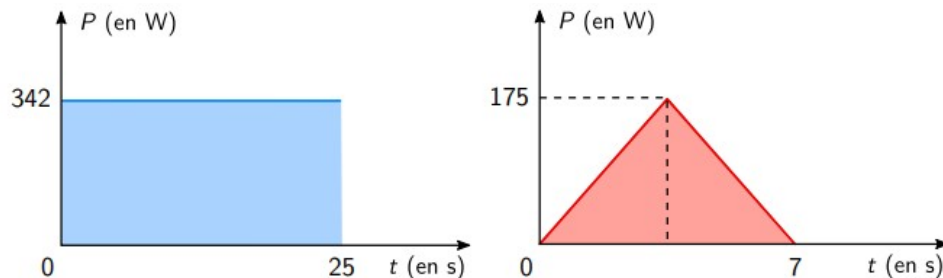


L'énergie et ses enjeux – Exercices – Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

Dans chacun des cas suivants, déterminer l'énergie échangée par le convertisseur.

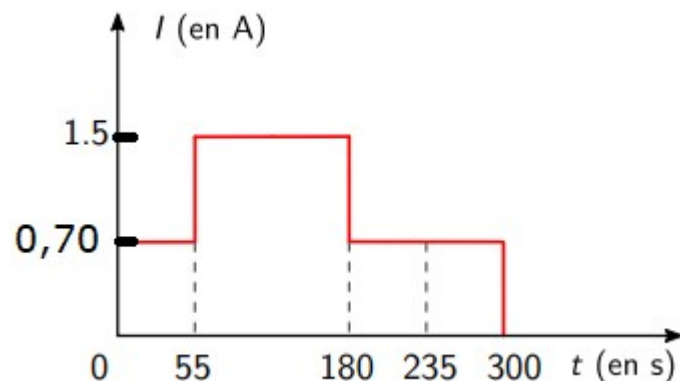


Exercice 2 corrigé disponible

L'un des moteurs d'un robot aspirateur présente les caractéristiques suivantes pour un cycle de fonctionnement de 300 secondes :

Tension : 14 V

Intensité (courbe suivante)



1. Rappeler la relation permettant de déterminer la puissance électrique consommée par le robot.
2. À l'aide des données de l'exercice et de la relation précédente, déduire l'allure de la courbe de puissance en fonction du temps.
3. Déterminer l'énergie absorbée (en Wh) par le robot entre $t = 55$ s et $t = 180$ s
4. Calculer la quantité totale d'énergie (en Wh) absorbée par le moteur du robot au bout de 300 s

Exercice 3 corrigé disponible

On modélise une installation électrique par $u(t) = 230\sqrt{2}\cos(100\pi \cdot t)$ en Volts et $i(t) = \sqrt{2}\cos(100\pi t)$ en Ampères

1. Calculer $p(t)$ puissance instantanée
2. Combien vaut l'énergie utilisée de $t=0$ à $t=200$ s en Wh?

Exercice 4 corrigé disponible

- 1- Rappeler la relation liant la puissance P et l'énergie W (préciser les unités de toutes les grandeurs)
- 2- Calculer l'énergie W consommée par une lampe de 80 W pendant 8 heures(en kWh et en J)
Une machine à laver fonctionne pendant 1h45min l'énergie consommée est $W = 1.26 \cdot 10^7$ J.
- 3- Calculer la puissance de la machine P
- 4- Calculer le coût de cette consommation si le prix du kilowattheure est de 0,50 euro

Exercice 5 corrigé disponible

Un moteur électrique alimenté sous 230 V absorbe une puissance électrique de 1,50 kW.

La résistance interne de l'appareil est de $5,30 \Omega$.

1. Calculer l'intensité traversant le moteur.
2. Calculer les pertes par effet joule.
3. Calculer la puissance utile du moteur.
4. Calculer le rendement de la machine.

Exercice 6 corrigé disponible

Associer à chaque appareil la puissance produite ou consommée.

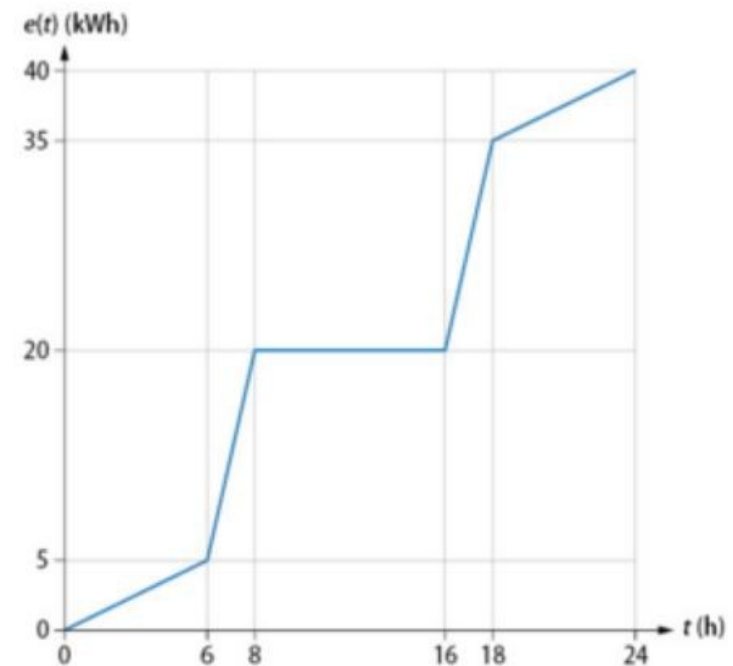


1 W	10 W	100 W	1 kW	100 kW	1 MW	100 MW	1 GW
-----	------	-------	------	--------	------	--------	------

Exercice 7 corrigé disponible

On donne le relevé en énergie de consommation d'une habitation.

1. A quel moment n'y a-t-il pas de consommation dans l'habitation ?
2. Représenter sur le graphe la courbe $p(t)$
3. Peut-on savoir, sans calcul, à quel moment de la journée il y a un pic de consommation.
4. Calculer la puissance moyenne sur une journée



Exercice 8 corrigé disponible

Donner l'expression de la puissance instantanée ou de l'énergie en fonction du temps pour $t \geq 0$:

1. $e(t) = \frac{18}{(t+5)^3}$
2. $p(t) = -5t^2 + 3t - 2$
3. $e(t) = \sqrt{4t+1}$
4. $p(t) = e^{-2t+5}$

Exercice 9 corrigé disponible

On étudie l'impact énergétique d'un groupe électrogène.

Un groupe électrogène est un dispositif autonome capable de produire de l'électricité. La plupart des groupes sont constitués d'un moteur thermique qui actionne un alternateur.

Le groupe électrogène étudié fournit une puissance électrique continue de 1800 W. Il est constitué d'un moteur GRX120.

7. Compléter la chaîne énergétique de ce groupe électrogène sur le **document réponse DR3, à rendre avec la copie.**

8. Exploiter les données ci-dessous afin de calculer le rendement global de l'ensemble de la chaîne correspondant au groupe électrogène. Commenter.

Données :

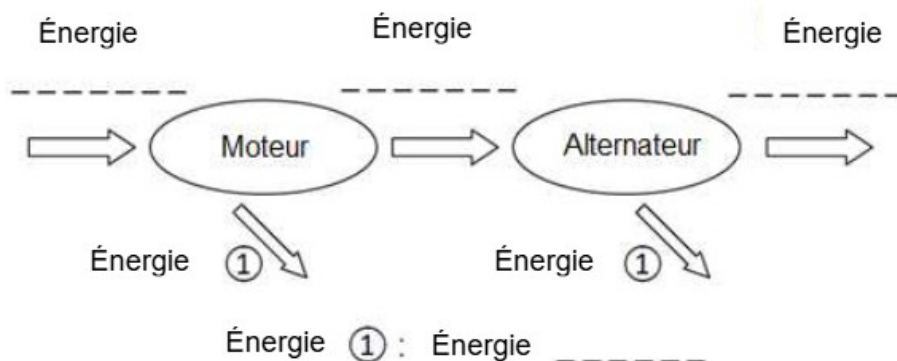
Caractéristiques de l'essence sans plomb 95 :

- masse volumique : $\rho = 0,75 \text{ kg.L}^{-1}$;
- pouvoir calorifique inférieur : PCI = $42,7 \times 10^3 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

Moteur GRX120	
Consommation de carburant en service continu	1,0 L par heure
Combustible	Essence sans plomb 95 (E5)

D'après www.honda-engines-eu.com

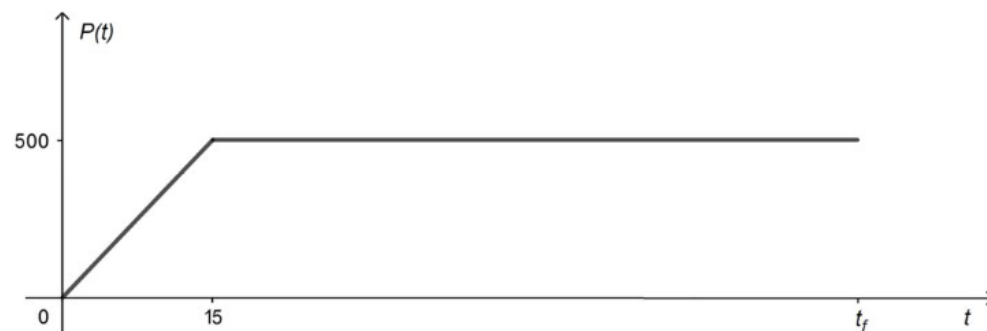
DR3 : chaîne énergétique du groupe électrogène



Exercice 10 corrigé disponible

L'appareil de chauffage atteint la puissance $P_0 = 500 \text{ W}$ en 15 secondes. On l'éteint à l'instant t_f lorsque l'eau liquide obtenue par la fonte de la glace atteint 25°C .

La courbe représentée ci-après donne l'évolution de la puissance $P(t)$ fournie par l'appareil au cours du chauffage, avec $P(t)$ en W et t en seconde.



Evolution de la puissance en fonction du temps au cours du chauffage avec $P(t)$ en W et t en seconde

1. Hachurer sur le graphique le domaine dont l'aire vaut et le domaine $\int_{15}^{t_f} p(t) dt$
2. Quelle est l'énergie nécessaire pour porter un morceau de glace de masse $m=50 \text{ g}$ de la température $\theta_1=-10^\circ\text{C}$ à $\theta_2=25^\circ\text{C}$
3. En supposant que l'énergie fournie par le chauffage sert à faire fondre la glace et à porter l'eau liquide obtenue à 25°C , déterminer t_f

données : pour l'eau $L_{\text{fusion}}=333 \text{ kJ/kg}$ $C_{\text{v liquide}}=4185 \text{ J/kg}$
 $C_{\text{v solide}}=2060 \text{ J/kg}$

Exercice 11 corrigé disponible

Choisir la ou les bonne(s) réponse(s) :

1. Une radiation de longueur d'onde 600 nm appartient :
☐ au visible ☐ aux UV ☐ aux IR ☐ aux rayons X
2. La lumière se déplace dans le vide ou dans l'air avec une célérité de
☐ 340 m.s^{-1} ☐ $3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ ☐ $3,00 \times 10^6 \text{ km.s}^{-1}$ ☐ $3 \times 10^5 \text{ km.s}^{-1}$
3. Un panneau solaire de 2 m^2 reçoit un éclairement de 1000 W.m^{-2} .
 Quelle est la puissance lumineuse reçue ?
☐ 2000 W ☐ 500 W ☐ 2000 J ☐ 500 J

Exercice 12 corrigé disponible

Convertir et écrire en notation scientifique :

$$3600 \text{ J} = \dots\dots\dots \text{ kJ} \quad 3600 \text{ kJ} = \dots\dots\dots \text{ J}$$

$$3,6 \text{ MJ} = \dots\dots\dots \text{ J} \quad 3,6 \text{ mJ} = \dots\dots\dots \text{ J}$$

Exercice 13 corrigé disponible

La voiture électrique Zoé est équipée d'une batterie d'énergie totale stockée de 52 kWh. Lors du déplacement sur une route horizontale, la puissance mécanique nécessaire pour maintenir une vitesse constante est d'environ 5 kW. Le rendement de l'ensemble du système {moteur-transmission} est de 75 %.



1. Quelle est la puissance utile ? Quelle est la puissance reçue par le système ?
2. Déterminer la durée de fonctionnement de la batterie (dans l'hypothèse d'un déplacement horizontal à vitesse constante).
3. Si la vitesse de déplacement est estimée à 50 km/h, combien vaut l'autonomie de la Zoé ?

Exercice 14 corrigé disponible

Choisir la ou les bonne(s) réponse(s) :

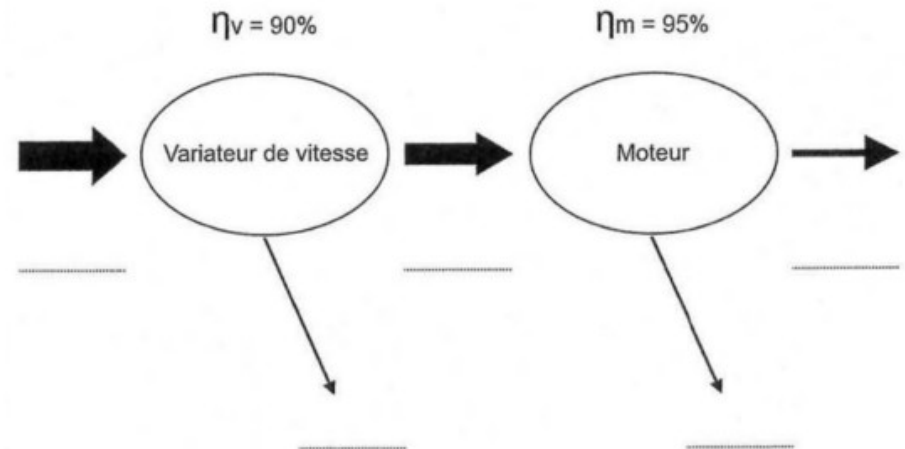
1. Quels sont les symboles des unités qui correspondent à une énergie ?
☐ mA ☐ mW ☐ mJ ☐ kW·h ☐ V ☐ A·h ☐ kJ
2. Quelles sont les relations entre puissance P, énergie consommée E et durée de fonctionnement Δt ?
☐ $E = P \times \Delta t$ ☐ $E = P / \Delta t$ ☐ $P = \Delta t / E$ ☐ $\Delta t = E / P$
3. Un aspirateur a une puissance de 1 kW. Un aspirateur allumé 1h consomme :
☐ 3600 J ☐ 3600 kJ ☐ 3,6 MJ ☐ 3,6 kJ

Exercice 15 corrigé disponible

Le *Nautilus* est équipé d'un moteur lié à une hélice. Ce moteur électrique peut développer jusqu'à $P_u = 5,00 \text{ kW}$ de puissance mécanique. Un variateur de vitesse permet de régler la vitesse de rotation du moteur.

Compléter la chaîne de puissance du **document réponse DR3** ci-dessous avec les valeurs, en kilowatt (kW), des cinq puissances manquantes lorsque le moteur fournit la puissance maximale.

DR3 :



Exercice 16 corrigé disponible

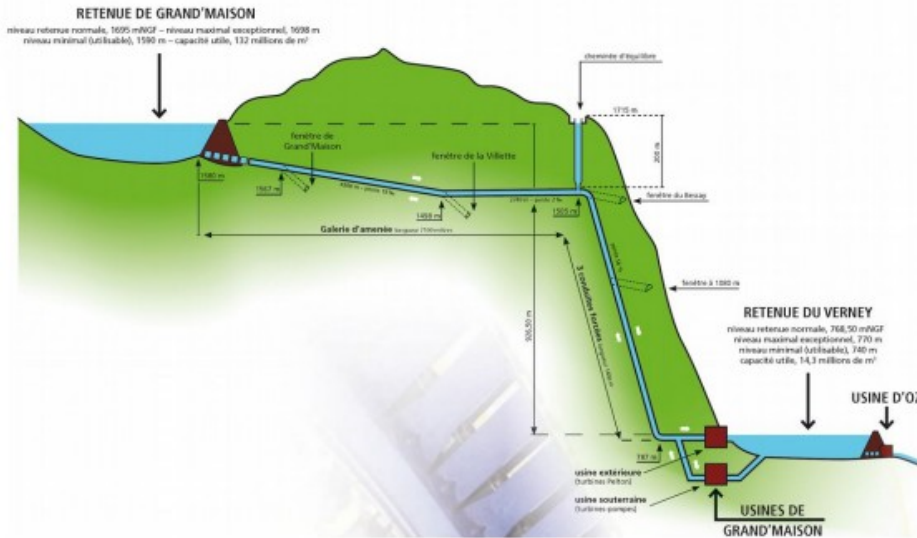
La centrale électrique (STEP) de « Grand'maison» présente les caractéristiques suivantes :

Capacité de la retenue : 140 MILLIONS de m^3

Hauteur de chute : $h=926,5\text{ m}$

Puissance de production maximale : $P_{\text{électrique}}=1800\text{ MW}$

$g=9,81\text{ m.s}^{-2}$; $\rho=1000\text{ kg.m}^{-3}$



1. Donner la formule de l'énergie potentielle stockée par la retenue d'eau en fonction de la masse volumique de l'eau ρ , de la hauteur de chute h , de l'accélération de la pesanteur g et du volume d'eau V .
2. Donner la formule générale liant la puissance et l'énergie.
3. Déduire la formule de la puissance hydraulique P_H en fonction de la masse volumique ρ de l'eau de la hauteur de chute h , de g , du temps t et du volume d'eau V .
4. Sachant que le débit $Q=\frac{V}{t}$, en déduire la formule de la puissance hydraulique en fonction de ρ , Q , g et h

5. Le débit total turbiné de manière instantanée par la centrale est de $217\text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ au maximum, déterminer la puissance hydraulique correspondante dont la centrale dispose. En déduire le rendement maximal
6. Déterminer la quantité d'énergie disponible dans l'hypothèse où l'on viderait le barrage. Quel est le temps d'utilisation en nombre de jours et d'heures du fonctionnement à la puissance hydraulique maximale ?