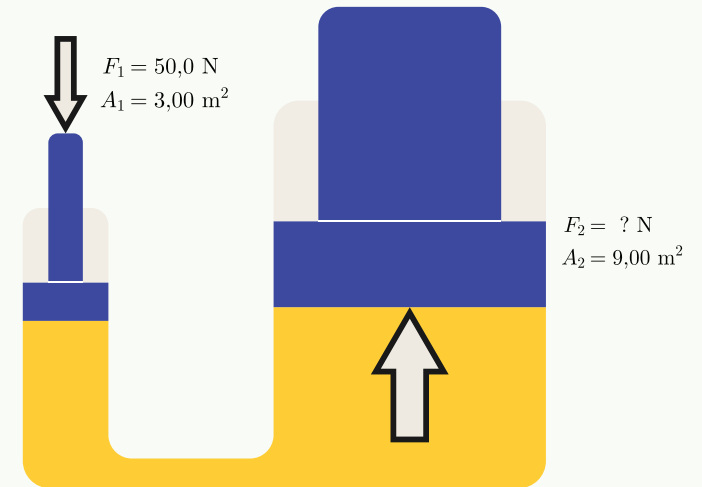
La corde est en mouvement grâce à une force résultante de 100 N vers la gauche.

Pour stopper la corde et retrouver l'équilibre, l'équipe verte doit appliquer 100 N de plus vers la droite. La force résultante devient nulle (0 N).



## Le principe de Pascal

Une variation de pression en un point d'un fluide confiné est transmise dans toutes les directions.



$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \quad P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_2 = \frac{F_1 \times A_2}{A_1}$$

$$F_2 = \frac{50,0 \text{ N} \times 9,00 \text{ m}^2}{3,00 \text{ m}^2}$$

$$F_2 = 150 \text{ N}$$



## La vitesse, la distance et le temps ( $v=d/\Delta t$ )

Ex. En voiture, il faut 3 h pour parcourir les 261 km qui séparent les villes de Québec et de Montréal. Quelle est la vitesse moyenne de la voiture?

### Kilomètres par heure (km/h)

$$d = 261 \text{ km} \quad v = \frac{d}{\Delta t}$$

$$\Delta t = 3 \text{ h}$$

$$v = ? \text{ km/h}$$

$$v = \frac{261 \text{ km}}{3 \text{ h}}$$

$$v = 87 \text{ km/h}$$

### Mètres par seconde (m/s)

$$d = 261 \text{ km} \times \frac{1\,000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 261\,000 \text{ m} \quad v = \frac{d}{\Delta t}$$

$$\Delta t = 3 \text{ h} \times \frac{3\,600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 10\,800 \text{ s} \quad v = \frac{261\,000 \text{ m}}{10\,800 \text{ s}}$$

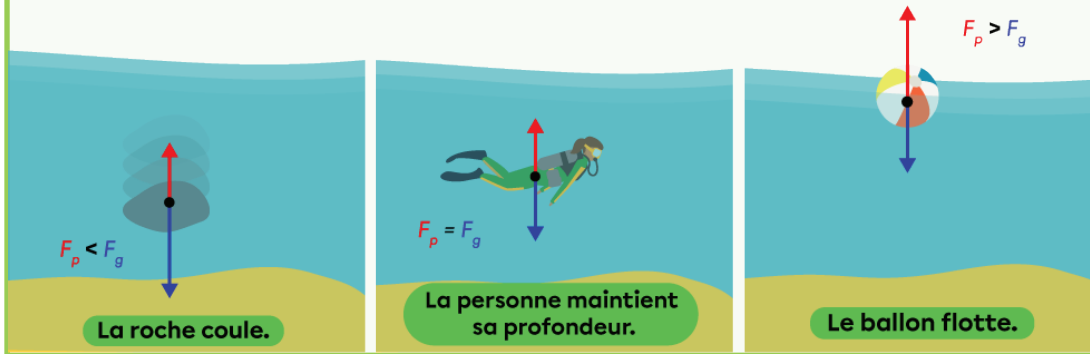
$$v = ? \text{ m/s} \quad v \approx 24,2 \text{ m/s}$$



## Le principe d'Archimède

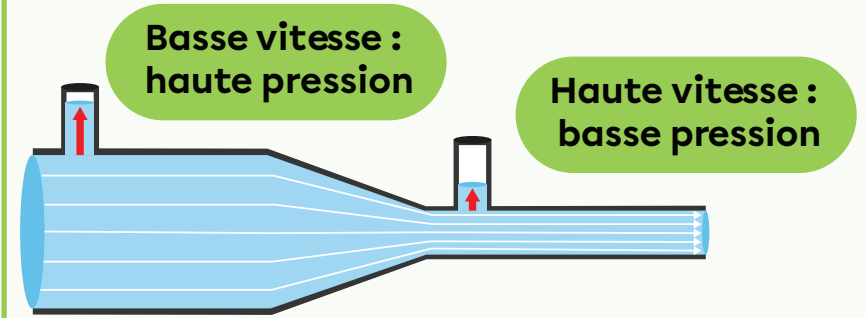
La **force de poussée** ( $F_p$ ) est égale au poids du fluide déplacé.

L'objet coule, maintient sa profondeur ou flotte selon que la force de poussée est plus petite, égale ou plus grande que le **poids de l'objet** ( $F_g$ ).



## Le principe de Bernoulli

Plus la vitesse d'un fluide est grande, plus la **pression** perpendiculaire à son déplacement est basse.



## Le poids ( $F_g = mg$ )

Ex. Quel est le poids d'une roche de 875 g sur la Terre?

$$m = 875 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1\,000 \text{ g}} = 0,875 \text{ kg}$$

$$g = 9,8 \text{ N/kg}$$

$$F_g = ? \text{ N}$$

$$F_g = mg$$

$$F_g = 0,875 \text{ kg} \times 9,8 \text{ N/kg}$$

$$F_g \approx 8,6 \text{ N}$$

# Révision de l'univers matériel en applications technologiques et scientifiques (ATS) - suite



## L'électricité statique

Loi des charges

+ - = Attraction

+ + ou - - = Répulsion

Conduction : Contact entre un matériau chargé et un matériau neutre.



Frottement : Un matériau arrache des électrons à l'autre.



Induction : Une charge à proximité entraîne un déplacement temporaire des électrons.



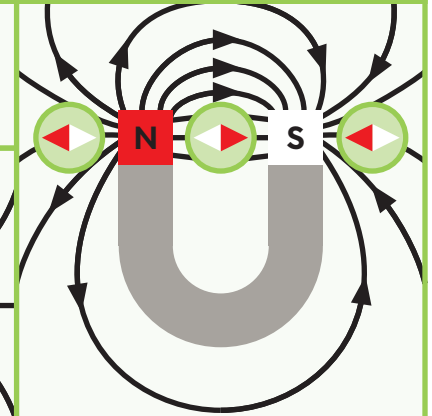
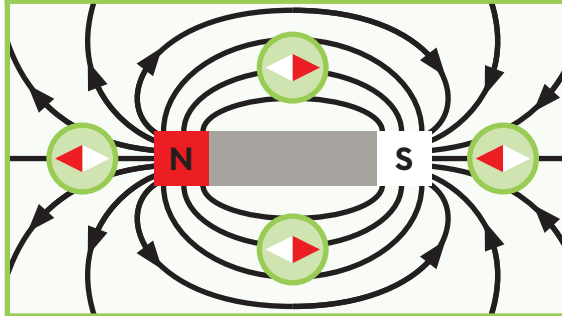
## Le champ magnétique autour d'un aimant

Les lignes de champ magnétique vont du pôle nord magnétique vers le pôle sud magnétique.

L'attraction et la répulsion entre deux pôles

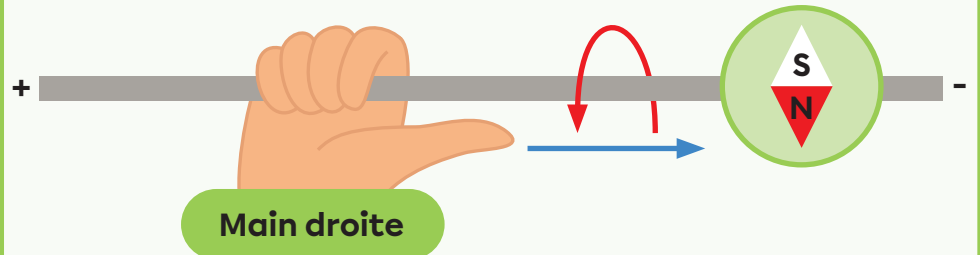
N-S = Attraction

N-N ou S-S = Répulsion



## Le champ magnétique autour d'un fil droit (1<sup>re</sup> règle de la main droite)

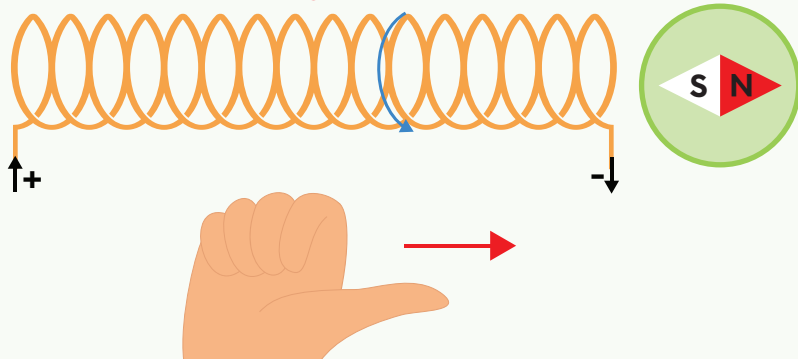
- Pouce : sens conventionnel du courant
- Doigts : sens des lignes de champ magnétique





## Le champ magnétique autour d'un solénoïde (2<sup>e</sup> règle de la main droite)

- Doigts : **sens conventionnel du courant**
- Pouce : **pôle nord magnétique du solénoïde**

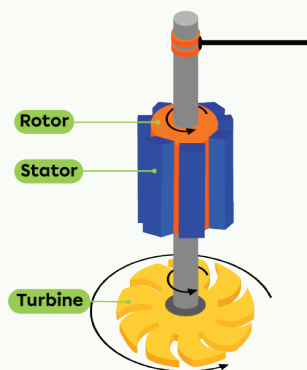


3 façons d'augmenter l'intensité du champ magnétique d'un solénoïde

- Augmenter le nombre de spires (tours)
- Augmenter l'intensité du courant
- Transformer le solénoïde en électroaimant en ajoutant un noyau ferromagnétique (fer, nickel ou cobalt)



## L'induction électromagnétique



Dans un groupe turbine-alternateur, la rotation du rotor dans le stator fixe génère un courant électrique.

**Rotor** : partie rotative composée d'électroaimants

**Stator** : partie fixe composée de barres de cuivre



## Les types de transformations chimiques

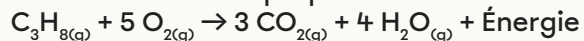
L'**oxydation** est une réaction où un élément des réactifs subit une perte d'électron(s). Elle peut se faire en présence de dioxygène.

Ex. Formation de l'oxyde ferrique (rouille)



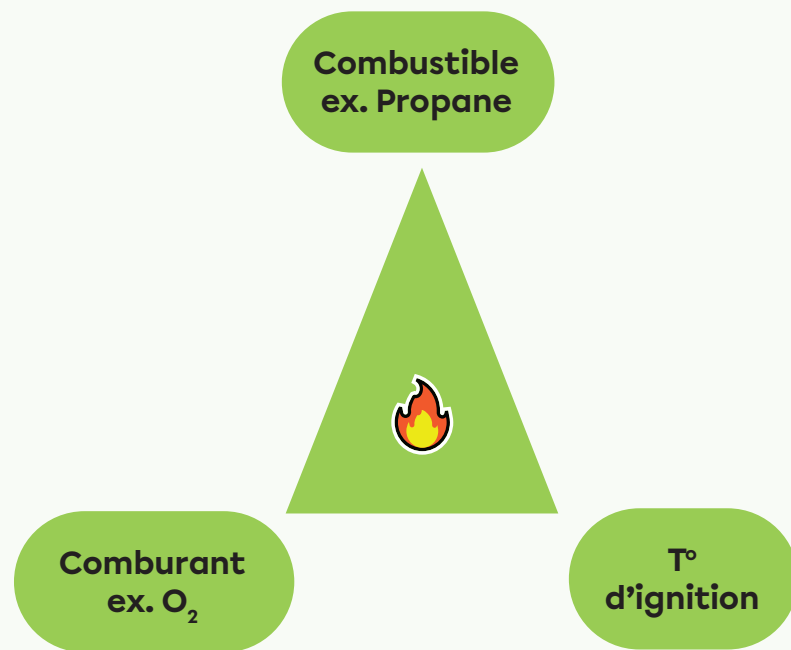
La **combustion** est une oxydation qui dégage de l'énergie.

Ex. Combustion du propane



## Le triangle de feu

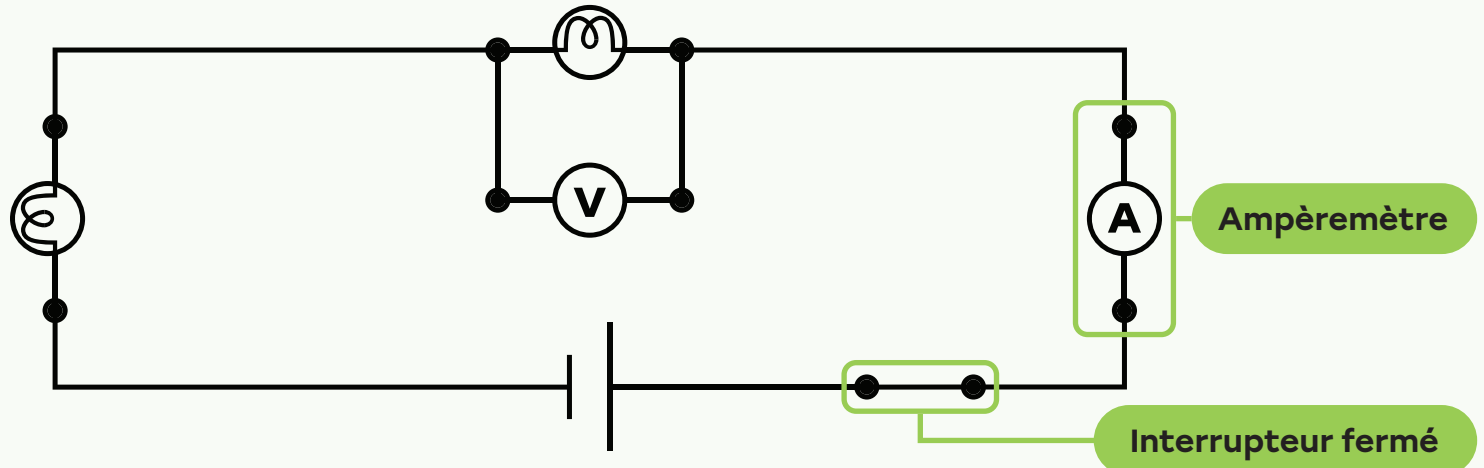
3 éléments clés d'une combustion





# Les circuits électriques

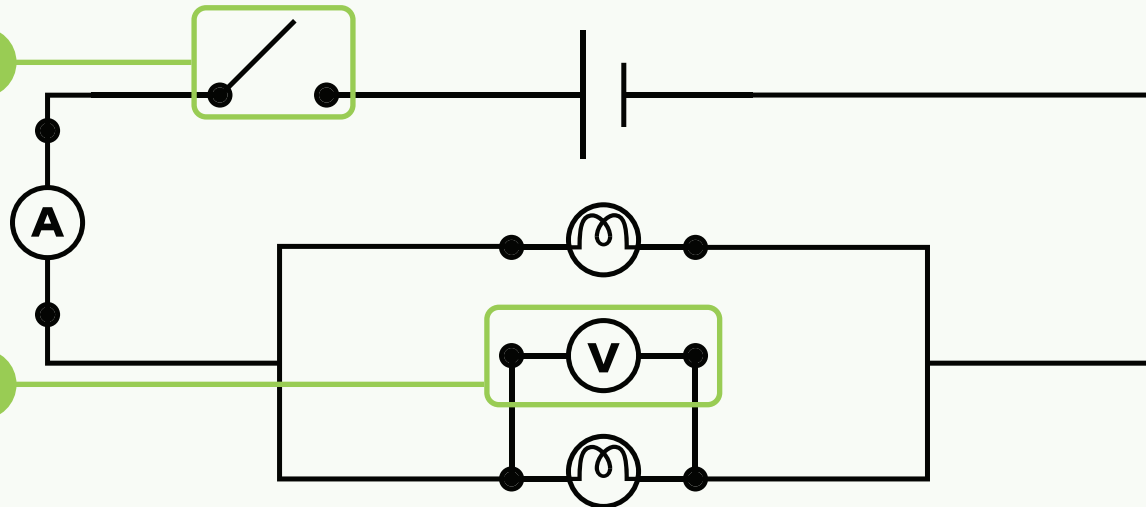
## Circuit en série



## Circuit en parallèle

Interrupteur ouvert

Voltmètre





## La loi d'Ohm ( $U=RI$ )

Ex. Un grille-pain dont la résistance est de  $12,0 \Omega$  est parcouru par un courant de  $10\,000 \text{ mA}$ .  
Quelle est la différence de potentiel aux bornes du grille-pain?

$$R = 12,0 \Omega$$

$$I = 10\,000 \text{ mA} \times \frac{1 \text{ A}}{1\,000 \text{ mA}} = 10,000 \text{ A}$$

$$U = ? \text{ V}$$

$$U = RI$$

$$U = 12,0 \Omega \times 10,000 \text{ A}$$

$$U = 120 \text{ V}$$



## La puissance électrique ( $P=UI$ )

Ex. Quelle est la puissance électrique du grille-pain de l'exemple précédent?

$$U = 120 \text{ V}$$

$$I = 10,000 \text{ A}$$

$$P = ? \text{ W}$$

$$P = UI$$

$$P = 120 \text{ V} \times 10,000 \text{ A}$$

$$P = 1\,200 \text{ W} \text{ ou } 1,20 \text{ kW}$$



## L'énergie électrique consommée ( $E=P\Delta t$ )

Ex. Le grille-pain fonctionne pendant  $3 \text{ min}$  et  $45 \text{ sec}$ .  
Quelle quantité d'énergie électrique a-t-il consommée?

### Joules (J)

$$P = 1\,200 \text{ W}$$

$$\Delta t = \left( 3 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right) + 45 \text{ s} = 225 \text{ s}$$

$$E = ? \text{ J}$$

$$E = P\Delta t$$

$$E = 1\,200 \text{ W} \times 225 \text{ s}$$

$$E = 270\,000 \text{ J} \text{ ou } 270 \text{ kJ}$$

### Kilowattheure (kWh)

$$P = 1,20 \text{ kW}$$

$$\Delta t = \left( 3 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \right) + \left( 45 \text{ sec} \times \frac{1 \text{ h}}{3\,600 \text{ s}} \right) = 0,0625 \text{ h}$$

$$E = ? \text{ kWh}$$

$$E = P\Delta t$$

$$E = 1,20 \text{ kW} \times 0,0625 \text{ h}$$

$$E = 0,075 \text{ kWh}$$