

Exercices chapitre 13

[Moteur DC, généralités](#) [Moteur à excitation séparée](#)

[Moteur série](#)

[Génératrice à excitation séparée](#)

[Moteur pas-à-pas](#)

Moteur DC, généralités

1.	Comment peut-on inverser le sens de rotation d'un moteur DC à excitation séparée (citer toutes les possibilités)		
Réponse(s): <i>en inversant le sens du courant dans l'induit ou dans l'inducteur</i>		SP	
2.	Quel est le rôle des pôles de commutation ?		
Réponse(s): <i>Créer un flux magnétique de sens opposé et proportionnel au flux généré par l'induit dans le but de maintenir le flux résultant dans un axe neutre</i>		SP	
3.	Par quel courant sont traversés les pôles de commutation et où sont-ils placés ? Utiliser un dessin pour vos explications.		
Réponse(s) <i>Ils sont traversés par les courants d'induits. Ils sont situés sur l'axe neutre</i>		SP	
4.	Pourquoi et comment limite t-on le courant au démarrage d'un moteur DC ?		
Réponse(s): <i>Pour éviter des courants élevés. A l'aide d'un rhéostat de démarrage placé en série avec l'induit et un second rhéostat de démarrage placé en série avec l'inducteur</i>		SP	
5.	D'où provient la FCEM d'un moteur DC ?		
Réponse(s): <i>La FCEM est créée par le passage des conducteurs de l'induit devant les lignes de champs de l'inducteur</i>		SP	
6.	Enumérer toutes les pertes d'un moteur série. Spécifier où elles sont perdues.		
Réponse(s): <i>A l'inducteur: perte cuivre (effet Joule)</i> <i>A l'induit: perte cuivre (effet Joule); perte fer (hystérésis + Foucault)</i> <i>Mécanique: frottement, ventilation</i>		SP	
7.	Que se passe-t-il si le courant de l'induit reste constant et que le courant d'inducteur diminue ?		
Réponse(s): <i>Le moteur prend de la vitesse</i>		SP	
8.	Que se passe-t-il si le courant d'inducteur est coupé ?		
Réponse(s): <i>Le moteur part en survitesse</i>		SP	
9.	Comment peut-on varier la vitesse d'un moteur DC à excitation séparée ? Donner 2 possibilités		
Réponse(s): <i>En variant la tension aux bornes de l'induit.</i> <i>En diminuant le courant dans l'inducteur</i>		SP	
10.	Vous devez commander un moteur pour un tramway. Quel moteur choisissez-vous ?		
Réponse(s): <i>Un moteur série (universel) car il a un très fort couple au démarrage</i>		SP	
11.	Vous devez commander un moteur pour une machine outil. La vitesse doit être le plus stable possible. Quel moteur choisissez-vous ?		
Réponse(s): <i>Un moteur à excitation séparée. car sa vitesse varie très peu.</i>		SP	

12.	Si l'on admet qu'un moteur DC universel tourne dans le sens horaire, quel sera le sens de rotation si on inverse la polarité à ses bornes ?		
Réponse(s): horaire, il ne change pas			SP

[Retour au haut de la page](#)

Moteur à excitation séparée

13.	Un moteur, alimenté sous 300 V continu, a une FCEM E' de 284V en fonctionnement normal. La résistance de l'induit est $R_i = 0,5 \Omega$. Calculer: a) La chute de tension U_i dans l'induit. b) L'intensité I_{abs} du courant absorbé. c) L'intensité $I_{dém}$ qui serait absorbée au démarrage si le moteur était dépourvu de rhéostat. d) La résistance R_h du rhéostat de démarrage pour que l'intensité au démarrage soit limitée à 1,8 fois l'intensité en charge nominale.		
Réponse(s): a) 16V; b) 32A; c) 600A; d) 4,71 ohms			JB
14.	Un moteur à courant continu fonctionne en charge nominale sous 12 V. L'intensité qui le traverse est de 2,3 A. Sa résistance interne vaut 0,74 Ω . Calculer la valeur de la résistance de démarrage qui permet de ne pas dépasser 2,5 fois le courant nominal à l'enclenchement.		
Réponse(s): $R_{démarrage} = 1,35 \Omega$			SP
15.	Un moteur à courant continu, alimenté sous 230 V, possède une FCEM de 176 V en fonctionnement normal. L'induit a une résistance de 0,9 Ω . Calculer : Le courant d'induit La valeur du courant de démarrage La valeur du rhéostat de démarrage si la pointe de courant ne doit pas dépasser $2 I_N$		
Réponse(s): $I_N = 60 A$; $I_{démarrage} = 256 A$; $R_{Rhéostat} = 1,02 \Omega$			SP
16.	Un moteur à excitation séparée possède les caractéristiques suivantes : Induit : 230 V – 1,15 Ω Inducteur : 170 V – 350 Ω En charge nominale, l'induit est traversé par une intensité de 5,3 A. Calculer : <ul style="list-style-type: none"> • le courant dans l'inducteur • la FCEM du moteur • la valeur du rhéostat de démarrage si la pointe de courant ne doit pas dépasser $2,5 I_n$ 		
Réponse(s): $I_{ind.} = 0,49A$, $FCEM = 223,9 V$; $R_{Rhéostat} = 16,2 \Omega$			SP
17.	Un petit moteur DC à aimants permanents, dont la résistance interne vaut 6 Ω , tourne à 1800 tr/min en charge nominale. Il est traversé par un courant 2 A sous 24 V. Calculer sa fréquence de rotation à vide, s'il est alors parcouru par un courant de 0,5 A.		
Réponse(s): $n_o = 3150 tr/min$			SP
18.	Un moteur DC 24V à aimant permanent a une résistance interne de 4,5 Ω . A vide le courant est de 0,45 A et sa vitesse de 3500 tr/min. En charge la vitesse est de 2500 tr/min. Quel est le courant en charge ?		
Réponse(s): $I = 1,85A$			SP

19.	Un moteur à courant continu, dont l'excitation indépendante est maintenue constante, fonctionne en charge sous 230 V. L'intensité qui le traverse est de 10 A et il tourne à 1500 tr/min. Sa résistance interne vaut 0,3 Ω . Calculer sa fréquence de rotation lorsqu'il est traversé par un courant de 65 A sous 230 V.		
Réponse(s): $n=1391 \text{ tr/min}$			<i>SP</i>
20.	Un moteur à courant continu, alimenté sous 230 V, possède une FCEM de 176 V en fonctionnement nominal. L'induit a une résistance de 0,9 Ω . Calculer: a) Le courant d'induit b) La valeur du courant de démarrage sans résistance de démarrage c) La valeur de la résistance de démarrage permettant de ne pas dépasser une pointe de courant égale à deux fois le courant nominal.		
Réponse(s): $I_{\text{induit}}= 60 \text{ A}; I_{\text{démar.}}=255,6 \text{ A}; R_{\text{Rhéostat}}= 1,02 \Omega$			<i>SP</i>

[Retour au haut de la page](#)

Moteur série

21.	Un moteur DC série est alimenté par une batterie au plomb de 12 V, dont la résistance interne est de 25 mΩ. En fonctionnement à 1300 tr/min, il est traversé par un courant de 80 A. Au démarrage le courant vaut 240 A. Calculer la résistance interne du moteur et la tension aux bornes du moteur.		
Réponse(s): $R_i = 25 \text{ m}\Omega$; $U = 10 \text{ V}$		<i>SP</i>	
22.	Un palan est entraîné par un moteur DC série alimenté sous 110 V. La résistance de l'induit vaut 0,8 Ω et celle de l'inducteur 0,5 Ω. En charge le moteur est traversé par un courant de 7,8 A et tourne à 250 tr/min. A vide le moteur est traversé par un courant de 3,5 A. Calculer sa fréquence de rotation à vide.		
Réponse(s): $f = 588,4 \text{ tr/min}$		<i>SP</i>	
23.	Un moteur DC série est alimenté par une batterie de 24 V dont la résistance est de 100 mΩ. En charge le moteur tourne à une vitesse de 2000 tr/min et le courant est de 40 A. Le moteur a une constante $K = N \cdot \Phi = 360 \cdot 10^{-3}$ Quelle est la résistance interne du moteur ?		
Réponse(s): $R_{im} = 200 \text{ m}\Omega$		<i>SP</i>	
24.	Un moteur DC série est alimenté par une batterie au plomb dont la FEM est de 12 V et la résistance interne de 20 mΩ. En fonctionnement, à 1800 tr/min, il est traversé par un courant de 100 A. Au démarrage, la pointe de courant vaut 350 A. Calculer: a) La résistance interne du moteur. b) La tension aux bornes du moteur en fonctionnement normal. c) Le couple utile sachant que le couple de frottement est de 0,7 Nm.		
Réponse(s): a) $R_i = 14,3 \text{ m}\Omega$; $U_{mot} = 10 \text{ V}$; $M_c = 4,55 \text{ Nm}$		<i>SP</i>	

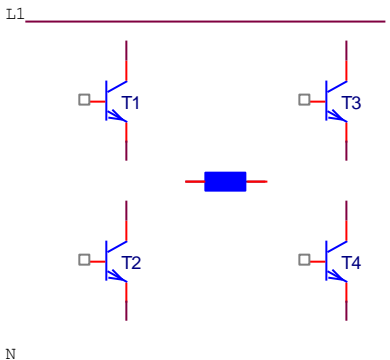
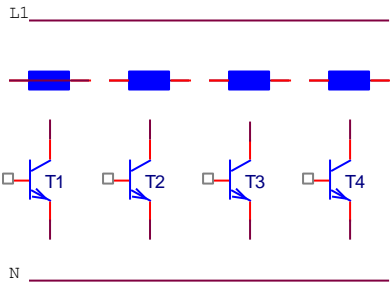
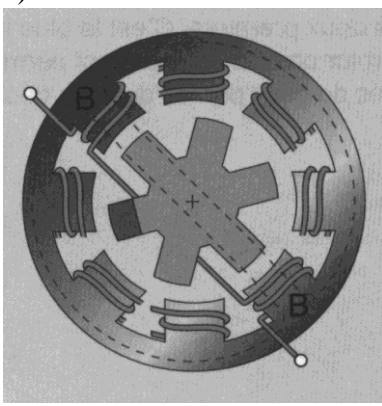
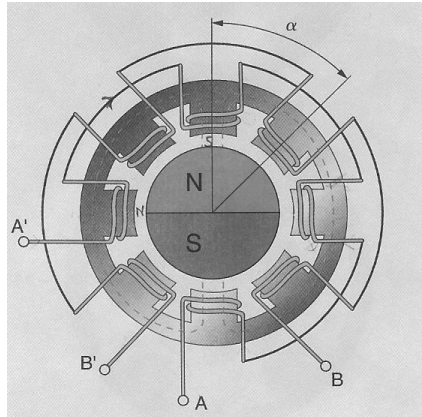
[Retour au haut de la page](#)

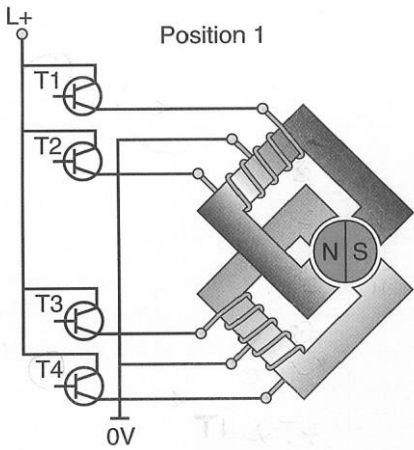
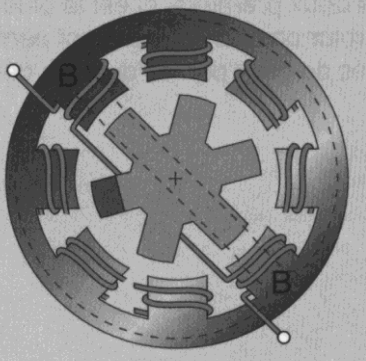
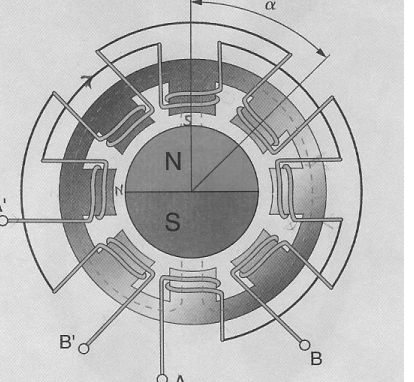
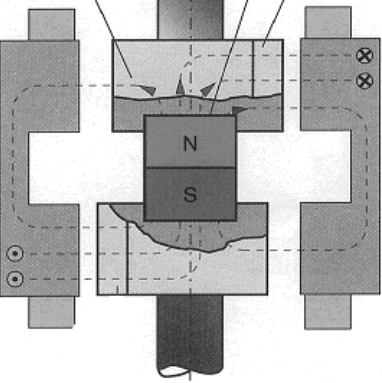
Génératrice à excitation séparée

25.	<p>Pour un courant d'excitation de 4 A, la f.é.m. constante d'une génératrice à excitation séparée est $E = 240$ V. La résistance d'induit $R_i = 0,8 \Omega$, celle de l'inducteur $R_{ind} = 30 \Omega$. Les pertes collectives sont $P_c = 450$ W. Pour un courant débité $I = 80$ A, calculer:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La tension U. b) La puissance utile P_u. c) Les pertes par effet Joule dans l'induit P_i. d) Les pertes par effet Joule dans l'inducteur P_{ind}. e) La puissance absorbée P_a. f) Le rendement η 		
Réponse(s): a) 176V; b) 14,1 kW; c) 5120 W; d) 480W; e) 20,13 kW; f) 0,699			JB
26.	<p>On veut charger une batterie au Pb de capacité 71 Ah, Rés. int. R_{int} 0,15 Ω et tension à vide 12 V. On utilise une dynamo shunt dont la résistance d'induit R_i vaut 100 fois moins que celle, R_{ind}, de l'inducteur. La batterie est initialement vide. Le temps de recharge total est de 10 h.</p> <p>Calculer la tension U aux bornes de la batterie, la f.é.m. E de la dynamo et le couple mécanique M à fournir sachant que le couple de frottement M_{fr} est de 0,04 Nm et que l'arbre de la génératrice est entraîné à 1500 tr/min. La résistance d'induit R_i vaut 0,65Ω.</p>		
Réponse(s): $U = 13,1$ V; $E = 17,8$ V; $M = 0,868$ Nm			JB

[Retour au haut de la page](#)

Moteur pas-à-pas

27.	<p>Compléter le schéma suivant pour réaliser une commande bipolaire.</p>  <p>Ensuite mentionner les transistors qui seront activés simultanément</p>		
Réponse(s): T1 & T4; T3 & T2			SP
28.	<p>Compléter le schéma suivant pour réaliser une commande unipolaire.</p>  <p>Ensuite mentionner les transistors qui seront activés simultanément</p>	1	
Réponse(s): T1 & T3; T2 & T4			SP
29.	Qu'est ce qu'un moteur à réluctance variable ?		
Réponse(s): C'est un moteur dont le rotor n'est pas polarisé. Il n'a pas de couple à l'arrêt			SP
30.	<p>Combien de pas par tour ont ces moteurs ?</p> <p>a)</p>  <p>b)</p> 	1	
Réponse(s): a) 24 pas b) 8 pas			SP
31.	Quelle possibilité existe pour augmenter la résolution d'un moteur pas-à-pas ?		
Réponse(s): Avancer par demi-pas en commutant judicieusement les phases statoriques			SP

32.	<p>Indiquer la séquence d'allumage des transistors de puissance permettant de faire avancer ce moteur de quatre pas dans le sens anti-horaire.</p> <p>Le premier pas correspond à la position 1 ci-contre.</p>		1	
Réponse(s): T1&T4; T1&T3; T2 & T3; T2 & T4		SP		
33.	<p>Le moteur ci-contre est un</p> <p><input type="radio"/> Moteur électromagnétique</p> <p><input type="radio"/> Moteur hybride</p> <p><input type="radio"/> Moteur à reluctance variable</p> <p><i>cocher la bonne réponse !</i></p>			
Réponse(s): Moteur à reluctance variable		SP		
34.	<p>Le moteur ci-contre est un</p> <p><input type="radio"/> Moteur électromagnétique</p> <p><input type="radio"/> Moteur à reluctance variable</p> <p><input type="radio"/> Moteur hybride</p> <p><i>cocher la bonne réponse !</i></p>			
Réponse(s): Moteur électromagnétique		SP		
35.	<p>Le moteur ci-contre est un</p> <p><input type="radio"/> Moteur à reluctance variable</p> <p><input type="radio"/> Moteur hybride</p> <p><input type="radio"/> Moteur électromagnétique</p> <p><i>cocher la bonne réponse !</i></p>			
Réponse(s): Moteur hybride		SP		

36.	Quel est le principal inconvénient d'un moteur pas-à-pas ?		
Réponse(s): Possibilité de perdre des pas en cas de surcharge ou d'accélération trop élevée			<i>SP</i>

[Retour au haut de la page](#)