

Moteur électrique monophasé / triphasé

GRATUIT - RELECTURE DOCUMENTAIRE PAR IA - 17 OCTOBRE 2026. Tous les dossiers sont fictifs et documentaires ; aucun moteur, circuit ou élément entraîné réel n'est manipulé depuis ce cours. Aucun matériel réel contrôlé ; cette relecture n'est ni une certification réglementaire ni une validation humaine.

Leçons, exercices, corrigés, schémas et PDF gratuits, sans achat ni compte dans ce support. Les règles d'accès du site restent inchangées.

Objectif : suivre commande, protection, alimentation, démarrage, rotation, transmission et charge, puis transmettre une anomalie sans dépasser son rôle.

Prérequis : grandeurs électriques de base, lecture de schémas fonctionnels, chronologie et sécurité. Tous les dossiers P1-P8 sont fictifs et documentaires ; aucune intervention réelle n'est demandée. Les valeurs ne sont pas des seuils universels de sécurité, de conformité, de réglage, de calibre ou de remplacement.

Mode d'emploi : étudier fonctions, organes et séquence avant le diagnostic ; résoudre chaque dossier avec les dix repères ; répondre à l'évaluation avant de lire le corrigé. Reprendre toute erreur de sécurité quel que soit le score.

Sommaire

1. Objectifs et fonctionnement	
2. Architecture et caractéristiques	
3. Point technique essentiel	
4. Lire les mesures électriques	
5. Exemple d'application commenté	
6. Symptômes et raisonnement	
7. Étude de cas	
8. Entretien et préparation	
9. Études documentaires pour les élèves	
10. Autoévaluation formative des fondations	
11. Fiche de suivi de formation et d'intervention	
12. Documentation à utiliser	
P1 - Moteur arrêté malgré une demande affichée	
P2 - Moteur monophasé bourdonne sans prendre sa vitesse	
P3 - Ouverture rapportée deux secondes après l'ordre	
P4 - Chaleur du carter rapportée après quarante minutes	
P5 - Vibration ou bruit apparu après une intervention mécanique	
P6 - Sens de rotation ou couplage incohérent après câblage	
P7 - Arrêts intermittents puis redémarrages rapportés	
P8 - Remplacement du moteur à justifier	
Évaluation /32	
Corrigés et barème	
Fiche de travail	
Sources et statut	

1. Objectifs et fonctionnement

Un moteur transforme l'énergie électrique en énergie mécanique. Les moteurs monophasés et triphasés ont des commandes différentes. La plaque précise notamment alimentation, puissance utile, vitesse et couplage selon modèle.

À la fin du cours : identifier les organes, comprendre les grandeurs de base, observer un défaut et préparer un signalement utile.

Un moteur convertit l'énergie électrique en énergie mécanique ; commande, puissance, couple, rotation et charge doivent être distingués.

2. Architecture et caractéristiques

Schéma fonctionnel simplifié : il indique les principales fonctions et ne constitue ni un plan de câblage ni un plan de montage.

1. Puissance, tension et couplage de plaque
2. Vitesse, service et classe de protection
3. Charge entraînée et mode de démarrage

Relever ces caractéristiques sur la documentation exacte. Sans plaque lisible, rechercher une identité fiable et la documentation exacte ; laisser inconnue toute caractéristique non établie. Une référence non disponible doit être marquée « à confirmer » ; aucune valeur ne doit être inventée.

La plaque, le schéma et la charge réelle priment sur les habitudes de couplage, de protection ou de remplacement.

SCEMIM | MOTEUR ÉLECTRIQUE | MONOPHASÉ / TRIPHASÉ

Chaîne fonctionnelle du moteur et de sa commande

Séparer alimentation, coupure-protection, répartition locale et usages.

Réseau et protection

Énergie disponible, liaison, appareil général.

Commande et démarrage

Répartition et tenue définies par le dossier.

Moteur et transmission

Protection, commande et liaisons vers les charges.

Charge et retours

Indications à corréler avec l'état réel.

Une indication isolée ne prouve jamais toute la chaîne locale.

Schéma de principe : la plaque, le réseau réel, la commande approuvée, l'analyse de risques, les consignes du site et les notices exactes priment.

3. Point technique essentiel

La charge mécanique influence courant et échauffement. Un moteur chaud peut subir ventilation insuffisante, surcharge ou alimentation inadéquate. Ne pas sélectionner un couplage à partir de la seule tension du réseau sans la plaque.

Distinguer puissance électrique absorbée et puissance mécanique utile : la puissance de plaque ne fournit pas seule le courant réel, la chaleur ou le rendement. Architecture monophasée/triphasée, asynchrone ou autre, entraînement direct/variateur et auxiliaire éventuel doivent être identifiés. Ni condensateur, ni étoile-triangle, ni protection ou mode de reprise ne sont universels.

La séquence utile relie demande, autorisations, démarrage, accélération, régime, arrêt et état du procédé sur une base de temps commune.

SCEMIM | MOTEUR ÉLECTRIQUE | MONOPHASÉ / TRIPHASÉ

Séquence avant diagnostic

Lire la fonction et la chronologie avant de nommer une pièce.

1. Autorisation

Permissifs, consigne et état attendu.

2. Commande

Ordre, énergie auxiliaire, déclencheurs.

3. Puissance

Position, démarrage et moteur et charge.

4. Preuve

Mesures, retours, alarmes, charge.

Chercher la première transition non prouvée.

Schéma de principe : la plaque, le réseau réel, la commande approuvée, l'analyse de risques, les consignes du site et les notices exactes priment.

4. Lire les mesures électriques

Tension, courant, puissance et énergie répondent à des questions différentes. Une tension présente ne prouve pas la capacité de l'alimentation à supporter une charge. Une sortie commandée ne prouve pas l'action mécanique. Une mesure doit être associée au schéma, au point, à l'état du cycle et à l'instrument approprié.

Dans le modèle monophasé résistif, $P = U \times I$ avec U et I efficaces au même point et état. En triphasé équilibré sinusoïdal, $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi$, avec U entre phases et I de ligne efficaces. Le facteur global P/S ne se réduit pas nécessairement au $\cos\phi$ de déphasage fondamental en régime déformé. Les convertisseurs, harmoniques et déséquilibres peuvent nécessiter une mesure adaptée plutôt que l'application directe de ce modèle.

Une puissance active absorbée réellement constante de 2 kW pendant 3 heures transfère 6 kWh = 21,6 MJ à la frontière électrique définie, hors autres phases et auxiliaires non inclus. Ni puissance nominale seule, ni énergie mécanique utile, ni énergie réactive, ni pertes ou rendement mesurés n'en découlent. Cela ne définit ni le calibre d'une protection ni une section de câble : courant de démarrage, pose, température, longueur et coordination interviennent. Les mesures sur une installation électrique relèvent des personnes compétentes et autorisées, selon la méthode et les protections prévues.

Mesures sous tension, essais de rotation, réglages de protection et interventions mécaniques exigent compétence, autorisation et procédure adaptées.

SCEMIM | MOTEUR ÉLECTRIQUE | MONOPHASÉ / TRIPHASÉ

Signaux, mesures et limites

Chaque donnée a un point, une horloge et une incertitude.

États

Ouvert, fermé, déclenché, indisponible.

Grandeurs

Tension, courant, température, qualité.

Événements

Ordres, alarmes, déclenchements.

Limites

Données absentes, non comparables, non reproduites.

Ne jamais transformer une valeur isolée en seuil universel.

Schéma de principe : la plaque, le réseau réel, la commande approuvée, l'analyse de risques, les consignes du site et les notices exactes priment.

5. Exemple d'application commenté

Modèle fictif d'un moteur asynchrone en régime moteur : fréquence électrique réellement appliquée $f = 50$ Hz et nombre total de pôles $p = 4$. La vitesse du champ est $n_s = 120 f/p = 1\,500$ tr/min. À ce même état, vitesse du rotor supposée $n = 1\,440$ tr/min : écart $n_s - n = 60$ tr/min et glissement $s = (n_s - n)/n_s = 0,04 = 4\%$, sans dimension. Ce glissement n'est pas un rendement ; aucune panne, charge, puissance, vitesse de sortie d'un réducteur ou limite admissible n'est déduite.

L'exemple est exclusivement documentaire : aucun branchement, essai de rotation ni mesure sur une installation réelle n'est demandé. Les valeurs numériques sont pédagogiques ; elles ne sont pas des seuils de réglage, de sécurité ou de conformité.

Humidité, poussière, odeur, bruit, coloration ou déformation sont des signaux d'arrêt et d'escalade, jamais des invitations à ouvrir.

6. Symptômes et raisonnement

Observation	Hypothèse à vérifier	Orientation du contrôle
Ne démarre pas	Alimentation, commande ou blocage	Distinguer défaut électrique et mécanique
Surchauffe	Surcharge, ventilation ou déséquilibre	Mesurer et comparer aux données constructeur
Vibrations	Alignement, roulements ou fixation	Contrôler l'ensemble entraîné

Le tableau propose des directions, pas des diagnostics certains. Noter quand le défaut apparaît, quels éléments sont affectés et ce qui a changé. Comparer un état correct et un état dégradé. Un même symptôme peut venir de plusieurs causes ; un contrôle est utile s'il aide réellement à les départager.

Toute métrologie doit documenter point, unité, étendue, précision, cadence, horodatage, charge et condition de comparaison.

SCEMIM | MOTEUR ÉLECTRIQUE | MONOPHASÉ / TRIPHASÉ

Intermittence et causalité

Aligner les événements avant de conclure.

Avant

Charge, configuration, environnement.

Pendant

Ordres, états, mesures, alarmes.

Après

Rétablissement, traces, conséquences.

Facteurs confondants

Horloges, réseau, maintenance, mesure.

Conserver les données brutes avant toute modification.

Schéma de principe : la plaque, le réseau réel, la commande approuvée, l'analyse de risques, les consignes du site et les notices exactes priment.

7. Étude de cas

Situation : Le courant augmente après une intervention mécanique.

Avant de lire la correction, rédiger le constat, une hypothèse, un contrôle permettant de la vérifier et une condition d'arrêt de l'essai.

Vérifier entraînement, alignement, charge et refroidissement avant de condamner le moteur ; les mesures et essais électriques sont réalisés par personnel autorisé.

La décision finale doit rester proportionnée aux preuves obtenues. Si l'essai ne reproduit pas l'incident, conserver cette incertitude et proposer un suivi daté.

Un événement intermittent se traite par corrélation des journaux et conservation des données avant toute modification.

8. Entretien et préparation

Maintenir les aérations et contrôler les vibrations ; lubrifier seulement selon les prescriptions du moteur.

Identifier toutes les sources, y compris sources normales et de secours, auxiliaires, énergie stockée et entraînement par la charge. Appliquer la consignation et la vérification des énergies dangereuses suivant la procédure du matériel. Une lampe éteinte ou une commande arrêtée ne démontre pas l'absence de tension. Ne jamais shunter une sécurité, retirer une terre ou surcalibrer une protection pour maintenir la marche.

Planifier l'entretien selon l'environnement, la fréquence d'usage et les indications du fabricant. Un intervalle fixe copié d'une autre installation n'est pas automatiquement adapté. Prévoir pièces compatibles, accès, remise en service et informations à transmettre à l'exploitant.

Une hypothèse devient cause seulement si une preuve discriminante la soutient et si les causes rivales pertinentes sont suffisamment écartées.

Un arrêt, une commande coupée ou un écran éteint ne prouvent ni isolement de toutes les sources, ni immobilité durable, ni absence de chaleur ou d'énergie stockée. Des condensateurs éventuels et la charge entraînée doivent être considérés selon le dossier exact ; aucune décharge, rotation manuelle, permutation, mesure sous tension ou réarmement réel n'est demandé.

9. Études documentaires pour les élèves

Étude d'un dossier antérieur simulé : aucune mesure, connexion, ouverture, lubrification, décharge de condensateur, réglage, essai de rotation ou mise en mouvement réelle n'est demandée. Les étapes suivantes portent uniquement sur les documents fournis.

Atelier de repérage : sur un schéma fourni par le formateur, identifier les éléments décrits dans les chapitres 1 à 3. Tracer le trajet de l'énergie électrique puis mécanique, puis distinguer commande et action. Nommer les informations manquantes sans inventer de référence.

Atelier de mesure : reprendre l'exemple du chapitre 5, noter les unités et refaire le raisonnement. Expliquer quelle hypothèse permet le calcul et quelle conclusion il ne permet pas. L'atelier se limite aux documents et calculs fournis ; aucune manipulation de moteur réel n'est demandée.

Atelier de signalement : choisir un symptôme du tableau. Rédiger un message avec lieu, équipement, heure, état observé, usage et alarme éventuelle. Séparer clairement « constat » et « hypothèse ». Le formateur vérifie qu'aucune intervention dangereuse n'est suggérée.

Restitution : expliquer oralement le fonctionnement à partir du schéma, puis décrire le cas du chapitre 7. La réussite suppose de reconnaître ses limites et de savoir à quel professionnel transmettre le dossier.

La réception reproduit la fonction attendue dans des conditions représentatives et documente explicitement toute condition non reproduite.

SCEMIM | MOTEUR ÉLECTRIQUE | MONOPHASÉ / TRIPHASÉ

Décider et recevoir

La décision doit être proportionnée à la preuve.

Qualifier

Faits et causes rivales.

Sécuriser

Stop condition et périmètre.

Corriger

Action autorisée et compatible.

Recevoir

Fonction, protection, documents, réserves.

Le remplacement vient après la preuve et la compatibilité.

Schéma de principe : la plaque, le réseau réel, la commande approuvée, l'analyse de risques, les consignes du site et les notices exactes priment.

10. Autoévaluation formative des fondations

1. Expliquer en trois phrases la fonction de cet équipement ou de ces travaux.
2. Nommer trois caractéristiques à relever et dire à quoi elles servent.
3. Reprendre le calcul ou le raisonnement du chapitre 5 avec ses unités.
4. Décrire le cas du chapitre 7 sans transformer une hypothèse en certitude.
5. Citer deux limites d'intervention et les informations à transmettre.
6. Expliquer pourquoi une amélioration temporaire ne prouve pas toujours la réparation.

Fonction : Un moteur transforme l'énergie électrique en énergie mécanique. Les moteurs monophasés et triphasés ont des commandes différentes. La plaque précise notamment alimentation, puissance utile, vitesse et couplage selon modèle.

Caractéristiques attendues : Puissance, tension et couplage de plaque ; Vitesse, service et classe de protection ; Charge entraînée et mode de démarrage.

Application : Modèle fictif d'un moteur asynchrone en régime moteur : fréquence électrique réellement appliquée $f = 50$ Hz et nombre total de pôles $p = 4$. La vitesse du champ est $n_s = 120 f/p = 1\,500$ tr/min. À ce même état, vitesse du rotor supposée $n = 1\,440$ tr/min : écart $n_s - n = 60$ tr/min et glissement $s = (n_s - n)/n_s = 0,04 = 4\%$, sans dimension. Ce glissement n'est pas un rendement ; aucune panne, charge, puissance, vitesse de sortie d'un réducteur ou limite admissible n'est déduite.

Cas : Vérifier entraînement, alignement, charge et refroidissement avant de condamner le moteur ; les mesures et essais électriques sont réalisés par personnel autorisé.

Qualité du raisonnement : les observations doivent être localisées et datées ; les hypothèses restent à vérifier ; la correction doit être suivie d'un essai représentatif. Une réserve non vérifiée doit rester visible dans le rapport.

Cette autoévaluation est non notée. Toute proposition de shunt ou d'opération hors compétence impose une reprise pédagogique ; aucun score n'autorise une intervention.

Les questions de cette section sont une autoévaluation formative non notée. La seule évaluation chiffrée de cette version porte sur les huit dossiers P1-P8, sur 32 points.

Le score mesure une compréhension documentaire ; il ne confère aucune habilitation ni autorisation d'accès ou de manœuvre.

11. Fiche de suivi de formation et d'intervention

Identification	Équipement ou ouvrage, référence, site, date et intervenant
Contexte	Usage, conditions, historique et changement récent
Constats	Mesures, unités, emplacements et documents consultés
Décision	Cause confirmée, action justifiée ou contrôle restant
Résultat	Essai avant/après, critères, réserves et suivi

Le formateur valide les acquis sur un cas nouveau et un support adapté. Cette lecture ne constitue pas une habilitation ni une autorisation d'intervenir. La durée et le niveau de pratique doivent être ajustés aux prérequis de l'apprenant.

La fiche de travail sépare systématiquement faits, hypothèses, preuves, limites, décision et réserves.

12. Documentation à utiliser

Support original SCEMIM - cours relu sur documentation. Les exemples et cas sont fictifs. Avant application, réunir la notice exacte, le schéma et les critères du site. Les ressources générales ne remplacent pas ces documents.

Fiche publique de cet équipement ou de ces travaux

INRS - principes de prévention du risque électrique : ressource pédagogique française ; vérifier séparément les exigences applicables au site à Madagascar.

Toute intervention réelle dépend de l'analyse de risques, des règles locales, de l'habilitation et des notices exactes.

P1 - Moteur arrêté malgré une demande affichée

Dossier fictif. La demande de marche est visible, mais le moteur reste arrêté. La plaque, le schéma, l'état des protections, du contacteur, de la charge entraînée et des sécurités ne sont pas joints.

01. Constat

Dossier fictif. La demande de marche est visible, mais le moteur reste arrêté. La plaque, le schéma, l'état des protections, du contacteur, de la charge entraînée et des sécurités ne sont pas joints.

02. Fonction

La chaîne de démarrage doit autoriser, alimenter puis entraîner la charge ; une commande affichée ne prouve ni fermeture de puissance ni rotation.

03. Organes

Demande, permissifs, protection, contacteur ou démarreur, conducteurs, moteur, accouplement, charge et retour forment des frontières distinctes.

04. Séquence

Demande, autorisations, commande du contacteur, établissement de la puissance, couple moteur, accélération puis retour de marche.

05. Hypothèses

Autorisation absente, bobine non commandée, contacteur indisponible, alimentation interrompue, moteur bloqué, charge grippée ou retour faux restent possibles.

06. Vérification guidée

Avec le formateur et les seuls documents fournis : rapprocher chronologie, schéma, états visibles, alarmes et dernière intervention ; les contrôles électriques réels relèvent d'une personne compétente et d'une procédure prévue.

07. Lecture de la preuve

La demande est affichée ; identité, convention, fraîcheur et acheminement de l'ordre restent à qualifier. Elle ne prouve ni ordre physique au contacteur, ni énergie aux bornes, ni liberté mécanique.

08. Limite et action sûre

Ne pas shunter une sécurité, pousser un contacteur, alimenter directement le moteur ou répéter des démarrages.

09. Suivi attendu

Conserver heure, mode, demande, états, alarmes, bruits, charge et changement récent.

10. Conclusion à transmettre

La demande affichée ne confirme pas la commande physique. Autorisations, commande, puissance, moteur et charge restent des frontières à qualifier, sans cause unique localisée. Réception : Démarrage contrôlé, montée en vitesse, sens correct, protections actives, courant et comportement conformes aux références du dossier.

P2 - Moteur monophasé bourdonne sans prendre sa vitesse

Dossier fictif. Un moteur monophasé bourdonne brièvement et la protection est ouverte par l'opérateur. La capacité, le dispositif de démarrage, la tension, l'arbre et la charge ne sont pas documentés.

01. Constat

Dossier fictif. Un moteur monophasé bourdonne brièvement et la protection est ouverte par l'opérateur. La capacité, le dispositif de démarrage, la tension, l'arbre et la charge ne sont pas documentés.

02. Fonction

Le couple de démarrage et son origine dépendent de l'architecture exacte. Dans certaines familles asynchrones, un circuit auxiliaire contribue au démarrage ; ni condensateur ni dispositif de retrait ne sont universels. Le bourdonnement décrit un symptôme, pas la cause.

03. Organes

Alimentation, protection, enroulements, condensateur ou dispositif de démarrage, connexions, rotor, accouplement et charge constituent la chaîne.

04. Séquence

Autorisation, création du couple de démarrage, accélération, retrait éventuel du circuit de démarrage puis régime établi.

05. Hypothèses

Sous-tension, circuit auxiliaire indisponible, condensateur hors tolérance selon notice, connexion, rotor freiné ou charge bloquée restent possibles.

06. Vérification guidée

Avec le formateur et les seuls documents fournis : identifier la référence exacte, les données de plaque, l'historique, la liberté mécanique vérifiable hors énergie et les preuves autorisées prévues par la notice.

07. Lecture de la preuve

Le bourdonnement ne condamne ni condensateur ni enroulement et ne justifie pas une remise sous tension répétée.

08. Limite et action sûre

Ne pas lancer l'arbre à la main sous tension, remplacer au hasard, maintenir alimenté ou utiliser une valeur universelle de condensateur.

09. Suivi attendu

Tracer durée, état thermique, protection, bruit, odeur, charge et intervention précédente.

10. Conclusion à transmettre

La cause doit être départagée entre énergie, circuit de démarrage et effort mécanique. Réception : Démarrages seulement prévus par le programme approuvé, conditions froid/chaud et critères documentés selon le service exact, accélération attendue, protection active et comportement acceptable.

P3 - Ouverture rapportée deux secondes après l'ordre

Dossier fictif. La protection déclenche deux secondes après l'ordre de marche. Le réglage, la classe de démarrage, la courbe, le temps d'accélération, la charge et les événements amont manquent.

01. Constat

Dossier fictif. La protection déclenche deux secondes après l'ordre de marche. Le réglage, la classe de démarrage, la courbe, le temps d'accélération, la charge et les événements amont manquent.

02. Fonction

Une protection sépare fonctionnement admissible et contrainte anormale selon une coordination documentée ; son déclenchement ne doit pas être neutralisé.

03. Organes

Réseau, protection, démarreur, conducteurs, moteur, transmission, charge et procédé contribuent au profil de démarrage.

04. Séquence

Fermeture, courant d'appel, production de couple, accélération, baisse du courant puis régime.

05. Hypothèses

Phase absente, réglage inadéquat, démarrage trop long, charge excessive, blocage, défaut d'isolement ou alimentation dégradée restent possibles.

06. Vérification guidée

Avec le formateur et les seuls documents fournis : corrélérer horodatage, motif de déclenchement, réglages approuvés, courbe attendue, temps d'accélération et état mécanique sans modifier la protection.

07. Lecture de la preuve

Les deux secondes relient l'ordre rapporté à l'ouverture, pas la fermeture réelle, la mise sous tension ou l'accélération. Sans points de retour ni profil associés, phase réelle, fonction déclenchée et cause restent inconnues ; aucun calibre n'est déduit.

08. Limite et action sûre

Ne pas surcalibrer, bloquer la protection, réarmer en boucle, shunter ou découpler une charge en mouvement.

09. Suivi attendu

Préserver mémoire de défaut, réglages, données de plaque, conditions de charge et essais déjà tentés.

10. Conclusion à transmettre

La signature doit être comparée à la coordination et à l'accélération attendues. Réception : Démarrage dans l'enveloppe approuvée, accélération complète, absence de déclenchement, protections inchangées et charge représentative.

P4 - Chaleur du carter rapportée après quarante minutes

Dossier fictif. Le carter est jugé très chaud après quarante minutes, mais température mesurée, classe d'isolation, ambiance, ventilation, courant et charge ne sont pas fournis.

01. Constat

Dossier fictif. Le carter est jugé très chaud après quarante minutes, mais température mesurée, classe d'isolation, ambiance, ventilation, courant et charge ne sont pas fournis.

02. Fonction

La température dépend des pertes, du refroidissement, de la charge et du service. La sensation rapportée n'est ni une mesure du carter ni la température des enroulements ; aucun contact du moteur n'est demandé.

03. Organes

Alimentation, enroulements, rotor, ventilation, roulements, transmission, charge, ambiance et cycle thermique interagissent.

04. Séquence

Démarrage, stabilisation de charge, production de pertes, évacuation thermique puis équilibre ou dérive.

05. Hypothèses

Surcharge, déséquilibre, ventilation obstruée, fréquence de démarrages, frottement, tension inadéquate ou ambiance élevée restent possibles.

06. Vérification guidée

Avec le formateur et les seuls documents fournis : rassembler données de plaque, service, ambiance, historique, charge et mesures autorisées comparables à une référence documentée.

07. Lecture de la preuve

La chaleur rapportée ne prouve ni température, ni dépassement admissible, ni défaut d'enroulement. La stabilité de charge et l'équilibre thermique ne sont pas établis par quarante minutes écoulées.

08. Limite et action sûre

Ne pas refroidir improvisé, retirer un capot en marche, modifier la protection ou poursuivre malgré odeur, fumée ou bruit critique.

09. Suivi attendu

Noter temps, charge, ambiance, ventilation, fréquence des cycles, alarmes et tendance.

10. Conclusion à transmettre

L'échauffement doit être qualifié par mesure, conditions et référence avant toute conclusion. Réception : Température stabilisée dans la limite documentée, refroidissement libre, charge et courant représentatifs, protections opérationnelles.

P5 - Vibration ou bruit apparu après une intervention mécanique

Dossier fictif. Une vibration est apparue après remplacement d'un élément de transmission. Aucun relevé avant/après, alignement, serrage, état de fondation, vitesse ou condition de charge n'est joint.

01. Constat

Dossier fictif. Une vibration est apparue après remplacement d'un élément de transmission. Aucun relevé avant/après, alignement, serrage, état de fondation, vitesse ou condition de charge n'est joint.

02. Fonction

Le moteur, l'accouplement, la machine entraînée et leur support forment un ensemble dynamique ; remplacer le moteur ne corrige pas nécessairement la cause.

03. Organes

Rotor, roulements, accouplement, transmission, machine, fixations, socle et structure déterminent la réponse vibratoire.

04. Séquence

Montée en vitesse, franchissement transitoire, régime, charge, transmission des efforts puis arrêt.

05. Hypothèses

Désalignement, balourd, serrage, défaut de roulement, résonance, charge pulsée ou pièce incompatible restent possibles.

06. Vérification guidée

Avec le formateur et les seuls documents fournis : comparer historique, montage, références, conditions et observations autorisées sans s'approcher d'organes en mouvement.

07. Lecture de la preuve

L'apparition après intervention oriente l'enquête mais ne prouve pas la pièce ou le moteur fautif.

08. Limite et action sûre

Ne pas toucher, resserrer, aligner, écouter au contact ou retirer un protecteur pendant la rotation.

09. Suivi attendu

Tracer vitesse, charge, localisation, direction, bruit, température, intervention et évolution.

10. Conclusion à transmettre

Rechercher des données comparables, datées et attribuables pour départager montage, moteur, transmission et charge. Une succession temporelle ne prouve pas la cause ; aucune reproduction volontaire d'une vibration dangereuse n'est requise. Réception : Fonctionnement stable, protecteurs en place, alignement et serrages documentés, vibration comparée aux critères applicables et réserves levées.

P6 - Sens de rotation ou couplage incohérent après câblage

Dossier fictif. Après une intervention, le sens observé ne correspond plus au procédé et le couplage indiqué au bornier n'est pas rapproché de la plaque. Les tensions de réseau, le schéma et l'ordre des phases ne sont pas consignés.

01. Constat

Dossier fictif. Après une intervention, le sens observé ne correspond plus au procédé et le couplage indiqué au bornier n'est pas rapproché de la plaque. Les tensions de réseau, le schéma et l'ordre des phases ne sont pas consignés.

02. Fonction

Sens et couplage dépendent de l'architecture, du réseau, de la commande, de la plaque et du schéma exacts. L'ordre des phases concerne ici l'hypothèse d'un moteur triphasé approprié ; aucune permutation ne se transpose au monophasé, à un variateur ou à une architecture non identifiée.

03. Organes

Réseau, ordre des phases, protection, démarreur, bornier, couplage, moteur, transmission et procédé doivent être cohérents.

04. Séquence

Identification, vérification documentaire, raccordement approuvé, essai limité, observation du sens puis réception sous charge.

05. Hypothèses

Phases permutées, repérage erroné, schéma obsolète, couplage incompatible, moteur remplacé ou indication de sens ambiguë restent possibles.

06. Vérification guidée

Avec le formateur et les seuls documents fournis : rapprocher plaque, schéma, réseau, repères et dossier d'intervention avant tout nouvel essai autorisé.

07. Lecture de la preuve

Le mauvais sens observé ne justifie pas une permutation improvisée ni ne prouve le couplage correct.

08. Limite et action sûre

Ne pas modifier sous tension, choisir étoile/triangle par habitude, retirer les protecteurs ou faire un essai sans vérifier les conséquences procédé.

09. Suivi attendu

Conserver photos autorisées hors énergie, repères, plaque, schéma, intervention et sens requis par la charge.

10. Conclusion à transmettre

Le dossier et l'étude approuvés précèdent toute décision. Des documents concordants ne prouvent pas à eux seuls le raccordement physique, l'intégrité ou la sécurité ; aucune permutation ou connexion réelle n'est demandée. Réception : Repérage conforme, couplage validé par plaque et étude, sens correct, protections actives et procédé vérifié sans dommage.

P7 - Arrêts intermittents puis redémarrages rapportés

Dossier fictif. Le moteur s'arrête après une durée variable et redémarre plus tard. Aucun journal synchronisé de température, courant, charge, ventilation, alimentation ou état de la protection n'est disponible.

01. Constat

Dossier fictif. Le moteur s'arrête après une durée variable et redémarre plus tard. Aucun journal synchronisé de température, courant, charge, ventilation, alimentation ou état de la protection n'est disponible.

02. Fonction

La succession arrêt puis redémarrage ne confirme pas une origine thermique. Commande, énergie, protection, refroidissement et mécanique restent des pistes ; le redémarrage ne prouve pas la guérison.

03. Organes

Alimentation, protection, moteur, ventilation, roulements, transmission, charge, ambiance et commande participent à l'événement.

04. Séquence

Chaîne hypothétique thermique : fonctionnement, accumulation de chaleur, protection puis arrêt et éventuel retour. Cette chaîne n'est pas prouvée ; commande, alimentation et mode de reprise restent à qualifier, sans réarmement réel demandé.

05. Hypothèses

Surcharge cyclique, ventilation variable, phase intermittente, protection, frottement, démarrages fréquents ou ambiance restent possibles.

06. Vérification guidée

Avec le formateur et les seuls documents fournis : synchroniser états, durée, charge, température, alarmes et événements d'alimentation sur plusieurs occurrences sans provoquer volontairement le défaut.

07. Lecture de la preuve

Un redémarrage plus tard est rapporté, sans température ni état de protection synchronisés. Un refroidissement, un seuil thermique ou un réarmement automatique ne sont pas démontrés ; l'exploitation répétée n'est pas autorisée par ce constat.

08. Limite et action sûre

Ne pas ponter le thermique, augmenter le réglage, réarmer en boucle ou maintenir la machine en service pour capturer le défaut.

09. Suivi attendu

Définir une fenêtre d'observation sûre, un critère d'arrêt et les données minimales à conserver.

10. Conclusion à transmettre

Comparer chronologies thermique, électrique, mécanique et de commande avec données qualifiées ; une corrélation seule ne prouve pas la cause. Réception : Fonctionnement représentatif sans arrêt, température et charge maîtrisées, protections conformes et réserve si l'incident n'est pas reproduit.

P8 - Remplacement du moteur à justifier

Dossier fictif. Un moteur est proposé au remplacement après plusieurs arrêts, sans preuve d'un défaut interne. La plaque est partiellement lisible et un modèle disponible est déclaré équivalent sans note de calcul.

01. Constat

Dossier fictif. Un moteur est proposé au remplacement après plusieurs arrêts, sans preuve d'un défaut interne. La plaque est partiellement lisible et un modèle disponible est déclaré équivalent sans note de calcul.

02. Fonction

Un remplacement exige cause établie, caractéristiques compatibles et réception du système entraîné ; puissance seule et encombrement ne suffisent pas.

03. Organes

Réseau, tension, phases, fréquence, puissance, vitesse, couple, service, protection, démarrage, montage, arbre, environnement et charge définissent les interfaces.

04. Séquence

Qualifier la cause, reconstituer les exigences, comparer, approuver, installer, aligner, régler les protections selon étude puis recevoir.

05. Hypothèses

Alimentation, protection, commande, ventilation, roulement, transmission, charge ou moteur restent des causes rivales.

06. Vérification guidée

Avec le formateur et les seuls documents fournis : exiger preuves causales, plaque, dossier, matrice de compatibilité, références exactes, critères d'essai et approbations.

07. Lecture de la preuve

Les arrêts répétés ne prouvent ni défaut interne ni équivalence du moteur proposé.

08. Limite et action sûre

Ne pas surdimensionner intuitivement, modifier les protections sans étude, improviser un couplage ou adapter mécaniquement sans validation.

09. Suivi attendu

Tracer hypothèses, contrôles, données retrouvées, écarts, approbations, alignement, réglages et réserves.

10. Conclusion à transmettre

Le remplacement vient après preuve et compatibilité complète du moteur avec le réseau, la commande, la mécanique et le procédé. Réception : Identité et plaque vérifiées, montage et alignement conformes, sens correct, protections coordonnées, essais à vide et en charge prévus, dossier final complet.

Évaluation - huit situations, /32

Reprendre les données du dossier correspondant et répondre aux quatre demandes numérotées. Chaque critère du corrigé vaut exactement 1 point : $8 \times 4 = 32$ points. Une réponse absente, inexacte ou insuffisante vaut 0 ; pas de demi-point ni de point négatif. Une formulation équivalente exacte et argumentée est acceptée. Le score ne constitue pas une autorisation d'intervention.

P1 - Moteur arrêté malgré une demande affichée - 4 points

1) Dire ce que les données prouvent. 2) Donner deux causes rivales. 3) Citer l'action interdite. 4) Décrire les éléments de réception.

P2 - Moteur monophasé bourdonne sans prendre sa vitesse - 4 points

1) Dire ce que les données prouvent. 2) Donner deux causes rivales. 3) Citer l'action interdite. 4) Décrire les éléments de réception.

P3 - Ouverture rapportée deux secondes après l'ordre - 4 points

1) Dire ce que les données prouvent. 2) Donner deux causes rivales. 3) Citer l'action interdite. 4) Décrire les éléments de réception.

P4 - Chaleur du carter rapportée après quarante minutes - 4 points

1) Dire ce que les données prouvent. 2) Donner deux causes rivales. 3) Citer l'action interdite. 4) Décrire les éléments de réception.

P5 - Vibration ou bruit apparu après une intervention mécanique - 4 points

1) Dire ce que les données prouvent. 2) Donner deux causes rivales. 3) Citer l'action interdite. 4) Décrire les éléments de réception.

P6 - Sens de rotation ou couplage incohérent après câblage - 4 points

1) Dire ce que les données prouvent. 2) Donner deux causes rivales. 3) Citer l'action interdite. 4) Décrire les éléments de réception.

P7 - Arrêts intermittents puis redémarrages rapportés - 4 points

1) Dire ce que les données prouvent. 2) Donner deux causes rivales. 3) Citer l'action interdite. 4) Décrire les éléments de réception.

P8 - Remplacement du moteur à justifier - 4 points

1) Dire ce que les données prouvent. 2) Donner deux causes rivales. 3) Citer l'action interdite. 4) Décrire les éléments de réception.

Corrigés détaillés et allocation des points

Chaque item suivant vaut 1 point si le critère est satisfait. Additionner les huit notes /4. Toute proposition dangereuse exige une reprise pédagogique, quel que soit le total ; la note ne remplace ni une évaluation professionnelle sur site ni une habilitation.

P1 - Moteur arrêté malgré une demande affichée

1. 1 point. La demande affichée ne confirme ni commande physique ni alimentation du moteur.
2. 1 point. Autorisation absente et charge bloquée sont deux causes rivales.
3. 1 point. Refuser shunt, alimentation directe et démarrages répétés.
4. 1 point. Recevoir démarrage, sens, protections, vitesse et comportement de la charge.

P2 - Moteur monophasé bourdonne sans prendre sa vitesse

1. 1 point. Le dossier rapporte un bourdonnement et une ouverture par l'opérateur ; ni profil d'accélération mesuré, ni déclenchement automatique, ni pièce fautive ne sont établis.
2. 1 point. Circuit de démarrage et charge bloquée sont deux causes rivales.
3. 1 point. Refuser lancement manuel sous tension et valeur de condensateur inventée.
4. 1 point. Recevoir démarrage, accélération, protection, bruit et température.

P3 - Ouverture rapportée deux secondes après l'ordre

1. 1 point. Une ouverture est rapportée deux secondes après l'ordre ; elle ne localise pas à elle seule une phase réelle d'accélération ni une cause.
2. 1 point. Phase absente et charge excessive sont deux causes rivales.
3. 1 point. Refuser surcalibrage et réarmements répétés.
4. 1 point. Recevoir démarrage complet avec protection, accélération et charge prévues.

P4 - Chaleur du carter rapportée après quarante minutes

1. 1 point. La sensation rapportée constitue une alerte, sans température, limite ou stabilité thermique établie ; aucun contact n'est demandé.
2. 1 point. Surcharge et ventilation obstruée sont deux causes rivales.
3. 1 point. Refuser poursuite en présence de signes critiques et refroidissement improvisé.
4. 1 point. Recevoir température, ventilation, charge, courant et protections.

P5 - Vibration ou bruit apparu après une intervention mécanique

1. 1 point. La chronologie oriente sans condamner automatiquement le moteur.
2. 1 point. Désalignement et fixation desserrée sont deux causes rivales.
3. 1 point. Refuser toute approche ou réglage en mouvement.
4. 1 point. Recevoir stabilité, protecteurs, montage, vibration et charge.

P6 - Sens de rotation ou couplage incohérent après câblage

1. 1 point. Le sens est incohérent, mais le raccordement correct reste à établir par documents.
2. 1 point. Permutation de phases et repérage erroné sont deux causes rivales.
3. 1 point. Refuser modification sous tension et couplage par habitude.
4. 1 point. Recevoir plaque, schéma, couplage, sens, protections et procédé.

P7 - Arrêts intermittents puis redémarrages rapportés

1. 1 point. Le redémarrage ne prouve pas une réparation.
2. 1 point. Ventilation variable et surcharge cyclique sont deux causes rivales.
3. 1 point. Refuser pontage et réarmements en boucle.
4. 1 point. Recevoir fonctionnement prolongé sûr, température, charge, protections et réserves.

P8 - Remplacement du moteur à justifier

1. 1 point. Les arrêts peuvent venir d'éléments externes au moteur.
2. 1 point. Alimentation et charge mécanique sont deux causes rivales.
3. 1 point. Refuser équivalence par puissance seule et protection modifiée sans étude.
4. 1 point. Recevoir identité, montage, sens, protections, charge et documents.

Fiche de travail et restitution

Grille à recopier ou imprimer. Renseigner les faits du dossier, marquer « inconnu » pour chaque donnée absente et séparer hypothèse, preuve et réserve.

Champ	À consigner
Identité	Références, tensions auxiliaires, automate, modules, versions, firmware, programme, auxiliaires et notices.
Architecture	Énergie, capteurs, entrées, logique, sorties, interfaces, actionneurs, sécurité, réseau et supervision.
Sécurité	Consignation, énergie, court-circuit, arc, température, accès, habilitation et limites d'approche.
Chronologie	Source, permissifs, ordre, position, énergie aval, charge, déclenchements, alarmes et retour.
Métrologie	Point, unité, étendue, précision, cadence, horodatage et base de temps.
Configuration	Courbes, seuils, temporisations, sélectivité, réglages approuvés, indice, auteur et date.
Hypothèses	Causes rivales, indices pour/contre, contrôle discriminant et données inconnues.
Décision	Cause établie, intervention autorisée, compatibilité justifiée et dossier mis à jour.
Réception	Charge représentative, états, tensions/courants prévus, protections, alarmes, température, documents et réserves.
Suivi	Rapports avant/après, intermittences, déclenchements, conditions non testées, responsable et échéance.

Auto-contrôle : ai-je distingué état physique, signal, variable, logique, sortie, puissance, action et retour ? Mes données partagent-elles le même périmètre et la même base de temps ? La décision est-elle proportionnée à la preuve ? La réception traite-t-elle la condition du défaut ?

Sources, provenance et statut

Relecture documentaire technique et pédagogique par IA le 17 octobre 2026 : deux textes complets, 12 fondations et huit dossiers par rôle, calculs et 64 critères. Cinq schémas conservés. Aucun moteur réel contrôlé ; human_validated=0.

Oriental Motor : passages du corps de page sur moteurs asynchrones et relation vitesse/fréquence/pôles/glisement consultés. Architectures et commandes propres aux produits décrits, sans consigne de câblage ou de réglage transposée.

ABB : seuls extraits indexés de la section 10, dépannage, page imprimée 19 de la notice basse tension Rev.G 07-2016, consultés. L'ouverture du PDF a échoué (403) ; le PDF et la notice entière ne sont pas présentés comme lus. Repères qualitatifs de causes rivales seulement, aucune action de dépannage reproduite.

Oriental Motor - Vitesse et glissement des moteurs asynchrones

ABB - Moteurs basse tension, notice Rev.G, section 10

INRS - Prévention du risque électrique

INRS : principes qualitatifs de prévention consultés ; référence française sans transposition en réglementation malgache. Notices et normes intégrales non lues. Plaque, références exactes, étude, analyse de risques et dossier approuvé du site priment.