Concours Commun INP (CCINP), France

Session 2004, filière TSI

Génie électrique

Ce que traite le sujet

- Partie A : alimentation des cartes électroniques
- Partie B : motorisation de broche

Sujet reproduit sans retouche à partir de la page suivante.

Résumé des parties, chapitres de cours liés et autres années :
prepahelp.com/annales/ccinp/tsi/2004/genie-electrique

Prepa Help ne revendique aucun droit sur le sujet, propriété de l'organisateur du concours.

PARTIE 2 – PROJET ELECTRICITE

Répondre sur des copies différentes de celles utilisées pour la partie Projet Mécanique

AVERTISSEMENT

Il est rappelé aux candidats qu'ils doivent impérativement utiliser les notations indiquées dans le texte ou sur les figures. Les candidats sont priés de rédiger sur des feuilles séparées les réponses aux questions relatives aux différentes parties de la composition. Pour chaque partie, **il est demandé aux candidats de rédiger dans l'ordre proposé par le sujet.**

Il est rappelé aux candidats qu'ils doivent présenter les calculs clairement, dégager et encadrer les résultats relatifs à chaque question référencée dans le sujet. Tout résultat incorrectement exprimé ne sera pas pris en compte. En outre, les correcteurs recommandent d'écrire lisiblement, de numéroter chaque copie en y faisant apparaître clairement la partie traitée.

RECOMMANDATIONS GENERALES

L'épreuve se compose de deux parties A, B, indépendantes. Dans chaque partie, certaines sous-parties sont elles-mêmes indépendantes. Les candidats sont donc invités à lire entièrement l'énoncé avant de commencer à composer et d'autre part, à bien répartir leur temps de composition entre les différentes parties. Le candidat tracera toutes les formes d'onde, chronogrammes, ..., qui lui permettent d'étayer ses raisonnements.

HYPOTHESES

En l'absence de précision particulière, les effets résistifs seront négligés.

Les interrupteurs à semi-conducteur sont idéaux (commutations instantanées, chute de tension à l'état passant nulle, courant nul à l'état ouvert).

SUJET DE L'EPREUVE

A. ETUDE DE L'ALIMENTATION DES CARTES ELECTRONIQUES……..2
A.1 Etude du hacheur abaisseur……2
A.2 Etude de l'asservissement de courant…….3
A.3 Etude de l'asservissement de tension…….4
A.4 Etude du redresseur de tension……..6

B. ETUDE DE LA MOTORISATION DE BROCHE……8
B.1 Etude des caractéristiques du moteur d'entraînement…...…….9
B.2 Etude d'une stratégie d'alimentation...…….10

A. ETUDE DE L'ALIMENTATION DES CARTES ELECTRONIQUES

L'alimentation de l'électronique des variateurs de vitesse du tour et de la commande numérique nécessite la fourniture d'une tension continue de **24V** pour une puissance utile de **240W**, depuis le réseau monophasé **230V**, **50Hz**. Un module d'alimentation dont le schéma de principe est reproduit **figure 1**, est utilisé.

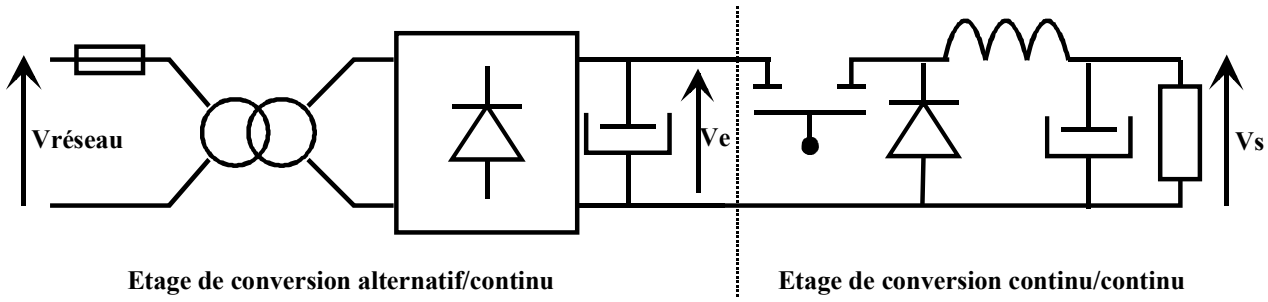


figure 1

L'étude de ce module d'alimentation est volontairement scindée en 4 sous-parties indépendantes. Chaque sous-partie peut être traitée séparément.

A.1 Etude du hacheur abaisseur

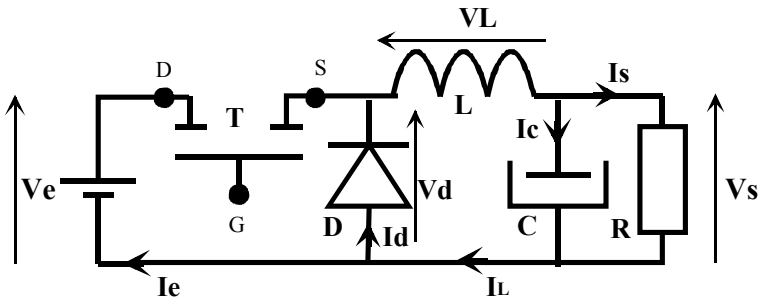


figure 2

On donne : **Ve = 30V ; Vs = 24V ; L = 0.48mH ; C = 47μF.**
Le montage est rappelé **figure 2**. Son rôle est d'élaborer une tension continue Vs à partir d'une tension redressée filtrée Ve. Pour cette sous-partie et les deux suivantes, les ondulations de la tension Ve ne sont pas considérées afin de simplifier l'étude. Egalement, la tension Vs est supposée continue grâce à l'usage d'un condensateur C de capacité suffisante.
La résistance R symbolise la puissance consommée par l'ensemble des cartes électroniques alimentées. On donne :
Th = 10^{-4} sec., la période de découpage
α = 0.8, le rapport cyclique de commande du transistor T
$0 \leq t \leq \alpha Th$, le transistor T est passant……(V_{GS} = +15V)
$\alpha Th \leq t \leq Th$, le transistor T est bloqué.…(V_{GS} = -15V)

A1.1 Pour $0 \leq t \leq \alpha Th$, exprimer la tension Vd. En déduire l'expression de l'ondulation $\Delta IL = (IL)_{MAX} - (IL)_{MIN}$ du courant dans l'inductance L en fonction de Ve, Vs, L, α, Th.

A1.2 Pour la puissance utile nominale et pour un fonctionnement en régime établi du convertisseur statique, montrer que $\overline{IL} = 10A$, avec $\overline{IL}$ la valeur moyenne du courant IL. Calculer $\overline{VL}$. En déduire l'expression de la tension Vs en fonction de Ve.

A1.3 Compléter le **document réponse DR1** en utilisant des couleurs différentes et en respectant les échelles proposées. Prendre 1cm ≡ 6V pour les tensions et 1cm ≡ 1A pour les courants.

A1.4 Exprimer la puissance moyenne délivrée par la source de tension Ve en fonction de Ie. Conclure quant à l'efficacité énergétique du convertisseur.

A.2 Etude de l'asservissement de courant

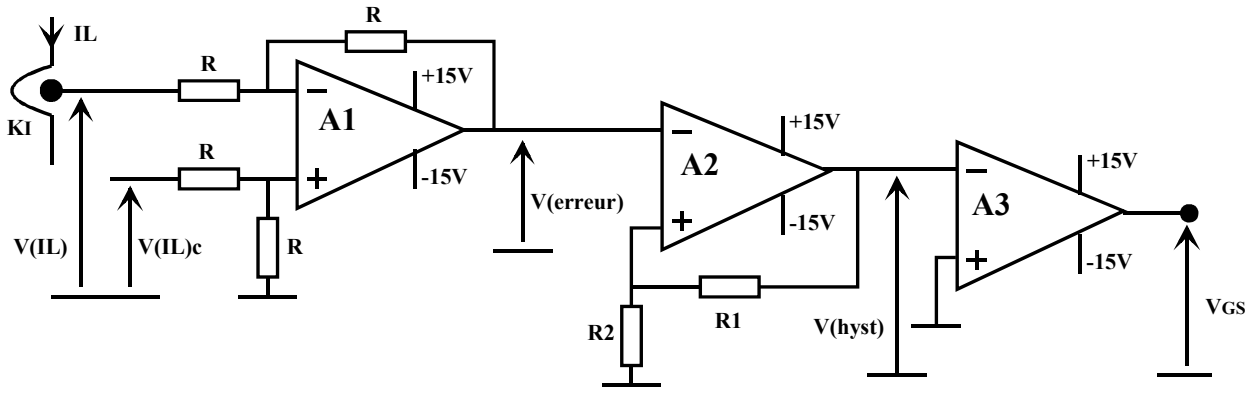


figure 3

La commande du transistor T (tension V_{GS}) est imposée par l'asservissement du courant IL à une consigne positive V(IL)c, conformément à la représentation de la **figure 3**. La mesure du courant IL est faite par un capteur de courant de gain **K_I = 1V/A**, tel que V(IL) = K_I*IL = IL.
Les 3 amplificateurs opérationnels considérés parfaits, sont utilisés pour synthétiser une commande dite "en fourchette de courant" ou à fréquence et rapport cyclique libres.

A2.1 Exprimer V(erreur) en fonction de V(IL)c et de V(IL).

A2.2 Représenter sur le **document réponse DR2**, la fonction de transfert f, telle que V(hyst) = f[V(erreur)]. Pour un tracé clair, on prendra le rapport $\frac{R2}{R1} = \frac{1}{5}$ (Prendre 1cm ≡ 6V).

A2.3 Expliquer qualitativement la fonction de chaque amplificateur opérationnel et le fonctionnement du dispositif (commande et puissance) suite à l'application d'un échelon de consigne V(IL)c = 10V.

Tournez la page S.V.P.

A2.4 Pour une consigne V(IL)c donnée du courant IL, le courant IL varie périodiquement entre une valeur maximum $(IL)_{MAX}$ et une valeur minimum $(IL)_{MIN}$. Exprimer ΔIL en fonction de R1 et R2. Proposer un couple de valeurs R1, R2, tel que ΔIL = 1A.

A2.5 En utilisant les résultats de la question **A1.1**, et pour le mode de commande utilisé à ΔIL constant (*commande en fourchette de courant*), montrer que la fréquence de découpage fh s'exprime par la relation $fh = k.\left(1 - \frac{Vs}{Ve}\right).\frac{Vs}{Ve}$.

Montrer qu'il existe un rapport $\frac{Vs}{Ve}$ tel que la fréquence de découpage fh passe par un maximum. Exprimer ce maximum et faire l'application numérique.

A2.6 Quel est l'inconvénient présenté par le fonctionnement du convertisseur statique muni de cette loi de commande dans le cas d'une charge variable ? Quelle solution proposer à ce problème ?

A.3 Etude de l'asservissement de tension

Nous considérons pour les questions suivantes, que le convertisseur statique muni d'une commande "en fourchette de courant" impose l'égalité V(IL)c = V(IL) = K_I*IL = IL (K_I = 1 en pratique). Un fonctionnement à $\frac{\Delta IL}{\overline{IL}}$ très faible validerait d'autant mieux cette approximation, mais au prix d'une fréquence de découpage plus élevée.

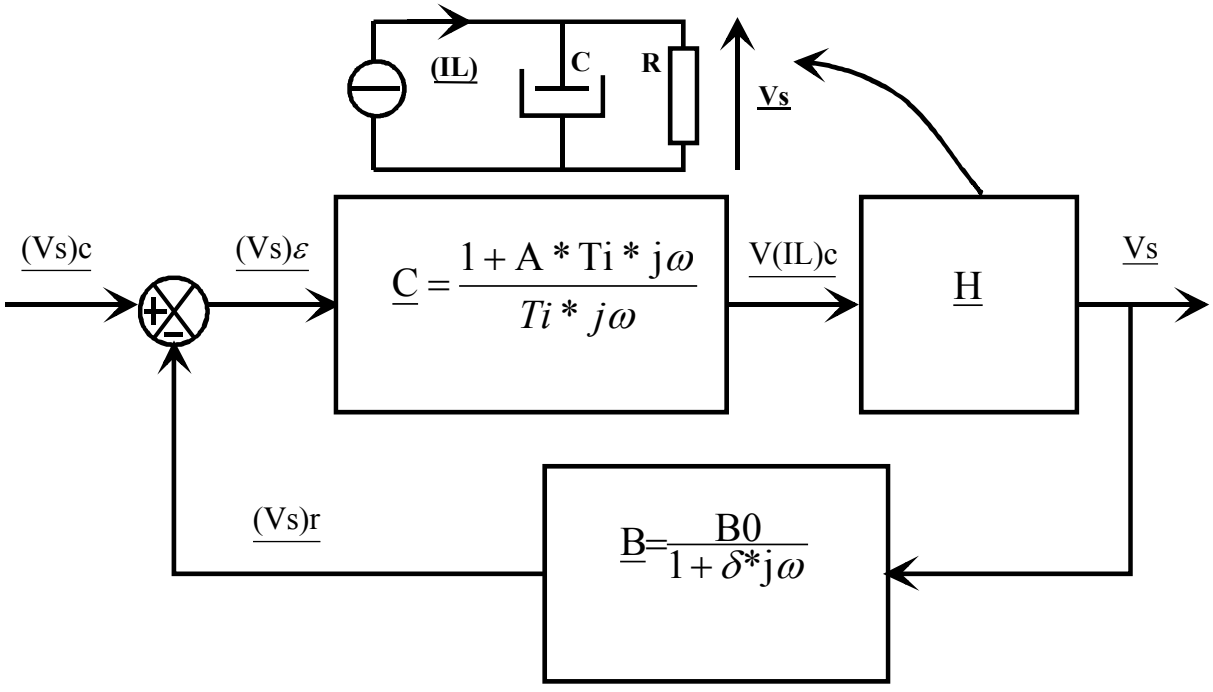


figure 4

A3.1 Soit $\underline{H} = \frac{\underline{Vs}}{\underline{V(IL)c}}$ la fonction de transfert du convertisseur statique. Exprimer $\underline{H}$ en fonction de R, C, et ω la pulsation des grandeurs électriques.

A3.2 Le fonctionnement du montage à tension Vs constante est obtenu en pratique par un asservissement de tension. Soit **figure 4**, le schéma fonctionnel de cet asservissement. La tension Vs est mesurée par un capteur de gain statique $B0 = \frac{10}{24}$. Le signal atténué est filtré par un filtre passe-bas de constante de temps $\delta = \frac{1}{\omega_c} = \frac{1}{2 * \pi * 10^3}$, afin d'éliminer les ondulations de la tension Vs sur le signal (Vs)r. Proposer un schéma de réalisation pratique de la fonction de transfert $\underline{B}$.

A3.3 Le produit A*Ti du correcteur est choisi pour compenser le dénominateur de la fonction de transfert $\underline{H}$. Exprimer la fonction de transfert en **boucle ouverte** $\underline{FTBO} = \frac{(Vs)r}{\underline{(Vs)c}}$.

A3.4 On souhaite imposer une marge de phase de $\frac{\pi}{4}$ pour le point de puissance nominale. On appelle ω_{co}, la pulsation correspondante. Calculer le gain proportionnel A et la constante de temps d'intégration Ti du correcteur.

A3.5 En pratique, le signal de sortie du correcteur est limité en valeur haute et en valeur basse. Quel peut être l'intérêt d'une telle stratégie ?

Tournez la page S.V.P.

A.4 Etude du redresseur de tension

L'étage de conversion alternatif/continu est constitué d'un ensemble transformateur-redresseur à diodes-filtrage capacitif. Il résulte de cette association, une tension Ve unidirectionnelle mais présentant une ondulation importante dépendante du choix de la capacité du condensateur C de filtrage.

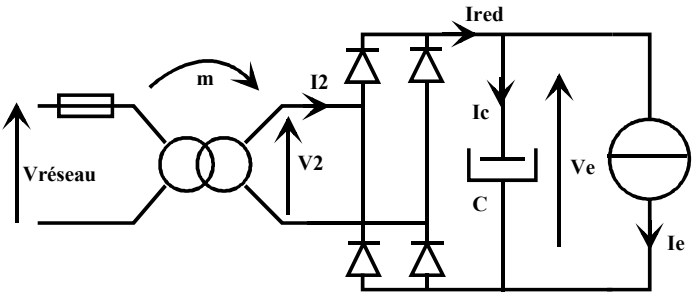


figure 5

Les questions qui suivent ont pour but la recherche d'une valeur optimale de la capacité du condensateur C de filtrage.
Nous admettrons pour cette étude, que la charge du redresseur (étage de conversion continu/continu asservi en tension) est assimilable à une source de courant continu $\overline{Ie}$ égale à la valeur moyenne du courant Ie. Le montage d'étude devient celui de la **figure 5**.

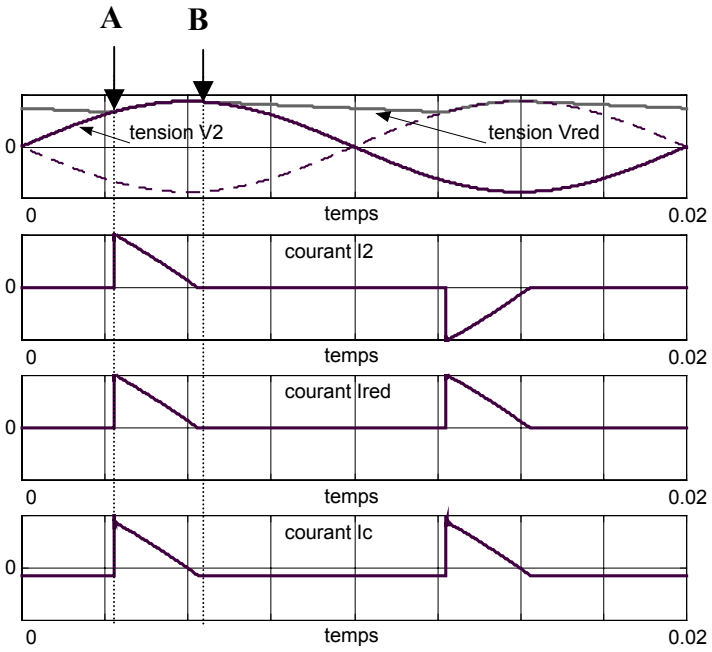


figure 6

Une simulation du dispositif a fourni les chronogrammes de la **figure 6**.

Le point A de coordonnées (Vmin ; $\mathbf{t1} = \frac{\theta 1}{\omega s} + k\frac{T}{2}$) caractérise l'instant de mise en conduction du pont redresseur.

Le point B de coordonnées (V(t2) ; $\mathbf{t2} = \frac{\theta 2}{\omega s} + k\frac{T}{2}$) caractérise l'instant de blocage du pont redresseur.

Soit $V2 = V_{MAX} * \sin(\theta) = m * Vréseau$ avec $\theta = \omega s.t$ et T la période du réseau ($\omega s = 100.\pi$).

On pose la variable réduite $\mathbf{X} = \frac{\mathbf{C.V_{M_AX}.\omega s}}{\overline{\mathbf{Ie}}}$.

Le **document ressource 1** établit la correspondance entre les angles θ1, θ2, et la variable X.

A4.1 Pour cette question et les suivantes, nous assimilerons les arches de sinusoïdes constituant les courants à des segments de droite. L'observation de la **figure 6** valide complètement cette hypothèse simplificatrice.

Soit $\hat{I}$, la valeur maximale du courant Ired. On rappelle qu'en régime établi $\overline{Ic} = 0$; démontrer alors que l'expression $\hat{I} = \frac{\overline{Ie} * T}{\tau}$ avec $\tau = t2 - t1$.

A4.2 Soit $(I2)_{eff}$ la valeur efficace du courant I2. Démontrer que $(I2)_{eff} = \overline{Ie}\sqrt{\frac{2*T}{3*\tau}}$.

A4.3 La tension V2 étant supposée sinusoïdale, la puissance apparente S fournie par le secondaire du transformateur s'exprime par la relation :

$$S = (V2)_{eff}.(I2)_{eff} = \frac{V_{MAX}}{\sqrt{2}}.\overline{Ie}\sqrt{\frac{2*T}{3*\tau}} = \frac{1}{\sqrt{2}}.\frac{V\min}{\sin\theta 1}.\overline{Ie}.\sqrt{\frac{4.\pi}{3.(\theta 2 - \theta 1)}}.$$

En pratique, la capacité du condensateur C détermine la valeur minimale de la tension V2. Le fonctionnement correct du hacheur abaisseur ne sera possible que si cette valeur Vmin reste supérieure à 24V en théorie. Egalement les angles θ1, θ2, et donc la valeur efficace du courant I2 sont déterminés par cette capacité.
Pour cette question et les suivantes, nous prendrons la valeur utile Vmin constante égale à 30V.
En vous aidant du **document ressource 1**, vers quelle limite tend la puissance apparente S, lorsque X tend vers 1 puis lorsque X tend vers l000 ? Que peut-on en conclure ?

A4.4 On donne à X la valeur optimale, soit X = 10. Calculer la valeur Vmax.

A4.5 En vous aidant du **document ressource 2**, calculer la valeur $\overline{Ie}$ pour une puissance transmise toujours égale à 240W. En déduire la capacité du condensateur C nécessaire.

A4.6 Calculer la valeur de la puissance apparente délivrée par le transformateur. En considérant le transformateur parfait, que vaut le facteur de puissance λ de l'installation, vu du côté EDF ? Conclure.

B. ETUDE DE LA MOTORISATION DE BROCHE

Le moteur de broche est utilisé pour mettre en mouvement la pièce à usiner. Sa caractéristique mécanique en service continu est donnée par la **figure 7**.

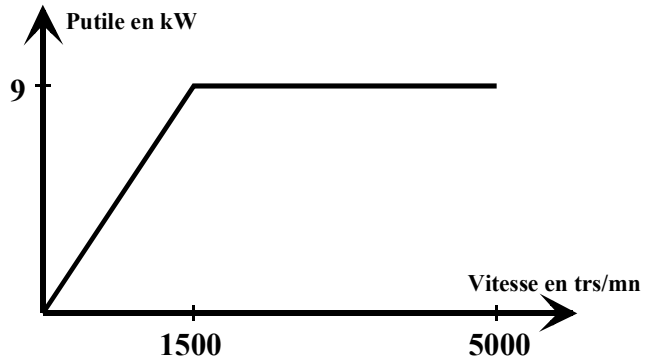


figure 7

Le moteur de type asynchrone doit fonctionner selon 2 modes.

Mode usinage/filetage : il est utilisé à vitesse constante réglable électroniquement de 100 à 5000 trs/mn, grâce à un codeur incrémental de résolution 1250 impulsions/tour.

Mode contournage, dit mode C : il est utilisé à des vitesses réglables de 0 à 20 trs/mn, autorisant une précision de positionnement de la pièce sur son axe de rotation de $2\pi/360000$, grâce à un codeur supplémentaire de résolution 90000 impulsions/tour. Ce mode permet d'usiner des contours de forme particulière en association à un outil tournant monté sur la tourelle porte-outils. Dans ce mode, une surveillance de la température des bobinages du stator est recommandée.

L'alimentation par un variateur de fréquence permet de régler la fréquence des tensions statoriques appliquées au moteur. Le réglage de la vitesse du champ tournant statorique qui en résulte, satisfait aux besoins de l'application. Les courants absorbés par le moteur sont sensiblement sinusoïdaux. Nous admettrons donc par hypothèse, que tout se passe comme si les tensions appliquées par le variateur étaient sinusoïdales et égales au fondamental des tensions réelles. Le schéma équivalent monophasé du moteur peut alors être utilisé.
Le schéma de l'alimentation du moteur donné par le constructeur, est rappelé **figure 8**.

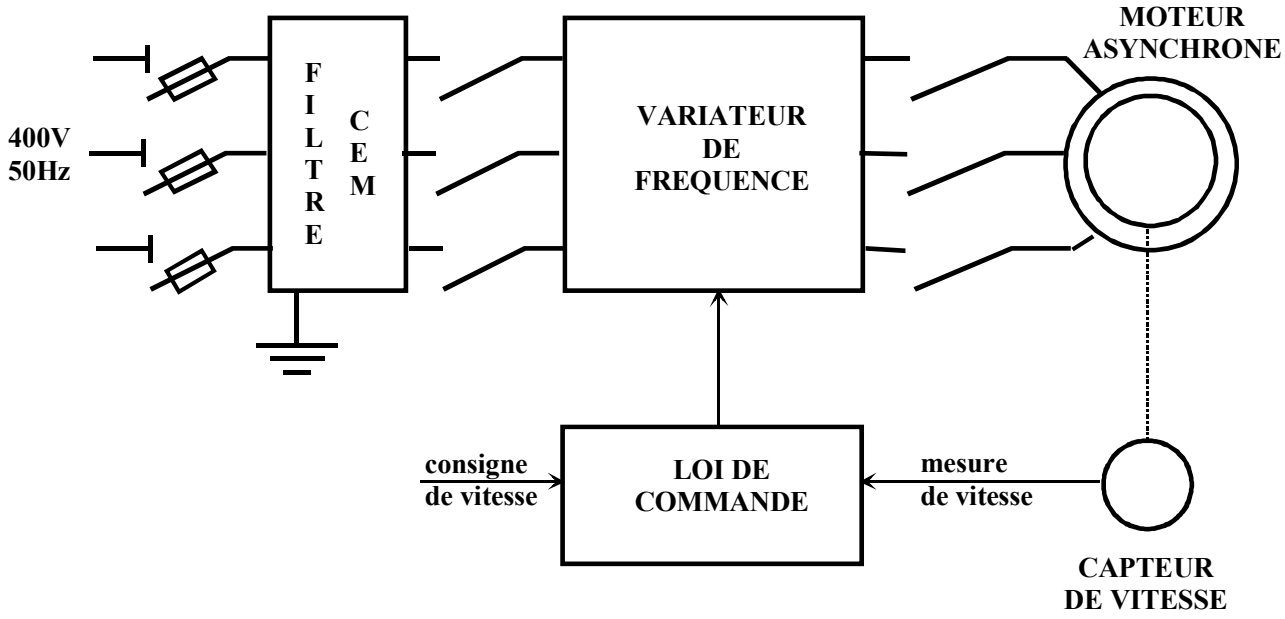


figure 8

B.1 Etude des caractéristiques du moteur d'entraînement

On rappelle le schéma simplifié pour une phase de la machine asynchrone, **figure 9**.

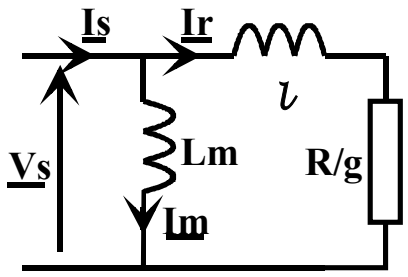


figure 9

Lm : inductance magnétisante
ι: inductance de fuites totalisée au rotor et ramenée au stator
R : résistance d'une phase rotorique ramenée au stator
ωs : pulsation des courants statoriques
p : nombre de paires de pôles
Ωs : vitesse du champ tournant statorique
Ω : vitesse angulaire du rotor avec **ω = p.Ω**
Ω_N : vitesse angulaire nominale du rotor avec $\omega_N = p.\Omega_N$
g : le glissement du rotor avec $g = \frac{\omega s - \omega}{\omega s}$
ωr = ωs - ω : la pulsation des courants rotoriques
Vs : tension appliquée par phase au stator
η : le rendement du moteur

Remarque : *toutes les grandeurs électriques sont sinusoïdales à la pulsation $\omega s = 2.\pi.fs$.*
Remarque : *la résistance des enroulements statoriques est négligée.*

Soient Pe, Ce, les puissance et couple électromagnétiques transmis au rotor.
On rappelle que :

$$Pe = Ce * \Omega s = Ce * \frac{\omega s}{p} \Rightarrow Ce = \frac{p}{\omega s} * \left(3 * \frac{R}{g} * |\underline{Ir}|^2 \right) \text{ soit, } Ce = 3 * p * \frac{Vs^2}{\omega s} * \frac{\frac{R}{g}}{\left(\frac{R}{g}\right)^2 + (\iota * \omega s)^2}$$

B1.1 En vous aidant du **document ressource 3**, choisir la référence du moteur et les options associées.

B1.2 Pour le point de fonctionnement nominal et en utilisant les données constructeur, calculer la valeur nominale $(Ce)_N$ du couple électromagnétique *(il est rappelé que le modèle simplifié néglige toutes les pertes statoriques ; il en résulte que la puissance absorbée par la machine s'identifie par cette approximation à la puissance électromagnétique transmise).* En déduire pour ce point de fonctionnement le couple de pertes C_0 de la machine.

Remarque : *le fonctionnement à vitesse variable de la machine impose une ventilation forcée par un moto-ventilateur ; ce mode de fonctionnement nous autorise à admettre pour les questions suivantes que C_0 est constant quelle que soit la vitesse de rotation.*

B1.3 Pour quelle expression g_{MAX} du glissement g, Ce est-il maximum. En déduire l'expression $(Ce)_{MAX}$ du maximum de Ce. En utilisant les données constructeur calculer ι.

B1.4 En admettant que $g \approx 0$ pour le fonctionnement à vide, calculer Lm.

Tournez la page S.V.P.

B1.5 Calculer le glissement nominal g_N et la valeur nominale de la pulsation ωr_N.

B1.6 En utilisant l'écriture $\underline{Z} = \rho * e^{-j\varphi}$ des nombres complexes, exprimer $\underline{Ir}$. Calculer pour le point de fonctionnement nominal Ir_N. Déduire de ce calcul la valeur R de la résistance par phase du rotor.

B.2 Etude d'une stratégie d'alimentation

Le variateur de fréquence impose les tensions appliquées aux phases de la machine en fonction des signaux de commande reçus par les transistors réalisant le variateur.
Le fondamental des tensions appliquées est défini en amplitude $(\hat{V}s)$ et en pulsation (ωs). La loi de commande du variateur doit donc être telle qu'elle décide conjointement des valeurs de $(\hat{V}s)$ et de (ωs) pour chaque point de fonctionnement. On considère que le couple $(\hat{V}s, \omega s)$ optimum, sera celui qui maximise le rapport $\frac{Ce}{Is}$.

B2.1 En admettant que $l * \omega r << R$ pour $\Omega_N < \Omega < \Omega s$, montrer que l'expression du couple Ce peut se mettre sous la forme approchée $Ce \approx \frac{3p}{R} * (A)^2 * \omega r$. Expliciter A.

B2.2 En admettant que $l * \omega r << R$ pour $\Omega_N < \Omega < \Omega s$, montrer que l'expression du courant Is peut se mettre sous la forme approchée $Is \approx A.B.\sqrt{1 + C^2.\omega r^2}$. Expliciter B, C.

B2.3 Discuter du choix du paramètre A pour maximiser le rapport $\frac{Ce}{Is}$ (En pratique A = 0.735).

B2.4 Tracer pour deux vitesses quelconques $\omega s1$ et $\omega s2$ du champ tournant, l'allure des caractéristiques $Ce(\Omega)$ et $Is(\Omega)$.

B2.5 Le moteur de broche doit fonctionner depuis la vitesse nulle jusqu'à 5000trs/mn selon le type d'usinage envisagé. Alimenté par un variateur dont la loi de commande est celle de la question B2.3, tracer le graphe $Vs(\omega s)$.

B2.6 Le fonctionnement à vitesse variable du moteur, nécessite donc la mise en place de la loi de commande élaborée à la question B2.5. Muni de cette loi, la question B2.1 montre que le couple Ce est alors quasi-proportionnel à ωr. La question B2.2 montre que si $\omega r \leq \omega r_N$, le courant absorbé vaut $0 \leq Is \leq Is_N$. La grandeur ωr est donc la grandeur réglante du dispositif. Sa valeur impose le couple Ce, et doit être limitée à ωr_N pour éviter les surintensités en ligne.
A l'appui de toutes ces remarques, proposer sur le **document réponse DR3** un schéma de principe réalisant la loi de commande souhaitée.

Fin de l'énoncé

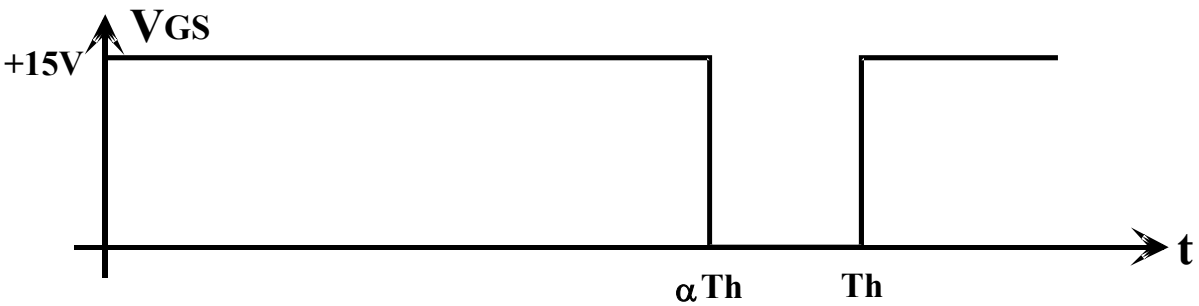
DOCUMENTS RÉPONSES

DR1 – DR2 – DR3

A rendre, non pliés, dans la copie de PROJET ELECTRICITE

Tournez la page S.V.P.

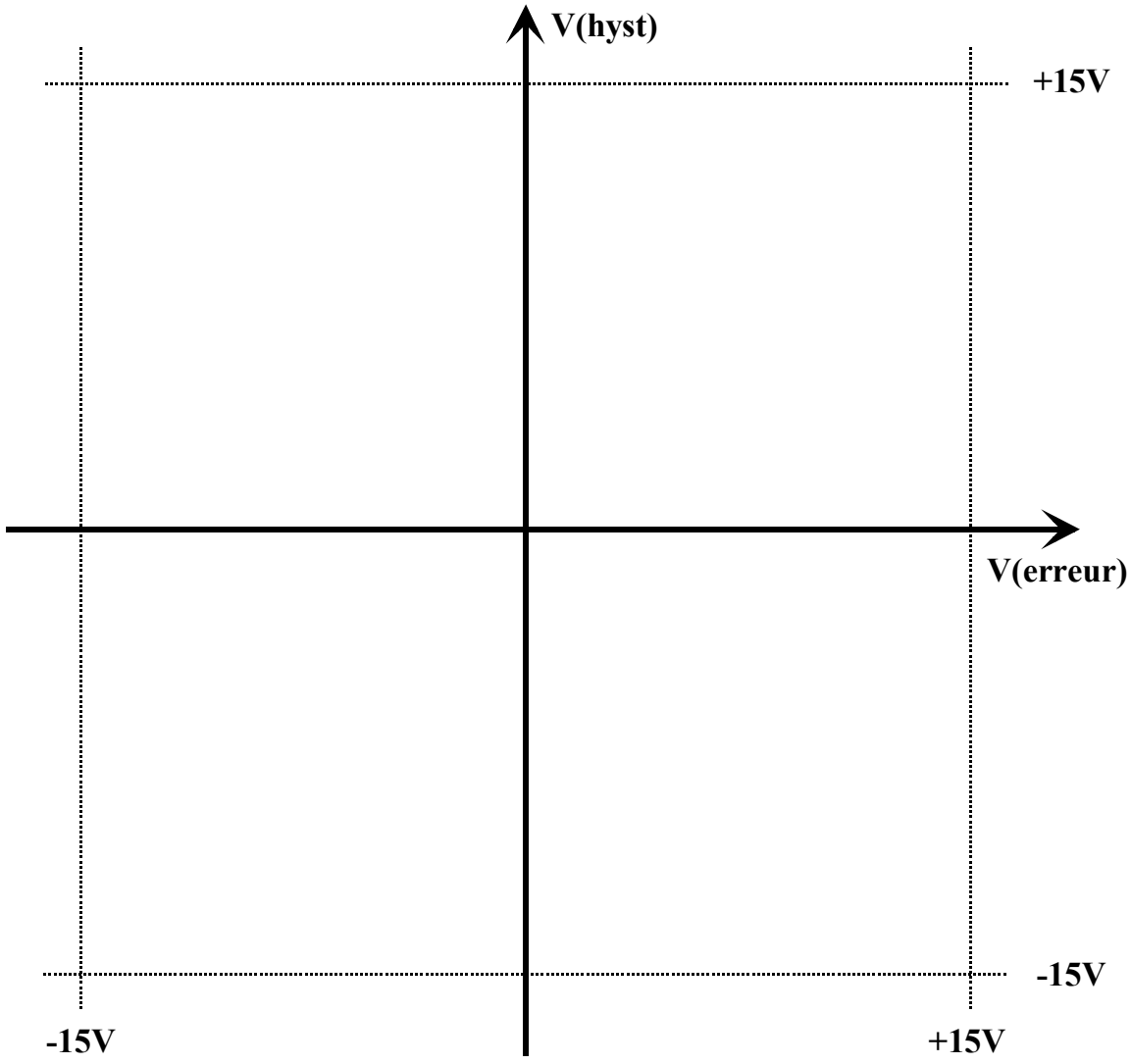
DOCUMENT REPONSE DR 1



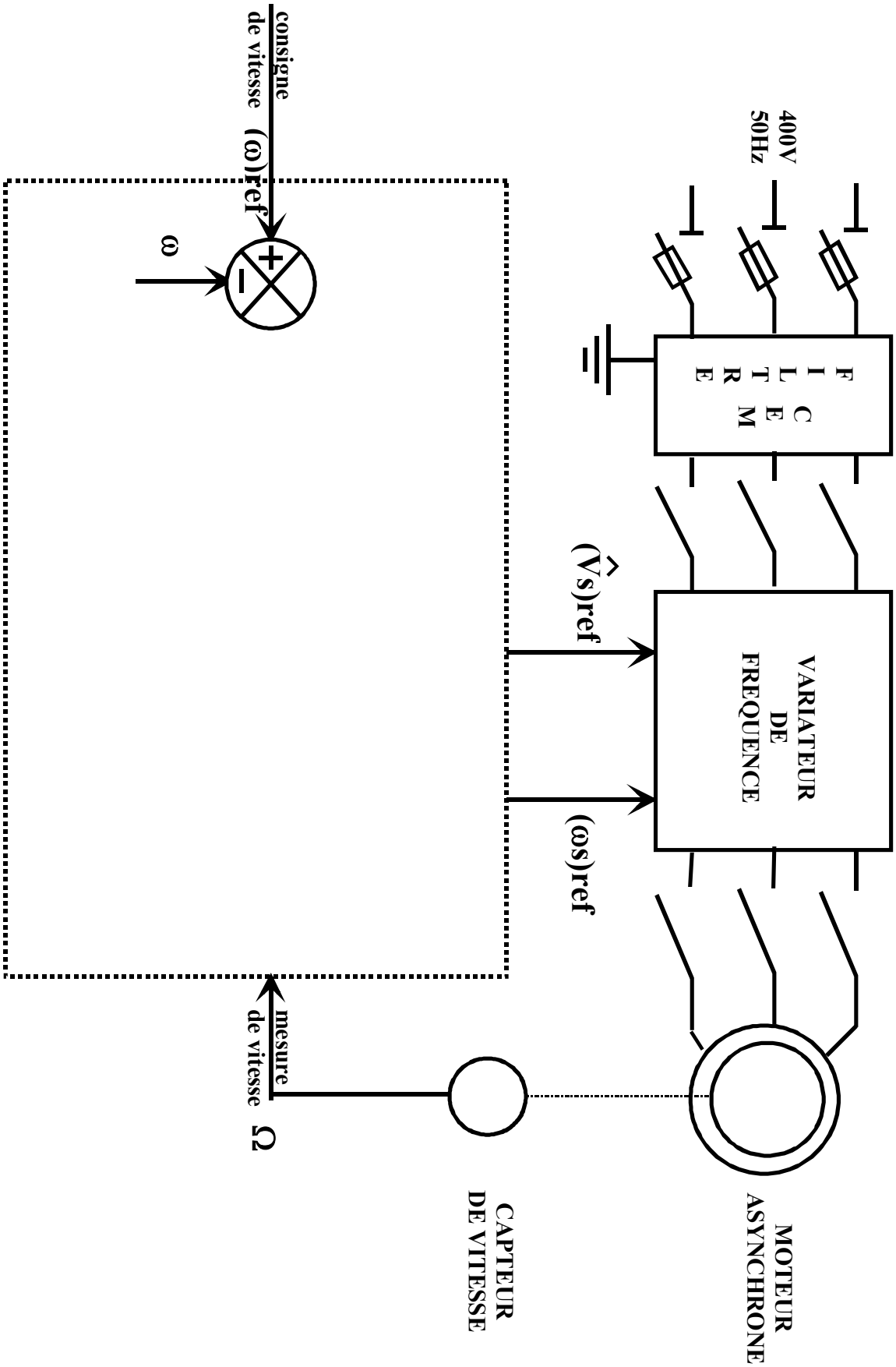




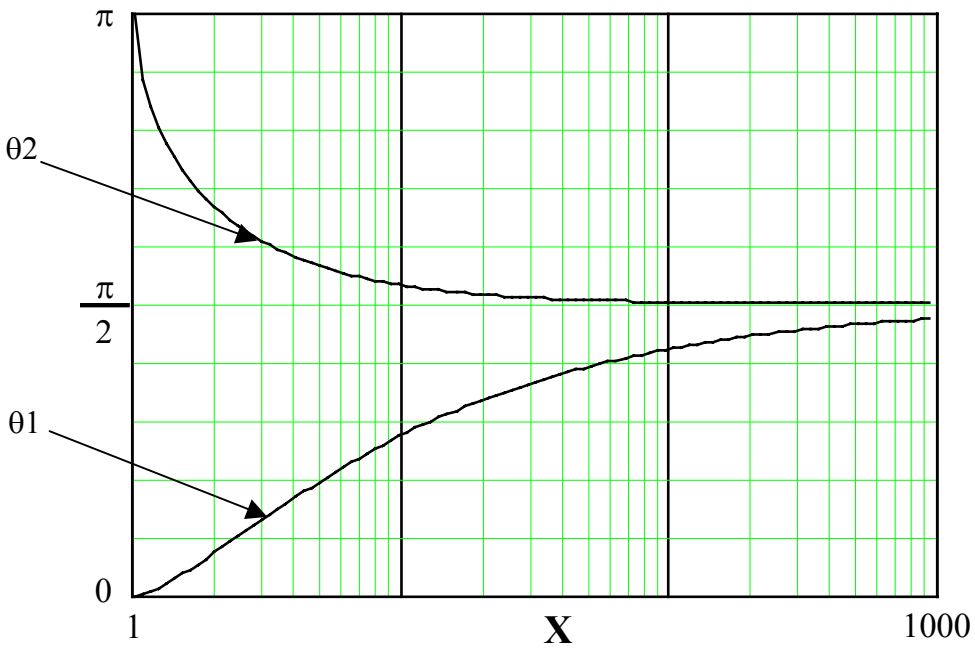
DOCUMENT REPONSE DR 2



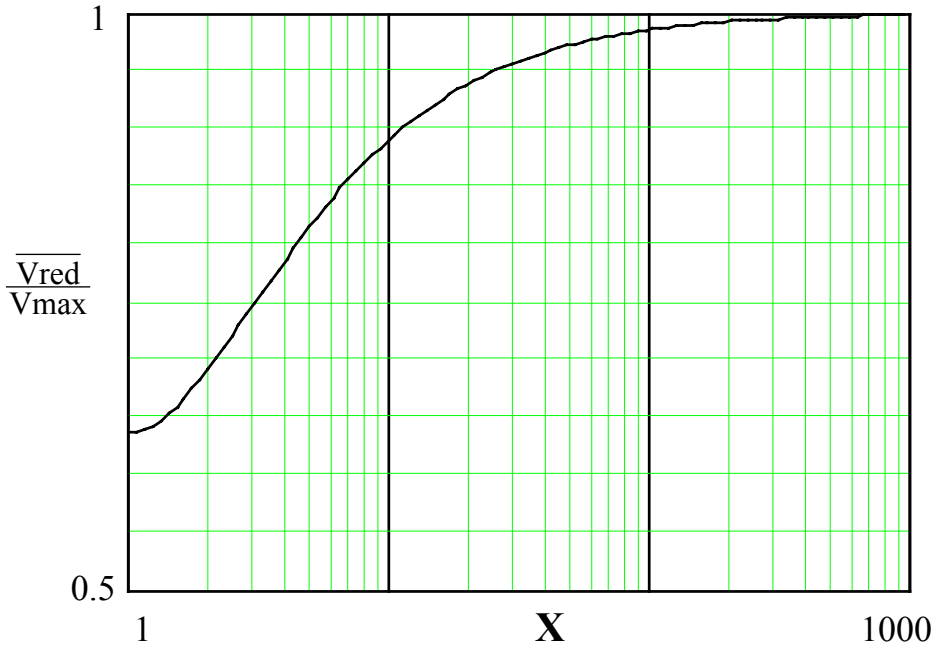
DOCUMENT REPONSE DR 3



DOCUMENT RESSOURCE 1



DOCUMENT RESSOURCE 2



DOCUMENT RESSOURCE 3

LSMV

LSMV : **La solution LEROY-SOMER,**
pour les motorisations à vitesse variable, résultat de nombreuses années d'expérience dans les systèmes d'entraînement.

LSMV : **Une gamme complète de moteurs asynchrones** conçue pour être alimentée par des variateurs électroniques et répondre aux exigences de la vitesse variable.

- En optimisant le fonctionnement à **couple constant jusqu'au dixième de la vitesse nominale** sans déclassement ni ventilation forcée.
- En privilégiant la dynamique d'accélération sans modification de hauteur d'axe sur toute la gamme proposée.

LSMV : **Un concept flexible** pour construire à partir d'une gamme complète d'options, des solutions répondant précisément aux exigences des applications:

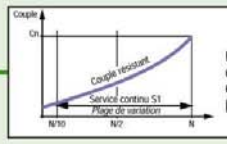
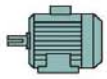
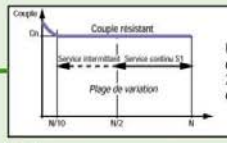
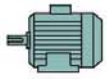
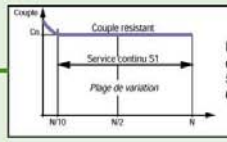
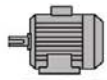
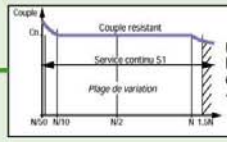
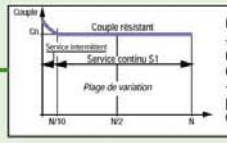
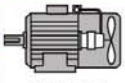
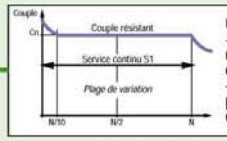
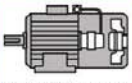
- Précision de vitesse, sécurité de rotation:
  → *Codeur incrémental.*
- Asservissement de position:
  → *Codeur absolu.*
- Sécurité de blocage:
  → *Frein.*
- Fonctionnement hors plage de vitesse garantie:
  → *Ventilation forcée.*
- Finitions mécaniques:
  → *Standard, personnalisées.*

LSMV: **Une garantie d' interchangeabilité** avec les moteurs standard par le maintien de la conformité CEI, tout en bénéficiant de l'adaptation électrique du coeur du moteur.

LSMV : **Un produit d'expérience** conçu à partir de choix techniques faits par LEROY-SOMER en matière de réserve thermique, d'étanchéité, pivoterie, concentricité, niveau de bruit, modularité et normalisation. De plus, il bénéficie d'un équilibrage renforcé, d'une réserve thermique augmentée, d'un rendement amélioré et d'une protection thermique intégrée. L'ensemble de ces prestations est qualifié **ISO 9001**.

LSMV : **Une gamme intégrée au dispositif de service** LEROY-SOMER qui propose des délais courts ou adaptés, et qui s'appuie sur un système où le client fixe lui-même sa date d'expédition.

LSMV : **Un guide de sélection simple et clair, permettant de choisir la motorisation adéquate, pour les besoins de l'application envisagée.**

Usage centrifuge ou couple résistant quadratique		Utilisation sur des couples résistants dépendant de la vitesse pour f < 50 Hz	 Moteur LS
Usage général ou couple résistant constant		Utilisation sur une plage de vitesse de 25 à 50 Hz (1 à 2) en service continu (S1)	 Moteur LS
		Utilisation sur une plage de vitesse de 5 à 50 Hz (1 à 10) en service continu (S1)	 Moteur LSMV
		Utilisation sur les plages de vitesses extrêmes : < 5 Hz et > 70 Hz	 Moteur LSMV avec ventilation forcée
		Utilisation : - de 0 à 50 Hz avec une plage de 0 à 5 Hz en service intermittent - avec une grande précision de vitesse et de dynamique de couple	 Moteur LSMV avec codeur
		Utilisation : - de 0 à 50 Hz avec une plage de 0 à 5 Hz en service continu - avec une grande précision de vitesse et de dynamique de couple	 Moteur LSMV avec codeur et ventilation forcée

UN NIVEAU DE PERFORMANCE UNIQUE ET ÉLEVÉ ADAPTÉ A LA VITESSE VARIABLE

LSMV

UN MOTEUR ÉLECTRIQUE QUI FONCTIONNE A VITESSE VARIABLE SANS DÉCLASSEMENT

Un moteur qui bénéficie d'une grande modularité tout en conservant les avantages de ***disponibilité*** *relatifs aux moteurs standard.*

LA BASE

LA MODULARITÉ

Entretien réduit
La limitation de l'échauffement augmente la durée de vie de la pivoterie.

Dynamique élevée *favorisée par une disponibilité de couple importante au démarrage comme à toutes les vitesses.*

Bruit réduit *pour un plus grand confort d'utilisation, obtenu par paliers fonte avant et arrière.*
Équilibrage de classe supérieure :
- S, pour hauteur d'axe ≤ 132
- R, pour hauteur d'axe ≥ 160.

Résistance mécanique renforcée.
Utilisation de boîte à bornes, capot et presse-étoupes, métalliques.



Économie d'énergie
Le comportement sur réseau a été amélioré par une conception originale des circuits magnétiques; le rendement à la vitesse nominale s'en trouve augmenté.

Sécurité maximale de fonctionnement
Protection par 3 sondes CTP implantées dans le bobinage du moteur.

Interchangeabilité
La conformité totale aux normes CEI de toute la gamme LSMV, garantit l'échange du moteur avec tout autre modèle normalisé.

Durée de vie prolongée *par le choix d'équilibrage et le traitement de la concentricité.*

BRIDES

Normalisées / non normalisées

à trous taraudés (FT) | à trous lisses (FF)

MODES DE FIXATION

- Moteur à pattes de fixation
- Moteur à bride (FF) de fixation à trous lisses
- Moteur à bride (FT) de fixation à trous taraudés

OPTIONS

- 2e bout d'arbre
- Capot tôle parapluie
- Ventilation forcée
- Frein FCO-FCL-FCPL Frein de parking BK
- Codeur
- PTO
- PTF
- Protections thermiques

ADAPTATIONS

- ***MÉCANIQUE PERSONNALISÉE***
- ***FONCTIONNEMENT HORS PLAGE DE VITESSE***
  Ventilation forcée, 230 ou 400V :
  • Monophasée
  - pour hauteur d'axe ≤ 132
  • Triphasée
  - pour hauteur d'axe ≥ 160
  Boîte à bornes de raccordement séparée
- ***FREINAGE***
  Sécurité de blocage à l'arrêt :
  • Frein BK (1,2 CN) ou FCO (1,8 CN) pour hauteur d'axe ≤ 132
  • Frein FCPL (1,8 CN) pour hauteur d'axe ≥ 160
- ***PRÉCISION DE VITESSE***
  Codeur incrémental :
  • de 1 à 5000 points/tour, 5V ou 11/30V
  Codeur absolu :
  • jusqu'à 4096 points/4096 tours (SSI ou RS 485)
  • Connexion métallique séparée.
- ***PROTECTIONS THERMIQUES***
  Équipement en série de CTP pour la surveillance des surcharges rapides.
  Équipement optionnel :
  PTO ou PTF, pour la surveillance des surcharges lentes.

- ***RÉDUCTEURS COAXIAUX***
  Engrenages hélicoïdaux
  Engrenages épicycloïdaux
- ***RÉDUCTEURS ORTHOGONAUX***
  Engrenages coniques
  Engrenages roue et vis
- ***RÉDUCTEURS ARBRES PARALLÈLES***
  Engrenages hélicoïdaux

ADÉQUATION AVEC LES NOUVEAUX BESOINS DE LA VITESSE VARIABLE

COUPLE NOMINAL - PLAGE DE VITESSE ÉTENDUE

LEROY SOMER

LSMV

0.75 à 132 kW



■ Le **LSMV** est à la base d'une large gamme de moteurs pour la variation de vitesse.
LEROY-SOMER propose également les modèles suivants :
PLSMV : moteurs à carcasse en aluminium de construction protégée.
FLSMV, FLSCMV : moteurs à carcasse en fonte avec différents degrés de protection mécanique.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DE CONSTRUCTION

Carter : **Alliage d'aluminium**
Paliers : **Fonte**
Protection : **IP 55**
Isolation : **Classe F**
Tension : **400V ± 10%**
Pour humidité relative inférieure à **95%**
Boîtes à bornes : **Aluminium**
Capot de ventilation : **Métallique**
Roulements : **A jeu C3, graisse LHT, en butée avant, bloqués dans les versions à bride**
Équilibrage :
- **Classe S :** HA 80 à 132
- **Classe R :** HA 160 à 315

Sondes : **CTP** dans le bobinage
Peinture: Système **Ia**, Noir **RAL9005**

4 Pôles

Réseau 400 V - 50 Hz
Couplage du moteur : Y 400 V

Type	Puissance nominale à 50 Hz P_N kW	Vitesse nominale N_N min^{-1}	Couple nominal M_N Nm	Couple maximal/ Couple nominal $\frac{M_M}{M_N}$	Courant à vide I_o A	Intensité nominale $I_{N(400V)}$ A	Facteur de puissance $Cos\ \varphi$	Rendement η %	Moment d'inertie J kg.m^2	Masse IM B3 kg
LS MV 80 L	0.75	1435	4.8	2.9	1.6	2	0.71	75	0.0024	10.8
LS MV 90 SL	1.1	1445	7.1	2.4	1.3	2.5	0.82	79	0.0039	15.3
LS MV 90 L	1.5	1435	9.7	1.9	1.5	3.2	0.84	80	0.0049	17.3
LS MV 100 L	2.2	1440	14	2.8	2.4	4.7	0.84	81	0.0051	22.7
LS MV 100 L	3	1430	19.5	2.4	2.9	6.3	0.84	82	0.0071	25.7
LS MV 112 MG	4	1440	26	2.7	3.8	8	0.86	84	0.015	33.3
LS MV 132 SM	5.5	1460	35	2.5	4.1	10.4	0.88	87	0.0334	56.3
LS MV 132 M	7.5	1455	49	2.3	4.7	14	0.89	87	0.035	62.3
LS MV 132 M	9	1460	60	2.6	6.5	16,8	0.88	88	0.0385	65
LS MV 160 MR	11	1460	72	2.5	6.6	20.2	0.88	89	0.045	79
LS MV 160 LU	15	1465	100	3.6	11	28.1	0.85	90.6	0.095	110
LS MV 180 MU	18.5	1465	120	2.6	11	32.9	0.89	91.2	0.147	165
LS MV 180 LU	22	1465	144	2.8	15.4	40.8	0.86	90.6	0.147	165
LS MV 200 L	30	1475	195	2.9	22.2	55.1	0.85	92.4	0.23	190
LS MV 225 SR	37	1475	235	2.8	24.6	66.8	0.86	93	0.28	235
LS MV 225 MK	45	1480	293	3	31.6	83	0.84	93.1	0.75	325
LS MV 250 MP	55	1480	356	3	45	104	0.82	92.7	0.79	355
LS MV 280 SP	75	1480	475	3.3	59.3	138	0.83	94.5	1.45	490
LS MV 280 MK	90	1490	577	3.1	64	164	0.84	94.3	2.54	690
LS MV 315 SP	110	1485	707	3.5	79.2	201	0.83	95	2.95	785
LS MV 315 MR	132	1485	845	3.1	89.5	232	0.86	96	3.37	855

*D'autres polarités et tensions peuvent être sélectionnées à partir des éléments contenus dans le **catalogue technique LSMV**, ou à partir de cahiers des charges spécifiques.*

DÉSIGNATION - CODIFICATION

Exemple : LSMV 180 MU 18,5 kW

4 P 1500 min^{-1}	LSMV	180	MU	18,5 kW	IM 1001 (IM B3)	400 V	50 Hz	IP 55
Polarité(s) Vitesse(s)	Désignation de la série	Hauteur d'axe CEI 72	Désignation carter indice constructeur	Puissance nominale	Forme de construction CEI 34-7	Tension réseau	Fréquence réseau	Protection CEI 34-5

Travailler les chapitres de ce sujet

Prepa Help suit le programme de TSI chapitre par chapitre : cours détaillé, méthodes, pièges, exercices et problèmes corrigés pas à pas, tirés des concours. L'essai gratuit donne accès aux chapitres offerts de ta filière, sans carte bancaire.

Chapitres liés à ce sujet

- Circuits électriques dans l'ARQS
- Modélisation des systèmes asservis : structure, SLCI, transformée de Laplace, schéma-blocs
- Amplificateur linéaire intégré, stabilité et rétroaction
- Notation complexe, régime sinusoïdal forcé et fonctions de transfert
- Régime sinusoïdal forcé

Ouvrir l'essai gratuit

Scanne le code ou clique sur le bouton.

prepahelp.com/#essai

Une question sur le concours ou sur ta filière : **écrire sur WhatsApp**

Les autres années et épreuves : prepahelp.com/annales/ccinp/tsi