

Groupe électrogène

GRATUIT - NON VALIDÉ MÉTIER Version pédagogique du 13 octobre 2026. La QA documentaire ne constitue pas une validation métier humaine. Les exercices ne confèrent aucune habilitation.

Leçons, exercices, corrigés, schémas et PDF gratuits pendant la préparation. Les règles d'accès du site restent inchangées. Ce brouillon attend la validation métier humaine.

Objectif : relier moteur, auxiliaires, alternateur, protections et charge à des preuves datées, départager les causes et documenter une réception représentative.

Prérequis : grandeurs électriques et mécaniques 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. Travaux pratiques professionnels encadrés
 10. Autoévaluation formative des fondations
 11. Fiche de suivi de formation et d'intervention
 12. Documentation à utiliser
- P1 - Demande présente, démarreur immobile
- P2 - Lancement normal, moteur sans combustion
- P3 - Moteur en marche, départ non alimenté
- P4 - Creux de tension et de fréquence au départ d'une pompe
- P5 - Surchauffe retardée après modification du local
- P6 - Alarme intermittente de pression d'huile
- P7 - Groupe portatif sous abri près d'une fenêtre
- P8 - Remplacement de batterie justifié, cause de vieillissement ouverte
- Évaluation /32
- Corrigés et barème
- Fiche de travail
- Sources et statut

1. Objectifs et fonctionnement

Un groupe électrogène associe moteur thermique, alternateur, commande et protections. Sa capacité dépend de la nature et du démarrage des charges, ainsi que des conditions d'installation.

À la fin du parcours : relier les symptômes aux fonctions, préparer des mesures, choisir une correction justifiée et documenter la réception.

Un groupe électrogène transforme l'énergie du carburant en énergie mécanique, puis électrique. Le moteur, l'alternateur et les auxiliaires n'ont pas la même fonction ; les protections surveillent des conditions qui peuvent interdire le départ ou provoquer l'arrêt.

Identifier avant tout diagnostic : groupe portatif ou installation fixe étudiée, modèle, carburant, catégorie de service, usage du départ et responsabilité du transfert. Ce parcours n'enseigne ni couplage en parallèle, ni raccordement de bâtiment, ni intervention en mouvement.

2. Architecture et caractéristiques

1 · Moteur

2 · Alternateur

3 · Alimentation électrique

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

1. Puissance continue et secours

2. Carburant, refroidissement et échappement

3. Tension, fréquence et démarrage automatique

Relever ces caractéristiques sur la documentation exacte. Pour des travaux sans plaque, utiliser plans, matériaux, dimensions et conditions d'usage. Une référence non disponible doit être marquée « à confirmer » ; aucune valeur ne doit être inventée.

Repérer successivement demande, autorisations, lancement, acquisition du régime, qualification de la source et transfert vers la charge. Un moteur en marche ne prouve pas une tension acceptable ; une source déclarée disponible ne prouve pas la connexion du départ.

Séparer énergie de lancement et énergie produite : la batterie et ses liaisons peuvent rester dangereuses moteur arrêté. Ajouter les retours possibles par chargeur, réseau, inverseur ou autres sources. La mise en sécurité maîtrise aussi le départ automatique distant.

SCEMIM | GROUPE ÉLECTROGÈNE

01 | De la demande à la charge

La première frontière sans réponse oriente le diagnostic ; elle ne désigne pas automatiquement un organe fautif.

Commande et autorisation

Demande, mode, permissifs et contrôleur précèdent le lancement.

Moteur et auxiliaires

Batterie, démarreur, carburant, air, refroidissement et lubrification.

Production

Rotation, alternateur et excitation donnent une source à qualifier.

Transfert et charge

Protection, inverseur, séparation des sources et départ aval à distinguer.

Schéma fonctionnel sans câblage : pas de shunt, de connexion improvisée des sources ni de mesure sous tension.

Schéma de principe : le système réel, l'implantation, l'analyse de risques, les consignes du site et les documents exacts priment.

3. Point technique essentiel

Distinguer kW et kVA, fonctionnement continu et autres catégories de puissance du fabricant. Les gaz d'échappement et le combustible imposent une implantation sûre ; ne pas utiliser dans un espace fermé non conçu pour cela.

La puissance active P exprime le travail électrique moyen ; la puissance apparente S caractérise la sollicitation combinée en tension et courant efficaces. Le facteur de puissance P/S ne se réduit au cosinus de déphasage que dans les conditions appropriées. Conserver les domaines de validité du modèle.

Les catégories de service, conditions ambiantes et déclassements sont propres au groupe et à son application. Une puissance de secours ne devient pas automatiquement une capacité de service permanent. Aucune valeur générique de charge minimale, d'altitude ou de réserve n'est retenue.

SCEMIM | GROUPE ÉLECTROGÈNE

02 | Une séquence, plusieurs preuves

Les états attendus dépendent de la notice et du programme approuvé de l'installation.

Attente et demande

État de charge, disponibilité, mode et conditions préalables sont connus.

Lancement et prise de régime

Rotation par démarreur puis fonctionnement autonome : deux étapes.

Source et charge

Qualification, transfert autorisé et comportement après application de charge.

Retour à l'attente

Séquence de retour prescrite, état final, recharge, alarmes et réserves tracés.

Aucun temps de lancement, de refroidissement ou de transfert universel. Les exercices restent documentaires.

Schéma de principe : le système réel, l'implantation, l'analyse de risques, les consignes du site et les documents exacts 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.

Pour une charge résistive monophasée dans un exercice, $P = U \times I$. Pour un système sinusoïdal plus général, tenir compte du facteur de puissance ; pour une alimentation triphasée équilibrée, $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi$. Les convertisseurs, harmoniques et déséquilibres peuvent nécessiter une mesure adaptée plutôt que l'application directe de ce modèle.

Une puissance de 2 kW pendant 3 heures représente 6 kWh. 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.

Dans cette version, les mesures sont fournies par des documents : aucune mesure sur conducteurs accessibles en service n'est demandée. Exiger origine, point, unités, charge, référence de l'instrument, exactitude, cadence et horodatage. Une moyenne affichée peut masquer un transitoire.

Pour un alternateur synchrone directement entraîné, la fréquence dépend du régime et du nombre de pôles. Cette relation ne s'applique pas directement à la sortie d'un groupe à conversion électronique. Identifier l'architecture avant d'utiliser une relation de vitesse.

Une température élevée, une pression basse et un défaut de communication ne se diagnostiquent pas avec la même preuve. Distinguer grandeur réelle, capteur, traitement et indication. Une protection active doit être considérée sérieusement tant que la cause n'est pas établie.

SCEMIM | GROUPE ÉLECTROGÈNE

03 | Ne pas confondre les grandeurs

Lire les données existantes et leur contexte avant toute conclusion de diagnostic.

kW et kVA

Puissance active P et apparente S ; facteur de puissance P/S.

Tension et fréquence

Amplitude et rythme électrique ; leur dynamique peut orienter des causes différentes.

Niveau et pression d'huile

Une réserve correcte ne prouve pas la pression de lubrification en fonctionnement.

Indication et état réel

Un voyant, un retour logique et une mesure indépendante n'ont pas la même portée.

Point, unité, temps, charge, instrument et incertitude accompagnent chaque relevé fourni.

Schéma de principe : le système réel, l'implantation, l'analyse de risques, les consignes du site et les documents exacts priment.

5. Exemple d'application commenté

Une charge de 8 kW à facteur de puissance 0,8 représente 10 kVA. Le dimensionnement doit aussi tenir compte des appels de courant et de la capacité transitoire.

Avant d'utiliser cet exemple sur site, vérifier que les hypothèses correspondent au matériel réel. Les valeurs numériques sont pédagogiques ; elles ne sont pas des seuils de réglage, de sécurité ou de conformité.

Exemple établi : $8 \text{ kW} / 0,8 = 10 \text{ kVA}$. Le calcul décrit la charge indiquée dans ce régime ; il ne fournit ni son appel de démarrage ni le groupe à commander. Une puissance moteur sur plaque peut aussi désigner une puissance mécanique : vérifier la définition.

Dans P4, un passage de 400 à 340 V représente un creux de 15 %. Le retour en trois secondes est confronté au critère de deux secondes propre à l'exercice. Une chute de fréquence associée impose une analyse du groupe complet et de l'échelon de charge.

6. Symptômes et raisonnement

Observation	Hypothèse à vérifier	Orientation du contrôle
Ne démarre pas	Batterie, carburant ou commande	Lire les alarmes et contrôler les organes concernés
Tension instable	Charge ou régulation	Contrôler moteur, alternateur et régulateur
Arrêt en fonctionnement	Protection moteur ou surcharge	Identifier l'alarme avant remise en route

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.

Localiser la première étape dont la preuve attendue manque : demande, autorisation, lancement, prise de régime, source, transfert, charge. Pour chaque hypothèse, choisir un document ou contrôle qualifié qui donne une réponse différente de l'hypothèse rivale.

Distinguer arrêt de protection et cause initiale. Le journal peut contenir des conséquences postérieures à l'arrêt ; l'ordre temporel et sa précision évitent d'inverser causalité et effet. Ne pas effacer les événements avant leur conservation.

SCEMIM | GROUPE ÉLECTROGÈNE

04 | Un transitoire à analyser

Exemple fictif P4 : les critères appartiennent au dossier, pas à tous les groupes.

Régime établi

8 kW et facteur de puissance 0,8 : $S = 10$ kVA. Ce n'est pas la demande de démarrage.

Creux de tension

400 V vers 340 V : $60 / 400 = 15 \%$. Le critère fictif de 10 % échoue.

Fréquence et durée

46 Hz au minimum ; retour en 3 s, au-delà des 2 s du dossier.

Conclusion limitée

Revoir ensemble moteur, alternateur et charge. Aucun réglage immédiat ni taille de remplacement déduite.

La simultanéité des minima n'est pas démontrée par leurs seules valeurs ; demander les courbes synchronisées.

Schéma de principe : le système réel, l'implantation, l'analyse de risques, les consignes du site et les documents exacts priment.

7. Étude de cas

Situation : La tension chute quand une pompe démarre.

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

Analyse et correction

Comparer appel de charge, régulation, état du moteur et dimensionnement. Ne pas modifier les protections pour maintenir une charge hors capacité.

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.

Pour une pompe, comparer charge initiale, commande de départ, accélération et conditions hydrauliques. Une réception à vide ne représente pas un défaut au démarrage en charge. Les cas de ce support sont fictifs et ne fixent aucune tolérance générale.

L'Élève repère les étapes et calcule les valeurs demandées. Le Technicien examine aussi la cadence de mesure, les causes rivales et les conditions non représentées. Il ne transforme pas une corrélation de courbes en diagnostic d'un composant unique.

8. Entretien et préparation

Suivre la notice pour fluides, filtres et essais ; maintenir l'échappement et la ventilation. Ne jamais faire fonctionner un groupe dans un local fermé ou près des ouvertures occupées.

Identifier toutes les sources, y compris batteries, alimentation de secours, photovoltaïque et énergie résiduelle. 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.

Un groupe portatif ne doit jamais fonctionner dans un espace intérieur ou partiellement fermé ; ouvrir une porte ou ajouter un ventilateur ne rend pas ce montage sûr. Une installation fixe en local technique constitue un projet distinct avec conception et validation adaptées, pas une exception permettant d'improviser.

Les risques comprennent échappement, surfaces chaudes, carburant, mouvement et énergie électrique. Ne pas ravitailler un groupe chaud ou en marche, ouvrir un circuit de refroidissement chaud, déposer une protection en mouvement ou rechercher une fuite d'injection avec la main.

Les procédures de consignation et de maintenance sont propres au site et au fabricant. Le cours ne prescrit aucun branchement, couplage de neutre, calibre, réglage de protection ou ordre de déconnexion de batterie. Ces opérations exigent personnel compétent et autorisation adaptée.

9. Travaux pratiques professionnels encadrés

Préparation : réunir notice exacte, schéma et historique. Définir le symptôme à vérifier, les limites de l'essai, les énergies et la continuité de service. Établir les critères avant d'agir, afin de ne pas décider de la réussite uniquement après avoir obtenu un résultat.

Relevé : dresser un tableau comportant heure, point, unité, instrument, condition du cycle et valeur attendue. Conserver les mesures brutes. Si un instrument ou une référence manque, écrire cette limite ; ne pas remplacer une mesure par une estimation présentée comme certaine.

Intervention : sélectionner une action justifiée par les constats et autorisée par le dossier. Conserver le réglage ou l'état initial. Modifier un facteur à la fois lorsque cela est possible. Si une cause reste incertaine, organiser le contrôle discriminant suivant au lieu de remplacer plusieurs pièces à l'aveugle.

Réception : refaire un essai comparable avant/après, contrôler les fonctions affectées et les sécurités selon une méthode prévue. Tester la phase où le défaut apparaissait. Si cette phase ne peut être reproduite, consigner une réserve et prévoir le suivi.

Tous les exercices de cette version utilisent plans, rapports, courbes et journaux fictifs déjà fournis. Les pratiques réelles évoquées dans les fondations sont des objectifs distincts à organiser par le formateur sur un support adapté, après analyse et autorisation.

Élève : nommer l'organe, sa fonction et la preuve manquante. **Technicien** : poser deux hypothèses, définir un contrôle discriminant sûr et une réception représentative. Dans les deux rôles, écrire « inconnu » plutôt que fabriquer une donnée.

SCEMIM | GROUPE ÉLECTROGÈNE

05 | Décider sur une preuve suffisante

Une anomalie identifiée et la cause de son apparition peuvent rester deux questions séparées.

Défaut prouvé

Test qualifié de batterie en échec, avec identité et préconditions attestées.

Équivalence

Technologie, capacité, aptitude au démarrage, polarité, fixation et chargeur à comparer.

Cause de vieillissement

Historique de charge incomplet : réserve conservée même si le remplacement est justifié.

Réception

Lancement, charge, surveillance et disponibilité après veille selon le programme approuvé.

La même tension ne suffit pas. Ni court-circuit d'essai, ni batterie ou chargeur improvisés.

Schéma de principe : le système réel, l'implantation, l'analyse de risques, les consignes du site et les documents exacts priment.

10. Autoévaluation formative des fondations

1. Décrire la fonction et les limites du système, en identifiant un organe commun et un organe local lorsque cela s'applique.
2. Reprendre l'exemple chiffré ou raisonné et expliquer les hypothèses qui rendent sa conclusion valable.
3. Pour le premier symptôme du tableau, proposer deux observations qui permettraient de différencier les causes possibles.
4. Établir un plan d'essai pour le cas du chapitre 7 sans neutraliser une sécurité.
5. Décrire les critères de réception après la correction envisagée.
6. Rédiger un rapport distinguant cause confirmée, hypothèse restante et réserve.

Corrigé et critères d'évaluation

Fonction : Un groupe électrogène associe moteur thermique, alternateur, commande et protections. Sa capacité dépend de la nature et du démarrage des charges, ainsi que des conditions d'installation.

Caractéristiques attendues : Puissance continue et secours ; Carburant, refroidissement et échappement ; Tension, fréquence et démarrage automatique.

Application : Une charge de 8 kW à facteur de puissance 0,8 représente 10 kVA. Le dimensionnement doit aussi tenir compte des appels de courant et de la capacité transitoire.

Cas : Comparer appel de charge, régulation, état du moteur et dimensionnement. Ne pas modifier les protections pour maintenir une charge hors capacité.

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.

Ces six questions sont conservées comme autoévaluation formative non notée. La seule évaluation chiffrée de cette version porte sur les huit dossiers, sur 32 points. Une réponse qui prévoit un shunt de sécurité ou une opération hors compétence doit être reprise avec le formateur avant la pratique, indépendamment du total.

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.

Compléter la fiche par catégorie de service, caractéristiques moteur/alternateur, sources de lancement et de charge, mode de transfert, implantation et dernier état correct. Ajouter aux résultats les conditions initiales et finales, les réserves et la personne responsable de leur levée.

12. Documentation à utiliser

Support original SCEMIM - brouillon pédagogique. 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

Les notices exactes et le dossier approuvé du site priment pour les opérations réelles. Les références INRS, CPSC et Cummins sont des repères techniques et de prévention, sans affirmation du droit applicable à Madagascar ; aucune conformité réglementaire n'est certifiée.

P1 - Demande présente, démarreur immobile

Dossier pédagogique fictif. Le journal G1 enregistre une demande distante à 08:00, mais aucun ordre de lancement. Le mode automatique est affiché ; le permissif de porte du capot est indiqué non acquis. Aucun rapport de contrôle physique du contact n'est disponible.

01. Qualification

Dossier pédagogique fictif. Le journal G1 enregistre une demande distante à 08:00, mais aucun ordre de lancement. Le mode automatique est affiché ; le permissif de porte du capot est indiqué non acquis. Aucun rapport de contrôle physique du contact n'est disponible. Distinguer faits établis, données absentes et hypothèses.

02. Causalité

La logique autorise le lancement seulement lorsque les conditions prévues sont réunies. Une demande et une autorisation sont deux informations différentes.

03. Architecture

Demande distante, sélecteur de mode, permissifs, contrôleur, circuit de lancement, batterie et démarreur se succèdent ; la lecture du journal ne vérifie pas tous ces organes.

04. Chronologie

Demande reçue, examen des permissifs, puis ordre de lancement attendu. Ici, la séquence s'arrête avant cet ordre : commencer à cette frontière.

05. Hypothèses rivales

Capot réellement mal fermé, contact ou liaison défectueux, repérage erroné de l'entrée et ancienne alarme restent possibles. Une batterie faible n'explique pas à elle seule l'absence logique d'ordre.

06. Métrologie

Comparer le libellé et l'horodatage au schéma de la référence exacte ; examiner les données d'inspection hors énergie du capot et du contact. Vérifier la validité du journal avant de conclure à une entrée fautive.

07. Contrôle discriminant

Le permissif non acquis explique l'inhibition enregistrée. Il ne prouve ni que le capot est ouvert ni que le contact est défectueux. Aucun lancement commandé n'est observé : condamner le démarreur serait prématuré.

08. Intermittence ou facteurs confondants

Conserver les heures, états successifs, référence de l'entrée et correction documentée. Une disparition momentanée de l'alarme ne suffit pas à fermer une panne intermittente. Limite opérationnelle : Aucun pont sur le contact, forçage logiciel, alimentation directe du démarreur ou essai capot ouvert. Une commande distante peut provoquer un départ inattendu ; sa maîtrise relève de la consignation adaptée.

09. Réception

Après correction autorisée, documenter la cohérence état réel/entrée, la séquence prescrite et le rétablissement de tous les dispositifs sans inhibition résiduelle.

10. Preuve et rapport

Inhibition par permissif constatée ; origine physique à départager. Transmettre une demande de contrôle ciblée, pas une demande de remplacement du démarreur. Documenter la portée de chaque preuve et les conditions non vérifiées.

P2 - Lancement normal, moteur sans combustion

Dossier pédagogique fictif. Après remplacement d'un filtre à carburant, G2 entraîne le moteur selon le journal, mais le régime autonome n'est jamais acquis. Le réservoir est indiqué à moitié plein. Aucune fuite n'a été déclarée ; aucune preuve de préparation correcte du circuit n'est jointe.

01. Qualification

Dossier pédagogique fictif. Après remplacement d'un filtre à carburant, G2 entraîne le moteur selon le journal, mais le régime autonome n'est jamais acquis. Le réservoir est indiqué à moitié plein. Aucune fuite n'a été déclarée ; aucune preuve de préparation correcte du circuit n'est jointe. Distinguer faits établis, données absentes et hypothèses.

02. Causalité

Le démarreur fournit temporairement la rotation. Le moteur doit ensuite produire son propre couple ; entendre tourner le démarreur ne prouve pas une combustion.

03. Architecture

Batterie et démarreur, alimentation carburant, admission d'air, commande moteur, capteur de régime et contrôleur forment des sous-ensembles distincts.

04. Chronologie

Comparer état avant entretien, opération réalisée, lancement et échec d'acquisition du régime. La proximité temporelle oriente vers le travail réalisé sans le rendre automatiquement responsable.

05. Hypothèses rivales

Préparation du circuit incomplète, mauvaise référence de filtre, alimentation non rétablie, commande moteur absente ou information de régime incohérente peuvent produire ce constat.

06. Métrologie

Lire fiche d'entretien, référence du filtre et étapes de préparation attestées dans la notice exacte. Demander un contrôle qualifié hors fonctionnement des éléments accessibles ; aucun démontage de circuit d'injection n'est un exercice du cours.

07. Contrôle discriminant

Le niveau de réservoir ne démontre pas l'arrivée de carburant au moteur. L'entraînement observé sépare ce dossier du P1, mais sa vitesse suffisante reste à vérifier dans les données constructeur.

08. Intermittence ou facteurs confondants

Noter carburant, température, référence de filtre, chronologie de maintenance, nombre de tentatives déjà effectuées et message final. Conserver les preuves avant effacement du journal. Limite opérationnelle : Ne pas multiplier les tentatives, utiliser un aérosol de démarrage, ouvrir une conduite d'injection ou rechercher une fuite à la main. Appliquer les limites de lancement propres au fabricant, sans valeur universelle.

09. Réception

Une remise en service autorisée doit attester préparation conforme, absence de fuite, acquisition du régime et disparition du défaut selon les conditions prescrites ; documenter les réserves restantes.

10. Preuve et rapport

Échec de prise de régime après maintenance : contrôler d'abord la cohérence de l'intervention et des données. Ni injecteur ni pompe d'injection ne sont condamnés. Documenter la portée de chaque preuve et les conditions non vérifiées.

P3 - Moteur en marche, départ non alimenté

Dossier pédagogique fictif. G3 est déclaré en régime établi. Le contrôleur indique « source disponible ». Le tableau aval reste hors alimentation ; le journal de l'inverseur indique « transfert interdit : source réseau non isolée ». Aucun schéma actualisé du transfert n'est fourni.

01. Qualification

Dossier pédagogique fictif. G3 est déclaré en régime établi. Le contrôleur indique « source disponible ». Le tableau aval reste hors alimentation ; le journal de l'inverseur indique « transfert interdit : source réseau non isolée ». Aucun schéma actualisé du transfert n'est fourni. Distinguer faits établis, données absentes et hypothèses.

02. Causalité

Produire une énergie acceptable et la transférer au départ sont deux fonctions séparées. L'interverrouillage protège notamment contre une connexion non autorisée entre sources.

03. Architecture

Moteur, alternateur, qualification de source, protection de sortie, inverseur et tableau aval constituent des frontières successives. Les positions mécaniques et les retours logiques doivent être distingués.

04. Chronologie

Régime établi, qualification de source, autorisation de transfert, position confirmée puis alimentation aval attendue. L'interdiction enregistrée est au niveau du transfert.

05. Hypothèses rivales

Source réseau effectivement non isolée, retour de position incohérent, commande non admise ou dossier de transfert obsolète sont possibles. Une panne d'alternateur n'est pas démontrée par le tableau aval seul.

06. Métrologie

Rapprocher schéma unifilaire approuvé, matrice d'interverrouillage et journal de positions. Demander les preuves de qualification de source et de position obtenues par personnel compétent dans une intervention autorisée.

07. Contrôle discriminant

L'affichage source disponible n'est pas une mesure indépendante au tableau. L'interdiction de transfert explique l'absence de connexion autorisée ; sa cause exacte reste inconnue sans dossier et contrôle.

08. Intermittence ou facteurs confondants

Conserver positions demandées et confirmées avec la même base de temps ; repérer les changements récents du tableau ou du contrôleur. L'alimentation de secours indisponible doit être signalée à l'exploitant. Limite opérationnelle : Ne jamais forcer l'inverseur, ponter un verrouillage, relier les sources ou alimenter un bâtiment par une prise murale. La gestion du neutre et de la terre dépend du schéma validé ; aucune modification improvisée.

09. Réception

Attester la séparation des sources, les positions et verrouillages prévus, la qualité de l'alimentation au périmètre convenu et le retour au mode approuvé, selon un programme validé.

10. Preuve et rapport

Le transfert est inhibé ; la production et le circuit aval ne sont pas réceptionnés par le seul voyant. Compléter le dossier avant de décider une réparation. Documenter la portée de chaque preuve et les conditions non vérifiées.

P4 - Creux de tension et de fréquence au départ d'une pompe

Dossier pédagogique fictif. Un enregistrement fourni montre 400 V et 50 Hz avant le départ d'une pompe, puis 340 V et 46 Hz au creux ; retour à 399 V et 50 Hz après 3 secondes. Les critères propres au dossier sont : creux de tension au plus 10 % et retour en 2 secondes au plus. La charge établie vaut 8 kW pour un facteur de puissance de 0,8.

01. Qualification

Dossier pédagogique fictif. Un enregistrement fourni montre 400 V et 50 Hz avant le départ d'une pompe, puis 340 V et 46 Hz au creux ; retour à 399 V et 50 Hz après 3 secondes. Les critères propres au dossier sont : creux de tension au plus 10 % et retour en 2 secondes au plus. La charge établie vaut 8 kW pour un facteur de puissance de 0,8. Distinguer faits établis, données absentes et hypothèses.

02. Causalité

Le groupe doit supporter la charge établie et sa transition de démarrage. La réponse résulte du moteur thermique, de l'alternateur, des régulations et de la charge entraînée.

03. Architecture

Régulation de vitesse, moteur thermique, alternateur/excitation, commande de démarrage et pompe forment un ensemble dynamique ; une valeur de puissance sur plaque ne résume pas cette dynamique.

04. Chronologie

Prendre la même origine temporelle pour application de charge, minima de tension et fréquence et retour. Vérifier si les minima sont simultanés ; les seules valeurs résumées ne le démontrent pas.

05. Hypothèses rivales

Échelon trop important pour le groupe et ses conditions, réponse moteur insuffisante, excitation inadéquate ou accélération de pompe prolongée sont des causes rivales à étudier.

06. Métrologie

Exploiter les courbes fournies et la configuration exacte : catégorie de service, charge initiale, température, altitude, mode de départ et conditions hydrauliques. Demander précision et cadence d'acquisition avant d'interpréter le transitoire.

07. Contrôle discriminant

$S = 8 / 0,8 = 10$ kVA en régime établi. Le creux relatif est $(400 - 340) / 400 = 15$ %, supérieur au critère fictif de 10 %. Les 3 secondes dépassent les 2 secondes du dossier. Ces résultats ne donnent pas une taille de groupe de remplacement.

08. Intermittence ou facteurs confondants

Conserver courbes synchronisées, charge avant départ, durée d'accélération et état des autres récepteurs. Une mesure à vide ne représente pas la sollicitation défaillante. Limite opérationnelle : Aucun réglage d'AVR ou de régulateur de vitesse, modification de temporisation de protection ou démarrage répété n'est prescrit. Une analyse documentaire précède toute campagne d'essais approuvée.

09. Réception

Vérifier, dans un programme autorisé, les échelons représentatifs et leurs répétitions prévues, minima, durées de récupération et effets sur les récepteurs, selon les critères propres au projet.

10. Preuve et rapport

Le dossier échoue à ses critères de transitoire ; la chute de fréquence invite à examiner aussi la réponse mécanique. La seule hypothèse « AVR défectueux » est insuffisante. Documenter la portée de chaque preuve et les conditions non vérifiées.

P5 - Surchauffe retardée après modification du local

Dossier pédagogique fictif. G5 déclenche une alarme de température après vingt minutes de fonctionnement. Des panneaux acoustiques ont récemment été ajoutés près du rejet d'air ; une photo montre un passage réduit. Aucun relevé de débit d'air ni diagnostic de sonde n'est joint.

01. Qualification

Dossier pédagogique fictif. G5 déclenche une alarme de température après vingt minutes de fonctionnement. Des panneaux acoustiques ont récemment été ajoutés près du rejet d'air ; une photo montre un passage réduit. Aucun relevé de débit d'air ni diagnostic de sonde n'est joint. Distinguer faits établis, données absentes et hypothèses.

02. Causalité

La chaleur produite doit être évacuée par les circuits et l'environnement prévus. Un fonctionnement bref correct ne prouve pas un équilibre thermique durable.

03. Architecture

Circuit de refroidissement selon modèle, échangeur, circulation d'air, ventilateur, capotage, sonde et contrôleur sont à repérer avant toute hypothèse.

04. Chronologie

Identifier état froid, montée en charge, dérive de température et arrêt. Comparer la date des travaux acoustiques au premier défaut en tenant compte de charge et température ambiante.

05. Hypothèses rivales

Passage d'air réduit, recirculation d'air chaud, échangeur dégradé, défaut de circulation de liquide ou mesure erronée restent possibles. La photo ne mesure pas le débit.

06. Métrologie

Comparer implantation réelle et dossier de ventilation approuvé ; exploiter inspection à l'arrêt et après refroidissement, ainsi que les relevés déjà disponibles. Une expertise doit traiter ensemble acoustique et évacuation thermique.

07. Contrôle discriminant

La réduction visible du passage est un indice concret lié à une modification récente. Elle ne prouve pas seule la cause de l'alarme et n'autorise pas à écarter une surchauffe réelle.

08. Intermittence ou facteurs confondants

Tracer température ambiante, charge et durée des anciens épisodes. Conserver photos datées et plan avant/après ; faire traiter la disponibilité par l'exploitant. Limite opérationnelle : Ne pas ouvrir un bouchon chaud, approcher une courroie ou un ventilateur, déposer un protecteur en marche ni neutraliser l'alarme. Ne pas refaire tourner le groupe seulement pour reproduire le défaut.

09. Réception

Le programme approuvé doit démontrer un comportement thermique stable dans les conditions représentatives, avec circulation et protections conformes au dossier et réserves de mesure levées.

10. Preuve et rapport

Une incompatibilité d'implantation est à investiguer en priorité ; l'alarme thermique impose une réserve jusqu'à clarification et correction validée. Documenter la portée de chaque preuve et les conditions non vérifiées.

P6 - Alarme intermittente de pression d'huile

Dossier pédagogique fictif. Le journal G6 signale deux arrêts pour pression d'huile basse à chaud. Le niveau a été déclaré correct lors d'une visite antérieure. Un connecteur de sonde paraît oxydé sur une photo ; aucun contrôle indépendant de pression n'est fourni.

01. Qualification

Dossier pédagogique fictif. Le journal G6 signale deux arrêts pour pression d'huile basse à chaud. Le niveau a été déclaré correct lors d'une visite antérieure. Un connecteur de sonde paraît oxydé sur une photo ; aucun contrôle indépendant de pression n'est fourni. Distinguer faits établis, données absentes et hypothèses.

02. Causalité

La pression de lubrification doit rester compatible avec le fonctionnement du moteur. Le niveau dans le carter et la pression en circulation ne mesurent pas la même chose.

03. Architecture

Réserve d'huile, pompe et circuit de lubrification, points alimentés, capteur, liaison et contrôleur constituent la chaîne à qualifier ; le schéma exact précise la logique de protection.

04. Chronologie

Reconstituer température, charge, apparition du signal et arrêt. Vérifier ordre des événements : une baisse de pression après l'arrêt ne s'interprète pas comme une baisse qui le précède.

05. Hypothèses rivales

Perte réelle de pression à chaud, caractéristique d'huile inadéquate, problème de circulation ou défaut de sonde/liaison sont possibles. L'oxydation ne rend pas la protection inutile.

06. Métrologie

Examiner documents d'entretien, huile prescrite et données horodatées. Un contrôle de pression indépendant éventuel doit être conçu par le service compétent selon constructeur ; il n'est ni décrit ni demandé ici.

07. Contrôle discriminant

Un niveau ancien correct ne prouve pas une pression actuelle correcte. La photo établit un aspect dégradé, pas une erreur de signal démontrée. L'absence de mesure indépendante laisse la cause ouverte.

08. Intermittence ou facteurs confondants

Conserver ordre précis, température, durée, charge et interventions sur la connexion. Une absence de récurrence à froid ne prouve pas la résolution d'un défaut à chaud. Limite opérationnelle : Maintenir l'indisponibilité signalée et appliquer la procédure de mise en sécurité. Aucun shunt, effacement préalable des événements ou redémarrage de recherche ; ne pas risquer le moteur pour départager les causes.

09. Réception

Preuve de cause traitée, cohérence de la chaîne de mesure et lubrification conforme dans les conditions pertinentes, protections rétablies et autorisation responsable de remise en service.

10. Preuve et rapport

Protection déclenchée et lubrification non démontrée : défaut potentiellement réel, avec hypothèse de mesure à examiner. Ne pas conclure « simple faux contact ». Documenter la portée de chaque preuve et les conditions non vérifiées.

P7 - Groupe portatif sous abri près d'une fenêtre

Dossier pédagogique fictif. Un groupe portatif doit alimenter un atelier. Il est placé sous un abri fermé sur trois côtés, échappement orienté vers une fenêtre entrouverte. L'opérateur propose « seulement dix minutes » et dit ne sentir aucune odeur. Aucun démarrage n'a encore été effectué dans le dossier.

01. Qualification

Dossier pédagogique fictif. Un groupe portatif doit alimenter un atelier. Il est placé sous un abri fermé sur trois côtés, échappement orienté vers une fenêtre entrouverte. L'opérateur propose « seulement dix minutes » et dit ne sentir aucune odeur. Aucun démarrage n'a encore été effectué dans le dossier. Distinguer faits établis, données absentes et hypothèses.

02. Causalité

La disponibilité électrique ne justifie pas une exposition aux gaz d'échappement. La décision d'implantation sûre précède toute mise en marche.

03. Architecture

Moteur et échappement, abri, direction de rejet, ouvertures, prises d'air et zones occupées composent le périmètre de risque. Le courant électrique n'est qu'une partie du problème.

04. Chronologie

Examiner le lieu avant de démarrer ; refuser la configuration décrite ; faire déterminer une implantation extérieure compatible avec notice et site par le responsable.

05. Hypothèses rivales

Accumulation sous abri partiellement fermé et entrée de gaz par fenêtre ou prise d'air peuvent exposer des personnes éloignées du groupe. Une variation de vent peut changer les chemins de propagation.

06. Métrologie

Analyser le plan et les vues à l'arrêt, identifier ouvertures et occupations, puis comparer aux prescriptions exactes. Aucun essai de dispersion par fonctionnement, aucune appréciation par l'odeur.

07. Contrôle discriminant

La configuration décrite crée un risque manifeste ; une durée courte et une absence d'odeur ne démontrent aucune innocuité. Ce dossier ne demande pas d'attendre une alarme ou un malaise.

08. Intermittence ou facteurs confondants

Documenter emplacement approuvé, ouvertures voisines et modifications futures de l'abri. Tout changement de cloisonnement ou d'usage impose une réévaluation. Limite opérationnelle : Ne pas démarrer dans cet abri. Un masque filtrant ne constitue pas une protection contre le CO. En cas d'exposition suspectée dans une situation réelle, gagner l'air libre et alerter les secours sans pénétrer dans la zone dangereuse.

09. Réception

Vérification documentaire et du lieu avant autorisation, information des utilisateurs, accès et approvisionnement sûrs, absence d'exposition prévue et organisation du suivi ; l'installation fixe étudiée reste un autre cas.

10. Preuve et rapport

Implantation refusée avant démarrage ; pas de mesure en service pour démontrer un danger déjà évitable. Le responsable doit prévoir une solution sûre et conforme au produit. Documenter la portée de chaque preuve et les conditions non vérifiées.

P8 - Remplacement de batterie justifié, cause de vieillissement ouverte

Dossier pédagogique fictif. G8 présente des lancements défaillants. Un rapport qualifié atteste que la batterie identifiée échoue au test prescrit par son fabricant après préparation et charge conformes. Les liaisons de lancement sont déclarées contrôlées selon procédure. L'historique du chargeur reste incomplet. Le devis propose une batterie de même tension, sans autre caractéristique.

01. Qualification

Dossier pédagogique fictif. G8 présente des lancements défaillants. Un rapport qualifié atteste que la batterie identifiée échoue au test prescrit par son fabricant après préparation et charge conformes. Les liaisons de lancement sont déclarées contrôlées selon procédure. L'historique du chargeur reste incomplet. Le devis propose une batterie de même tension, sans autre caractéristique. Distinguer faits établis, données absentes et hypothèses.

02. Causalité

La batterie doit fournir l'énergie et la puissance de lancement nécessaires ; une tension nominale commune n'établit pas une aptitude identique.

03. Architecture

Batterie, dispositif de charge, liaisons, protection et démarreur interagissent. Un défaut démontré de batterie peut coexister avec une cause externe ayant accéléré sa dégradation.

04. Chronologie

Relire identité, préparation et résultat du test ; documenter compatibilité avant commande ; faire traiter l'incertitude de charge ; réceptionner l'ensemble après remplacement autorisé.

05. Hypothèses rivales

Dégradation de batterie établie par le rapport ; vieillissement normal, défaut de charge, température ou sollicitations anormales peuvent en expliquer l'origine. Aucun de ces facteurs n'est encore prouvé.

06. Métrologie

Exiger référence, technologie, capacité, aptitude au démarrage selon norme de référence, dimensions, polarité, fixation, environnement et compatibilité du chargeur. Analyser le journal de charge disponible et ses lacunes.

07. Contrôle discriminant

Le test qualifié dans ses préconditions justifie le remplacement de la batterie identifiée. Il ne prouve pas que la charge fonctionne durablement ni que toute batterie de même tension convient.

08. Intermittence ou facteurs confondants

Conserver ancien et nouveau numéros, motif, rapport de test, caractéristiques comparées et réserve sur charge. Un seul lancement réussi ne garantit pas la disponibilité après une longue veille. Limite opérationnelle : Pas de montage parallèle improvisé, chargeur de substitution non approuvé, court-circuit d'essai ni raccordement enseigné. Risques de fort courant, électrolyte et gaz : intervention par personne compétente selon procédure.

09. Réception

Attester fixation et compatibilité, fonction de lancement selon programme, charge et surveillance prévues, absence d'alarme et disponibilité après la durée de veille retenue dans le dossier.

10. Preuve et rapport

Remplacement justifié sous réserve d'équivalence documentée ; le devis actuel est insuffisant. Maintenir une action sur l'historique de charge pour prévenir la récurrence. Documenter la portée de chaque preuve et les conditions non vérifiées.

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 - Demande présente, démarreur immobile - 4 points

1) Localiser la frontière causale. 2) Décrire un contrôle discriminant. 3) Évaluer la portée du journal. 4) Définir la réception.

P2 - Lancement normal, moteur sans combustion - 4 points

1) Qualifier la rupture de séquence. 2) Construire deux hypothèses rivales. 3) Discuter le lien avec l'entretien. 4) Définir preuve et réception.

P3 - Moteur en marche, départ non alimenté - 4 points

1) Poser les frontières du diagnostic. 2) Définir les preuves manquantes. 3) Traiter un retour de position incohérent. 4) Encadrer la réception.

P4 - Creux de tension et de fréquence au départ d'une pompe - 4 points

1) Établir les calculs et leur domaine. 2) Relier fréquence et hypothèses. 3) Préciser la métrologie nécessaire. 4) Définir la réception.

P5 - Surchauffe retardée après modification du local - 4 points

1) Construire la chronologie thermique. 2) Opposer deux hypothèses. 3) Définir un contrôle sûr. 4) Fixer la réception.

P6 - Alarme intermittente de pression d'huile - 4 points

1) Traiter la causalité temporelle. 2) Évaluer les deux preuves disponibles. 3) Définir la discrimination et sa limite. 4) Fixer la réception à chaud.

P7 - Groupe portatif sous abri près d'une fenêtre - 4 points

1) Définir le périmètre d'exposition. 2) Expliquer la limite d'un essai court. 3) Distinguer portable et installation fixe. 4) Formaliser la décision et sa réception.

P8 - Remplacement de batterie justifié, cause de vieillissement ouverte - 4 points

1) Évaluer la suffisance du diagnostic. 2) Établir les critères d'équivalence. 3) Séparer défaut et cause de dégradation. 4) Définir une réception avec suivi.

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 l'observation professionnelle ni la validation métier humaine.

P1 - Demande présente, démarreur immobile

1. 1 point. Demande reçue mais ordre absent situe la première rupture dans la chaîne d'autorisation, avant le circuit de puissance du démarreur.
2. 1 point. Confronter entrée identifiée, état mécanique documenté et continuité contrôlée hors énergie selon procédure ; ne pas forcer un départ.
3. 1 point. Le journal prouve un état logique, pas la position physique ni une panne du contact ; vérifier horodatage et correspondance d'entrée.
4. 1 point. Cohérence entrée/état, séquence autorisée et protections rétablies doivent être tracées ; réserve sur toute intermittence non résolue.

P2 - Lancement normal, moteur sans combustion

1. 1 point. Lancement présent, régime autonome non acquis : vérifier alimentation/commande moteur et validité de l'information régime ; vitesse de lancement conforme non démontrée.
2. 1 point. Une préparation carburant incomplète et une information de régime erronée sont départagées par documents de maintenance et données qualifiées correspondantes.
3. 1 point. La succession temporelle rend le filtre prioritaire à examiner mais ne prouve pas sa responsabilité ; référence et opérations attestées sont nécessaires.
4. 1 point. Réception autorisée avec préparation conforme, absence de fuite, régime acquis et journal cohérent ; aucune ouverture d'injection ni essai improvisé.

P3 - Moteur en marche, départ non alimenté

1. 1 point. Séparer qualification de la production, protection de sortie, transfert et circuit aval ; le premier blocage enregistré est au transfert.
2. 1 point. Exiger schéma à jour, matrice d'interverrouillage et états physiques/logiques horodatés, plus preuve de qualité de source.
3. 1 point. Ne pas interpréter un retour comme une position certaine ; demander confrontation autorisée sans lever l'interverrouillage.
4. 1 point. Programme approuvé vérifiant séparation, positions, alimentation au périmètre prévu et mode final ; aucun câblage neutre/terre improvisé.

P4 - Creux de tension et de fréquence au départ d'une pompe

1. 1 point. 10 kVA établis, 15 % de creux et récupération 3 s : deux critères fictifs échouent ; aucun dimensionnement final n'en découle.
2. 1 point. Une baisse de fréquence impose d'examiner moteur/vitesse et échelon de charge en plus de l'excitation ; ne pas isoler l'AVR sans preuve.
3. 1 point. Courbes synchronisées, précision, cadence, minima et durée, charge initiale et conditions doivent être connus ; simultanéité non prouvée par un résumé.
4. 1 point. Réception par échelons représentatifs autorisés et critères du projet, avec effets sur récepteurs et mode final, sans modifier les protections.

P5 - Surchauffe retardée après modification du local

1. 1 point. Relier travaux, charge, ambiance, montée thermique et temps avant défaut ; éviter comparaison de conditions différentes.
2. 1 point. Défaut réel d'évacuation thermique et erreur de chaîne de mesure restent à séparer sans minimiser l'alarme.
3. 1 point. Confronter implantation/dossier et inspection arrêt refroidi, puis données qualifiées ; aucune exposition aux pièces mobiles ou liquide chaud.
4. 1 point. Réception autorisée sur durée et conditions représentatives avec stabilité thermique et protections actives, sans valeur universelle inventée.

P6 - Alarme intermittente de pression d'huile

1. 1 point. Distinguer chute précédant l'arrêt et chute conséquence de l'arrêt, avec résolution temporelle suffisante.
2. 1 point. Niveau antérieur et photo d'oxydation ne démontrent ni pression actuelle ni signal faux ; cause ouverte.
3. 1 point. Documents de lubrification et chaîne de mesure, puis expertise indépendante autorisée si nécessaire ; aucun essai improvisé ni suppression de protection.
4. 1 point. Cause prouvée traitée, mesure cohérente et lubrification vérifiée dans les conditions du défaut, protections rétablies et réserve levée par responsable.

P7 - Groupe portatif sous abri près d'une fenêtre

1. 1 point. Inclure abri, rejet, vent, fenêtres, prises d'air et personnes dans les espaces voisins ; le périmètre dépasse la machine.
2. 1 point. Ni dix minutes ni absence d'odeur ne démontrent la sécurité ; aucun essai de fonctionnement n'est justifié dans la configuration refusée.
3. 1 point. Un portable ne devient pas une installation fixe étudiée par ajout d'un ventilateur ; un local technique fixe exige une conception spécifique approuvée.
4. 1 point. Refus avant démarrage, implantation conforme revue, utilisateurs informés et contrôle des changements futurs, sans masque filtrant présenté comme protection CO.

P8 - Remplacement de batterie justifié, cause de vieillissement ouverte

1. 1 point. Le rapport et ses préconditions rendent le défaut de la batterie identifiée démontré ; le remplacement peut être justifié sans prétendre avoir résolu toutes les causes.
2. 1 point. Comparer technologie, capacité, aptitude au démarrage et norme, dimensions, polarité, fixation, environnement et chargeur, pas seulement tension.
3. 1 point. Défaut prouvé ne détermine pas vieillissement normal ou charge/température/sollicitations ; garder une réserve et rechercher les données manquantes.
4. 1 point. Réception autorisée du lancement et de la charge, surveillance sur veille représentative et traçabilité références/rapport/réserves ; un succès immédiat seul ne suffit pas.

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	Modèle, carburant, moteur/alternateur, catégorie de service, notice et usage.
Implantation	Portatif ou fixe étudié, échappement, refroidissement, ouvertures et zone occupée.
Sécurité	Toutes sources, départ automatique, batterie, chaleur, carburant, pression et mouvement.
Architecture	Commande, lancement, moteur, production, protection, transfert et charge.
Chronologie	Demande, permissifs, lancement, régime, source, transfert, défaut, arrêt et retour.
Données	Point, unité, instrument, précision, cadence, horodatage, charge et ambiance.
Hypothèses	Causes rivales, indices pour/contre, contrôle discriminant et données inconnues.
Décision	Cause établie, intervention autorisée et compatibilité justifiée des pièces.
Réception	Séquence et conditions représentatives, protections, état final, charge de batterie et réserves.
Suivi	Rapports avant/après, conditions non testées, responsable et échéance.

Auto-contrôle : mon raisonnement localise-t-il le périmètre sans inventer un organe ? Mes calculs ont-ils leurs unités et leurs limites ? La décision est-elle proportionnée à la preuve ? La réception traite-t-elle la condition du défaut ?

Sources, provenance et statut

Fondations issues des deux pages SCEMIM sauvegardées exactement, puis contextualisées et enrichies. Les huit dossiers et leurs données sont des créations pédagogiques. Aucun seuil universel, réglage final, calibre, niveau de sécurité ou mode opératoire de mesure sous tension n'est fourni.

Repères primaires consultés le 13 octobre 2026 : INRS et CPSC pour les risques d'échappement et des groupes portatifs ; Cummins T-030, édition de février 2015, pour l'architecture et l'application des groupes à refroidissement liquide ; Power Topic 6000 de septembre 2006 pour la distinction entre charge établie et réponse transitoire. Les exemples et critères du cours sont fictifs. Aucune valeur constructeur n'est transposée en réglage universel.

INRS - Prévenir les risques liés aux gaz d'échappement

CPSC - Portable Generator Hazards, publication 5123/102021

Cummins - T-030, Application Manual, Issue 9, février 2015

Cummins - Motor Starting, Power Topic 6000, septembre 2006

Gratuit, NON VALIDÉ MÉTIER. Intégration en brouillon autorisée par Rivo le 13 octobre 2026 avant validation métier humaine. Les contrôles mécaniques, éditoriaux et visuels ne remplacent pas cette validation. Aucune vente ni nouvelle restriction n'est activée.