

# Exercices chapitre 4

Si g n'est pas spécifié, prendre  $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$  !

[Général](#)

[Puissance dissipée](#)

[Compteur  
d'énergie](#)

[Puissance électrique, mécanique,  
rendement](#)

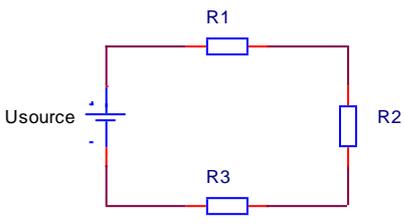
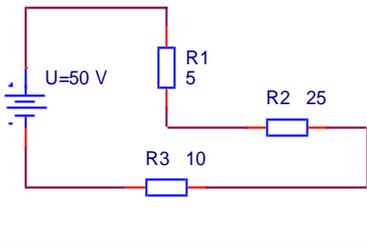
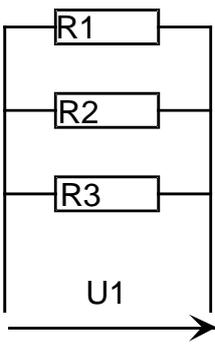
## Général

1.	Donner la répartition des énergies par sources dans la production d'électricité en suisse. (ne rien mettre si < 2%)		
	26%    36%    2%    10%		
	Nucléaire : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	Centrales au fil de l'eau : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	Centrales à accumulation (barrages) : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	Centrale thermique : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	Centrale éolienne : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	Centrale solaire : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
<b>Réponse(s) :</b> Nucléaire 36% ; Fil de l'eau 26% ; Barrages 36% ; Thermique 2% ; Reste ~ 0%		<b>JP</b>	
2.	On a relevé des mesures en vue du calcul du rendement d'un moteur électrique monophasé sur un carnet. Après un malheureux accident de tasse de café, une partie des notes n'est plus lisible. On peut encore lire : $P \dots 17,5 \dots W \dots 230 V \dots 15,4 kW$ Déterminer à partir des notes restantes le rendement du moteur ainsi que l'intensité du courant qui circule dans ce moteur		
<b>Réponse(s) :</b> $P_1=17,5kW; U=230V; P_2=15,4kW; \eta =88%; I=76,1A$		<b>JP</b>	
3.	On veut prévoir la facture d'électricité dans le budget du ménage. La cuisinière (gros consommateur) constitue 90% de l'énergie journalière. Elle a une puissance de 6 kW et fonctionne 1 heure par jour. Quelle somme devons-nous payer à la fin de l'année ? Le prix du kWh est de 20 cts. Une année = 365 jours.		
<b>Réponse(s) :</b> à 20cts / (kW·h) 486,70 Frs		<b>JP</b>	
4.	Donner la définition du rendement :		
<b>Réponse(s) :</b> Le rendement exprime le rapport entre l'énergie (ou puissance) utile et l'énergie (ou puissance) absorbée.		<b>JP</b>	
5.	Enumérer les différentes pertes d'un moteur électrique :		
<b>Réponse(s) :</b> - Perte fer: circuit magnétique - Perte par effet Joule : enroulement - Pertes mécanique: frottement, ventilations		<b>JP</b>	
6.	Donner la définition de la puissance <b>mécanique</b>		
<b>Réponse(s) :</b> La puissance mécanique d'une machine est le travail qu'elle effectue en une seconde		<b>JP</b>	

7.	<p>Si l'on double la charge d'un monte-charge, alors...</p> <p>Le travail mécanique sera:    La puissance mécanique sera:    La puissance électrique sera:</p> <p><input type="checkbox"/> de moitié                      <input type="checkbox"/> de moitié                      <input type="checkbox"/> de moitié</p> <p><input type="checkbox"/> identique                        <input type="checkbox"/> identique                      <input type="checkbox"/> identique</p> <p><input type="checkbox"/> doublé                            <input type="checkbox"/> doublée                        <input type="checkbox"/> doublée</p> <p><input type="checkbox"/> aucun des trois                <input type="checkbox"/> aucun des trois                <input type="checkbox"/> aucun des trois</p>		
<b>Réponse(s) :</b> <i>travail doublé – puissance méc. doublée – puissance élec. doublée</i>			<i>SP</i>
8.	<p>Si l'on double la vitesse d'un monte-charge, alors...</p> <p>Le travail mécanique sera:    La puissance mécanique sera:    La puissance électrique sera:</p> <p><input type="checkbox"/> de moitié                      <input type="checkbox"/> de moitié                      <input type="checkbox"/> de moitié</p> <p><input type="checkbox"/> identique                        <input type="checkbox"/> identique                      <input type="checkbox"/> identique</p> <p><input type="checkbox"/> doublé                            <input type="checkbox"/> doublée                        <input type="checkbox"/> doublée</p> <p><input type="checkbox"/> aucun des trois                <input type="checkbox"/> aucun des trois                <input type="checkbox"/> aucun des trois</p>		
<b>Réponse(s) :</b> <i>travail identique – puissance méc. doublée- puissance élec. doublée</i>			<i>SP</i>
9.	<p>Si l'on double la distance de déplacement d'un monte-charge, alors...</p> <p>Le travail mécanique sera:    La puissance mécanique sera:    La puissance électrique sera:</p> <p><input type="checkbox"/> de moitié                      <input type="checkbox"/> de moitié                      <input type="checkbox"/> de moitié</p> <p><input type="checkbox"/> identique                        <input type="checkbox"/> identique                      <input type="checkbox"/> identique</p> <p><input type="checkbox"/> doublé                            <input type="checkbox"/> doublée                        <input type="checkbox"/> doublée</p> <p><input type="checkbox"/> aucun des trois                <input type="checkbox"/> aucun des trois                <input type="checkbox"/> aucun des trois</p>		
<b>Réponse(s) :</b> <i>travail doublé – puissance identique</i>			<i>SP</i>

[Retour au haut de la page](#)

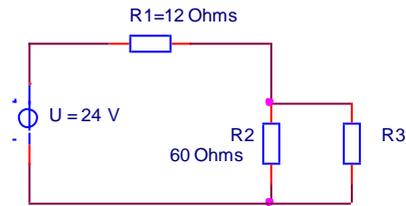
**Puissance dissipée**

10.	Un radiateur marqué $P=2\text{kW}$ et $U=230\text{ V}$ est utilisé aux USA sous une tension de $115\text{ V}$ . Calculer la nouvelle puissance.		
<b>Réponse(s) :</b> $P=500\text{W}; R=26,5\Omega$			SP
11.	Une plaque de cuisinière est marquée $P=1500\text{W}$ et $U=400\text{V}$ . Par erreur, elle est raccordée sur une tension de $230\text{ V}$ . Calculer la nouvelle puissance.		
<b>Réponse(s) :</b> $P=496\text{W}; R=106,6\Omega$			SP
12.	Quelle est la puissance dissipée par $R_3$ si $U_{\text{source}} = 50\text{ V}$ , $I_{\text{source}} = 2\text{ A}$ , $U_1 = 15\text{ V}$ et $R_2 = 7\Omega$ .		
			
<b>Réponse(s) :</b> $P_{R_3} = 42\text{ W}$			SP
13.	Quelle est la puissance dissipée par $R_3$ ? Quelle est la puissance totale dissipée dans ce montage ?		
			
<b>Réponse(s) :</b> $P_3=15,6\text{W}; P_{\text{tot}}= 62,5\text{ W}$			SP
14.	En fonction du schéma suivant :		
			

--	--	--	--

	<p><math>R_1 = 15 \Omega, R_2 = 25 \Omega, R_3 = 7,5 \Omega, U_1 = 36 \text{ V}</math> On vous demande:</p> <p style="text-align: center;">De calculer la puissance de tout ce montage.</p>		
	<p><b>Réponse(s):</b> <math>R_{\text{équi}} = 4,17 \Omega ; P_{\text{tot}} = 311 \text{ W}</math></p>		<p><i>ME</i></p>

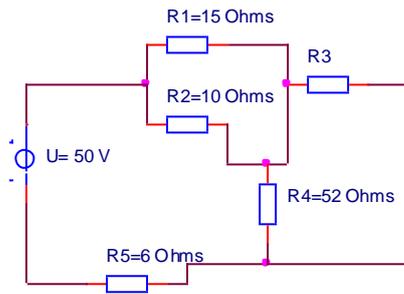
15. Calculer la valeur que doit prendre R3 pour que R1 dissipe 3 W



**Réponse(s) :**  $R_3=90 \Omega$ ;  $U_1=6V$ ;  $I_1=500 \text{ mA}$ ;  $U_{23}=18V$ ;  $I_2=300 \text{ mA}$ ;  $I_3=200 \text{ mA}$

SP

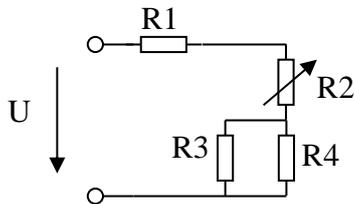
16. Que doit valoir R3 pour que R5 dissipe 24 W ?



**Réponse(s) :**  $R_3 = 17,3 \Omega$

SP

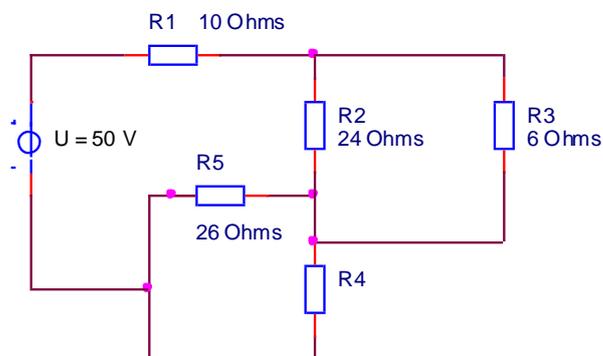
17. Un circuit constitué de 4 résistances est alimenté sous une tension de 30V, quelle est la valeur à donner à R2 pour que la puissance dissipée dans R1 soit de 0,3 W.  
 $R_1=10 \Omega$  ;  $R_3=25\Omega$  ;  $R_4= 15\Omega$ .



**Réponse(s) :**  $I_{R2}=173\text{mA}$   $R_{34}=9,375\text{k}\Omega$   $R_2=153,8\Omega$

SP

18. Que doit valoir R4 pour que R3 dissipe 6 W ?



**Réponse(s) :**  $R_4 = 819 \Omega$

SP

## Compteur d'énergie

19.	Un radiateur d'une puissance de 1500 W est enclenché. Combien de tour(s) le disque du compteur d'énergie effectuera-t-il en 1 minute si $c = 600 \frac{tr}{KWh}$		
<b>Réponse(s) : <math>n = 15 tr</math></b>		<b>SP</b>	
20.	Combien de tours le disque d'un compteur d'énergie fera en 10 minutes, si : $U = 230 V$ , $c = 600 tr/KWh$ et le consommateur a une puissance de 1100 W ?		
<b>Réponse(s) : <math>n = 110 tr</math></b>		<b>SP</b>	
21.	Un récepteur est branché sur un compteur dont la constante est de 1200. Le disque tourne à 1200 tr/min. Quelle est la puissance du récepteur ?		
<b>Réponse(s) : <math>P = 60 kW</math></b>		<b>SP</b>	
22.	Un compteur d'énergie effectue 10 tours en 22,8 secondes. Quelle est la puissance utile du moteur sachant que le moteur a un rendement de 0,95 et que la constante du compteur est de 600 tr / kWh.		
<b>Réponse(s) : <math>P_u = 2,5 kW</math></b>		<b>SP</b>	
23.	On relève sur un compteur d'énergie une consommation de 19 kWh pour une durée de 5 h 20 min. - Quelle énergie en Joules a été absorbée ? - Quelle est la puissance du récepteur ?		
<b>Réponse(s) : <math>E = 68,4 MJ</math>; <math>P = 3536 W</math></b>		<b>SP</b>	
24.	Un chauffage électrique d'appoint est raccordé à un compteur de constante $c = 900 tr/kWh$ . Nous avons compté 72 tours du disque en 3 minutes. Quelle est la puissance absorbée par cet appareil ?		
<b>Réponse(s) : <math>P = 1600 W</math></b>		<b>SP</b>	

[Retour au haut de la page](#)

**Puissance électrique, mécanique, rendement**

25.	<p>Un moteur entraîne une cage d'ascenseur à la vitesse de 5 m/s. Calculer la puissance absorbée par le moteur si la masse de la cabine et de ses passagers est 1 tonne ? Rendement du système = 0,8. <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math></p>		
<b>Réponse(s) : <math>P_{abs} = 62,5 \text{ kW}</math></b>			SP
26.	<p>Un moteur de 2 kW (<math>\eta = 0,9</math>) entraîne un réducteur (<math>\eta=0,7</math>) qui à son tour entraîne une pompe à huile (<math>\eta = 0,8</math>) . Calculer le débit maximal d'huile que ce moteur peut refouler, sachant que l'huile doit être remontée à une hauteur de 7 m. <math>P_{huile} = 0,8 \text{ kg / dm}^3</math></p>		
<b>Réponse(s) : débit = 20 l/s</b>			SP
27.	<div data-bbox="411 645 1141 940" data-label="Diagram"> </div> <p>Un barrage situé à une altitude 2000 mètres alimente en eau une station électrique située a 1200 mètres d'altitude. Les pertes dans la conduite forcée sont de 20 %. Le rendement de la turbine est de 0,9 et celui de l'alternateur de 0,95. Calculer le nombre de <math>\text{m}^3</math> d'eau nécessaire par jour pour produire l'énergie utilisée par un ménage, sachant qu'un ménage suisse utilise une énergie de 5000 KWh par année.</p>		
<b>Réponse(s) : <math>V = 9,14 \text{ m}^3</math></b>			SP
28.	<p>Un moteur entraîne un réducteur qui a son tour entraîne une pompe. Le rendement du moteur est de 0,9 et celui de la pompe de 0,7. On utilise la pompe pour vidanger une citerne située 10,75 m au dessous du niveau de la pompe. La citerne a une contenance de 1000 lt. et est remplie d'huile minérale de graissage. La puissance absorbée par le moteur pendant le pompage est de 1150 W. La citerne est vidée en 3 minutes et 45 secondes. Faites un dessin du montage, puis calculez le rendement du réducteur.</p>		
<b>Réponse(s) : <math>\eta_R = 60,3 \%</math></b>			SP
29.	<p>Une grue hydraulique soulève une charge de 5 tonnes à la vitesse de 0,5 m/s. Calculer la puissance du moteur si le rendement de la pompe hydraulique est 0,9.</p>		
<b>Réponse(s) : <math>P_{mot} = 27,8 \text{ kW}</math></b>			SP

30.	Un pont roulant doit soulever une charge de 3000 kg à une hauteur de 5 mètres en 20 secondes, calculer la puissance mécanique que doit fournir le moteur de ce treuil.		
<b>Réponse(s) : <math>P = 7,5 \text{ kW}</math>; <math>W = 150000 \text{ J}</math></b>			<b>SP</b>
31.	Une citerne à mazout (gazoil) a une capacité de $10 \text{ m}^3$ . Une pompe située 15 mètres au dessus met 5 minutes et 27,6 secondes pour la vider complètement. Sachant que le moteur absorbe une puissance de 5 kW et que son rendement de 0,95, calculer le rendement de la pompe.		
<b>Réponse(s) : <math>\eta_{pompe} = 0,8</math></b>			<b>SP</b>
32.	Le barrage d'Eposson est situé a une altitude de 1930 m. La station électrique est située a une altitude de 1127 m. Calculer l'énergie fournie en kWh par $1 \text{ m}^3$ d'eau sachant que les pertes dans la conduite forcée sont de 5%, que le rendement de la turbine est de 0,97 et que le rendement de l'alternateur est de 0,96		
<b>Réponse(s) : <math>E_{elec} = 1,97 \text{ kWh}</math></b>			<b>SP</b>
33.	La puissance utile d'une grue est de 20 KW. Le moteur a un rendement de 92% et le treuil un rendement de 80 %. Calculer: a) la puissance absorbée par le moteur ? b) la puissance du moteur ?		
<b>Réponse(s) : a) <math>P_{abs} = 27,2 \text{ kW}</math> b) <math>P_{mot} = 25 \text{ kW}</math></b>			<b>SP</b>
34.	Un ascenseur de 1200 kg monte verticalement à la vitesse de 9 m/s. Calculer la puissance du moteur, sachant que le rendement du treuil est de 0,9.		
<b>Réponse(s) : <math>P_{mot} = 117,7 \text{ kW}</math></b>			<b>SP</b>
35.	On désire pomper de l'eau hors d'une cave inondée. Le moteur de la pompe absorbe 3,4 A sous 230 V. Le rendement du moteur est de 0,85 et celui de la pompe de 0,75. Sachant que l'eau doit être remontée d'une hauteur de 5,4 m, calculer le temps nécessaire pour le pompage s'il y'a $15 \text{ m}^3$ d'eau à évacuer.		
<b>Réponse(s) : <math>t = 0,45 \text{ h} = 27' 4,8''</math>; <math>P_{abs \text{ mot.}} = 782 \text{ W}</math>; <math>P_{utile \text{ mot.}} = 664,7 \text{ W}</math>; <math>P_{utile \text{ pompe}} = 498,5 \text{ W}</math></b>			<b>SP</b>
36.	Un moteur est marqué 500W sur sa plaquette signalétique. Il consomme 0,2kWh en 20 minutes. Quel est son rendement ?		
<b>Réponse(s) : <math>\eta = 0,83</math></b>			<b>SP</b>
37.	Un appareil fonctionne de 17h30 à 22h00 et absorbe une énergie de 9,9 kWh. Quelle est l'intensité du courant si $U = 230 \text{ V}$		
<b>Réponse(s) : <math>I = 9,57 \text{ A}</math></b>			<b>SP</b>
38.	Un moteur broche d'une CNC a une puissance de 1200 W et un rendement de 0,82 On vous demande: De calculer la puissance absorbée sur le réseau		
<b>Réponse(s) : <math>P_{ab} = 1463 \text{ W}</math></b>			<b>ME</b>

39.	<p>L'ascenseur de la tour de la télévision de Berlin monte en 40 secondes à la hauteur de 220m d'altitude. A pleine vitesse, il avance à 6 m/s et peut contenir 15 passagers.</p> <p>Quelle est la puissance du moteur si on considère un poids maximum des passagers de 100 kg ? (le poids de la cage d'ascenseur est compensé par des contrepoids)</p>		
<b>Réponse(s):</b> $P_{ab} = 88.3 \text{ kW}$		<i>ME</i>	

40.	L'usine d'Electrobroc fournit une puissance électrique de 27,5 MW. La hauteur séparant le lac des turbines est de 122 mètres. Sachant qu'il y'a 5 turbines et que chacune utilise 5500 litres par seconde, calculer le rendement en % de cette installation.		
<b>Réponse(s):</b> $P_{hydr.}=32,9 MW$ ; $\eta=83,6\%$			<i>SP</i>
41.	Le barrage de la Grande Dixence est situé à 2400m d'altitude et la station de turbinage se trouve 1883m plus bas. La conduite entre le barrage et l'usine de production est dimensionnée pour un débit de 75 m <sup>3</sup> par seconde. Il y a 3 turbines de même type installées dans l'usine. Calculer : <ul style="list-style-type: none"> <li>- La puissance qu'est capable de fournir l'usine de turbinage à pleine puissance si le rendement total de l'installation est de 85%.</li> <li>- La quantité d'énergie <u>nette</u> que représente le turbinage de la totalité de l'eau du barrage (400 mio de m<sup>3</sup> d'eau).</li> <li>- Le nombre d'heures par jour de turbinage pour exploiter toute l'eau si l'on utilise chaque fois les 3 turbines à pleine puissance.</li> </ul>		
<b>Réponse(s):</b> $P = 1,2 GW$ ; $W = 1,78 TWh$ ; $t = 4h 3min / jour$			<i>JP</i>
42.	Un groupe moteur-pompe élève à une hauteur de 6 mètres 600 litres d'eau par minute. Quel est le courant absorbé par le moteur si le rendement du groupe est de 40 % ? Si le rendement du moteur seul est de 85 %, quelle est l'énergie perdue dans le moteur en 20 minutes ? avec $U_{moteur} = 230 V$		
<b>Réponse(s):</b> $I_{moteur}=6,4 A$ ; $E_{perdue\ moteur}= 73,6 Wh = 265 kJ$			<i>SP</i>
43.	Un pont roulant doit soulever une charge de 5000 kg à une hauteur de 5 mètres en 30 secondes. Sachant que le rendement total est de 0,63; calculer le courant absorbé par le moteur. Tension d'alimentation du moteur: 230 V /50 Hz.		
<b>Réponse(s) :</b> $E_{mec} = 245250 J$ ; $P_{mec} = 8175 W$ ; $P_{elec}=12976 W$ ; $I = 56,4 A$			<i>SP</i>

[Retour au haut de la page](#)