

Les Moteurs électrique :

| | |
|--|--|
| Une machine électrique | Une machine électrique est une machine permettant la conversion d'énergie électrique en travail ou énergie mécanique. Produit d'un couple par un déplacement angulaire pour les moteurs rotatifs, Produit d'une force par un déplacement linéaire pour les moteurs linéaires. |
| Le moteur à courant continu : | Le moteur à courant continu apporte une très grande souplesse de fonctionnement, il est de plus en plus associé à des équipements électroniques qui permettent une variation et une régulation de vitesse précise. |
| le moteur pas à pas : | Un autre genre de moteur électrique est le moteur pas à pas, où un rotor interne contenant les aimants permanents est commandé par un ensemble d'aimants externes qui sont commutés électroniquement. |
| La machine synchrone : | La machine synchrone est généralement utilisée en génératrice. On l'appelle alors alternateur. Mis à part pour la réalisation de groupe électrogène de faible puissance, cette machine est généralement triphasée. |
| La machine asynchrone : | La machine asynchrone (ou machine à induction) est la machine électrique la plus répandue car c'est actuellement celle qui offre le meilleur rapport qualité prix. |
| Qu'est ce qu'un moteur asynchrone | <input type="checkbox"/> c'est une machine transformant l'énergie électrique en énergie mécanique, il est caractérisé par des grandeurs d'entrée qui sont électriques et par des grandeurs de sortie qui sont mécaniques |
| Quel est le principe de fonctionnement d'un moteur asynchrone | <input type="checkbox"/> Les courants triphasés n'atteignent pas leur valeur max en même instants, mais les un après les autres, donc ils créent un champ magnétique tournant dans l'ordre des phases de la source. Cette aimantation tournante crée dans le rotor un courant induit qui produit à son tour une aimantation opposée à celle qui lui a donné naissance. ces deux aimantations s'entraînent. |
| Citer les 2 parties principales constituant un moteur asynchrone | <input type="checkbox"/> Partie fixe : le stator <input type="checkbox"/> Partie mobile : le rotor <input type="checkbox"/> Le stator d'une machine électrique est la partie stationnaire d'un moteur électrique ou d'un alternateur. Selon la configuration de la machine, le stator peut créer un champ magnétique qui par interaction avec le <u>champ magnétique</u> rotorique produit le <u>couple électromécanique</u> . Le stator peut être constitué d' <u>aimants permanents</u> ou d' <u>électroaimants</u> . <input type="checkbox"/> Le rotor est la partie rotative d'une machine (<u>moteur</u>). |
| Quelles sont les différentes formes d'encoche du stator | <input type="checkbox"/> semi-ouvertes <input type="checkbox"/> ouvertes <input type="checkbox"/> semi-fermées |
| Isolation de l'encoche | <input type="checkbox"/> Isolation en carton <input type="checkbox"/> Toile huilée <input type="checkbox"/> Cale en fibre |
| De quoi est constitué un rotor | <input type="checkbox"/> Des barres conductrices (14) <input type="checkbox"/> Anneaux conducteurs a chaque extrémité (13) <input type="checkbox"/> Bobinage |
| les types de moteurs | <input type="checkbox"/> moteur à cage d'écureuil <input type="checkbox"/> moteur à bague |
| Plaque à borne | Couplage des enroulements <input type="checkbox"/> la PB a toujours les entrées des enroulements repérés en U V W et les sorties correspondantes X Y Z qui sont raccordées comme suit : |
| Couplage triangle <small>TD = 4 à 8 IN) couple : TD = 0,5 à 1, 5 N au démarrage le couple M moyen de 1,5 à mis CN</small> | <input type="checkbox"/> les 3 enroulements sont montés en série, les points communs sont reliés à chaque phase du réseau. (ce couplage correspond à la tension du réseau) <input type="checkbox"/> le courant dans chaque enroulement est de $I/\sqrt{3}$ |

| | |
|---|---|
| <p>Couplage étoile</p> <p>EX : un moteur 220/380V sera branché en étoile sur un réseau de 380v entre phase, les enroulements supportent 220V donc U/V3</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> les 3 enroulements ont un point commun XYZ qui est réalisé sur la plaque à B par des barres. <input type="checkbox"/> La tension qui traverse chaque enroulement est de U/V3 |
| <p>Que signifie la norme B et V pour les moteurs suivi d'un indice</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> B : signifie position horizontale <input type="checkbox"/> V: signifie la position verticale <input type="checkbox"/> Indice fixe la position de la patte |
| <p>Classe de la matière isolante des bobinages des moteurs</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Classe E $\geq 110^\circ$ <input type="checkbox"/> Classe B $\geq 120^\circ$ <input type="checkbox"/> Classe F $\geq 140^\circ$ <input type="checkbox"/> Classe H $\geq 165^\circ$ |
| <p>Les différents types de moteurs à courant continu</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Moteur à excitation séparée (peut employé et nécessite deux sources d'alimentation) <input type="checkbox"/> Moteurs à excitation shunte : très utilisés, sa vitesse est stable, leurs inconvénient : ne supportent de variation brusque du couple résistant <input type="checkbox"/> Moteurs à excitation série : ils présentent l'avantage d'un bon couple de démarrage et un bon réglage de la vitesse <input type="checkbox"/> Moteurs à excitation composés ou compound : il comporte un couple de démarrage important et il résiste aux variations brusques de couple résistant |
| <p>Que signifie service de démarrage</p> | <p>Le temps globale de démarrage il est exprimé par les valeurs suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nombre de démarrage par heure <input type="checkbox"/> Nombre de démarrages consécutifs <input type="checkbox"/> Temps de démarrage |
| <p>La classe des isolants les plus utilisés</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> B ET F qui admette en permanence une T° max entre 120 et 140 |
| <p>Protection interne du moteur contre l'échauffement</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Protection est assurée par une sondes thermique : thermistance ou ipsotherme |
| <p>Puissance absorbée par le moteur</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> $P = \sqrt{3} UI \cos \Phi$ (kw) |
| <p>Puissance mécanique (utile en arbre)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> $P = CW$ <p>C : couple du moteur en MN W : vitesse angulaire en radian par seconde = $2\pi N / 60$ N vitesse de rotation = 60f/p F : fréquence du réseau P : nbre de paire pôle</p> |
| <p>Rendement d'un moteur</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Puissance mécanique / puissance électrique |
| <p>Que signifie spire du bobinage moteur</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Un conducteur aller et retour |
| <p>Que signifie faisceau du bobinage moteur</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> C'est l'ensemble des conducteurs placés dans une encoche |
| <p>Que signifie section du bobinage moteur</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Est formée par deux faisceaux |
| <p>Que signifie pas d'une section ou pas polaire du bobinage moteur</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> C'est la distance entre deux lignes neutres consécutives |
| <p>Avantages et inconvénients du moteur à cage d'écureuil</p> | <p>Avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Coût peu élevé <input type="checkbox"/> Simplicité de l'appareillage de commande <input type="checkbox"/> Couple croissant pendant l'accélération <p>Inconvénient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Forte intensité au démarrage |
| <p>Utilisation des moteurs à cage d'écureuil</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pour des machines qui ne nécessitent pas un couple très élevé au démarrage |
| <p>rapport Id/In pour un moteur à cage</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Id/In est compris entre 4 et 8 |

| | |
|--|---|
| <p>Avantages et inconvénients d'un moteur à bague</p> | <p>Avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Permet d'obtenir des couples élevés pour des courants relativement faibles <input type="checkbox"/> Permet d'ajuster le couple moteur et le couple résistant en jouant sur les valeurs de pointe et le nombre de crans <input type="checkbox"/> Grande souplesse pour le démarrage <input type="checkbox"/> Permet le réglage de vitesse <p>Inconvénients :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Moteurs à bague sont plus onéreux que les moteurs à cage <input type="checkbox"/> Nécessitant un appareillage de court-circuitage rotorique <input type="checkbox"/> Plus encombrant |
| <p>Les moteurs les plus utilisés sont les moteurs asynchrones ?</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ils sont robustes, moins chers et nécessitent un entretien facile |
| <p>Citer les principales protections d'un moteur électrique asynchrone</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Protection des bobines et paliers par sonde (thermistance ou isotherme) <input type="checkbox"/> Protection contre les surcharges <input type="checkbox"/> Protection contre les inversions de phases <input type="checkbox"/> Manque de phase |
| <p>Avantage et inconvénient du démarrage direct Emploi : moteur de petite puissance $P < 7,5$ CV) ou de puissance faible à la puissance du réseau Machine ne nécessitant pas une mise de vitesse progressive</p> | <p>Avantage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Simplicité d'appareillage de commande <input type="checkbox"/> Couple important et croissant <input type="checkbox"/> Permet de démarrer tout type de moteur <p>Inconvénient : (Démarrage brutal)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Forte intensité pendant le démarrage $ID = 4$ à $8 IN$ <input type="checkbox"/> Couple important pour les machines nécessitant un démarrage progressif ($TD = 0,5$ à $2TN$) |
| <p>Types de démarrage</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> D. direct ; ° D. $Y \Delta$ <input type="checkbox"/> D. électronique progressif ; ° D. statorique (résistance) <input type="checkbox"/> D. par autotransformateur |
| <p>Démarrage en couplage $Y \Delta$ $ID = 1,3$ à $2,6 IN$. Ce procédé ne peut s'appliquer qu'aux moteurs dont toutes les extrémités d'enroulements sont sorties sur la PB et dont le couplage triangle correspond à la tension du réseau. 1^{er} temps couplage Y des enroulements le moteur démarre à $U/\sqrt{3}$. 2^{ème} temps suspension du couplage Y et mise du CT le moteur est alimenté en pleine tension.</p> | <p>Avantages : $ID = 1,3$ à $2,6 IN$, $TD = 0,2$ à $0,5 TN$</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Intensité de démarrage réduite au tiers de sa valeur direct <input type="checkbox"/> Couple de démarrage réduit au tiers de sa valeur en direct <input type="checkbox"/> Mise en œuvre simple <p>Inconvénients :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ne s'applique qu'aux moteurs bitension à 6 bornes <input type="checkbox"/> Couple moteur assez faible <input type="checkbox"/> Pointe de courant et couple important au passage de Y au Δ <input type="checkbox"/> Ne convient qu'aux machines centrifuges <input type="checkbox"/> Limité aux moteurs faibles puissances <p>SCHEMA :</p> |
| <p>Démarrage par résistance statoriques</p> | <p>Avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Alimentation du moteur en tension réduite <input type="checkbox"/> On peut ajuster le couple de démarrage <input type="checkbox"/> Mise en vitesse sans à-coup <input type="checkbox"/> Système économique <input type="checkbox"/> Convient bien pour les machines à couple croissant <p>Inconvénients :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Le couple de démarrage est réduit seulement de $\sqrt{}$ de la valeur du couple <input type="checkbox"/> Couple initial assez faible <input type="checkbox"/> Nécessite un système de court-circuitage des résistances |

| | |
|--|--|
| Démarrage par autotransformateur | <p>Avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Démarrage sous tension réduite <input type="checkbox"/> Permet un couple de démarrage élevé pour un courant plus faible <input type="checkbox"/> Pas d'ouverture du circuit au passage des temps <input type="checkbox"/> Possibilité de prises sur autotransformateur pour obtenir une sélection de couple <input type="checkbox"/> Utilisation principale pour les fortes puissances <p>Inconvénients :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Matériel lourd, souvent encombrant <input type="checkbox"/> Nécessite trois contacteurs pour la mise en oeuvre |
| Puissance nominale d'un moteur | <input type="checkbox"/> C'est la puissance disponible sur son arbre. $P = CW$, P Watts, C: couple du moteur m/Newton, W: vitesse angulaire en radian/seconde |
| Puissance absorbée | <input type="checkbox"/> C'est la puissance qui circule dans les lignes $P_a = P_n / \eta \cos \phi$ |
| Comment réduire les charges d'exploitation de l'énergie | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fonctionnement pendant les heures creuses <input type="checkbox"/> Point de fonctionnement correspondant au rendement max <input type="checkbox"/> Correction du $\cos \phi$ <input type="checkbox"/> Ne pas dépasser la puissance souscrite |
| Pourquoi un moteur asynchrone nécessite un moyen de démarrage | <input type="checkbox"/> Parce que le courant appelé au démarrage est très élevé (de 4 à 8 fois le courant nominal), les installations sont dimensionnées pour le courant nominal, ce qui peut entraîner des dégâts, chute de tensions lors du démarrage sur les réseaux avoisinants |
| A partir de quelle puissance un moteur asynchrone nécessite un procédé de démarrage | <input type="checkbox"/> A partir d'une puissance de 15KW |
| Quels sont les paramètres qu'il faut prendre en considération lors du choix d'un moteur | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Puissance <input type="checkbox"/> Type d'isolant <input type="checkbox"/> Température ambiante <input type="checkbox"/> Altitude <input type="checkbox"/> Le type de service à assurer <input type="checkbox"/> Tension de service <input type="checkbox"/> La vitesse de rotation <input type="checkbox"/> Rendement <input type="checkbox"/> glissement |
| Qu'est ce que le facteur de puissance | <input type="checkbox"/> c'est le quotient de la puissance active (KW) consommé par l'installation sur la puissance apparente (KVA) fournie à l'installation. $\cos \phi = \frac{P_a}{\sqrt{P_a^2 + P_{réa}^2}}$ |
| Les pannes mécaniques et électriques les plus courantes dans les moteurs électriques | <p>Pannes mécaniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Roulements défectueux <input type="checkbox"/> Arbre cassé <p>Pannes électriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Défaut d'isolement <input type="checkbox"/> Inversion de phase <input type="checkbox"/> Manque de phase |
| Quel est le rôle d'un parafoudre | <input type="checkbox"/> La protection des équipements électriques contre les surtensions d'origine atmosphérique |
| Caractéristiques d'un moteur à courant alternatif | <p>Y la tension d'alimentation en Volts, notée U (230 V pour les monophasés, 380 V pour les triphasés)</p> <p>Y l'intensité du courant en Ampères, notée I.</p> <p>Y la fréquence du réseau en Hertz, notée F, (50 Hz en France)</p> <p>Y la puissance nominale en Watts, notée P (de quelques centaines de W à des dizaines de MW)</p> <p>Y la fréquence de rotation en tr/min, notée N (3000 tr/min pour 50 Hz)</p> |

| | |
|---|---|
| | Y le couple moteur en Newton Mètre noté C. |
| Démarrages des moteurs : | Démarrage direct Démarrage étoile triangle Démarrage rotorique Démarrage statorique Démarrage électronique progressif Démarrage par autotransformateur |
| Quelques pannes : | Tout récepteur peut être le siège d'incidents d'origine électrique (surtension, chute de tension manque phase, court-circuit...) ou mécanique: calage du rotor, surcharge momentanée ou prolongée. |
| Les couplages du moteurs : | Si la tension du réseau (380V) correspond à la petite tension (380/660V) indiquée à la plaque signalétique le moteur sera couplé en triangle, Si la tension du réseau (380V) correspond à la grande tension (220/380V) indiquée à la plaque signalétique le moteur sera couplé en étoile |
| Les avantages et les inconvénients de la MAS : | Les avantages · Faible prix. les inconvénients · Faible couple au démarrage. · Ne tourne pas à la vitesse du champ statorique. · Utilisation d'un réseau polyphasé. |
| Puissance active et cos phi | Dans les <u>circuits à courant continu</u> , l'expression de la puissance électrique est très simple : Puissance = Tension x Courant $P = U \times I$ 1 watt = 1 volt x 1 ampère la formule de la puissance en alternatif : Puissance = Tension x Courant actif $P = U \times I \times \cos \varphi$ L'unité est watt |
| Puissance apparente | Le produit de la tension par le courant s'appelle puissance apparente. Puissance apparente = $S = U \times I$ Elle est exprimée en VA (volt-ampère) |
| Puissance réactive | La puissance réactive Q est définie par analogie à la <u>puissance active P</u> : $Q = U \times I \times \sin j$ Elle s'exprime en VAR ou VAR, abréviation de "volt ampère réactif". |
| Les avantages et les inconvénients de la MCC : | Les avantages · Couple toujours optimal. · Alimentation très simple si le courant continu est disponible. · Machines très largement diffusées. les inconvénients · Echauffement au rotor dû à l'ensemble balais-collecteur. · Echauffement au rotor dû à la circulation de courant conjugué avec la résistance de l'induit. · Vitesse de rotation limitée due à l'ensemble balais collecteur. · Perturbations électromagnétiques dues à l'ensemble balais-collecteur. · Bruits mécaniques dus à l'ensemble balais-collecteur. · Usure des balais puis pollution de l'environnement (alimentaire). · Arcs électriques dus à l'ensemble balais collecteur (milieux déflagrants). |
| Les avantages et les inconvénients de la MS : | Les avantages · Synchronisme du rotor par rapport au champ tournant statorique. les inconvénients · Impossibilité de démarrage sans aide extérieure. |
| Les différents types de moteurs a courant continu ?? | <ul style="list-style-type: none"> • 1. Moteur à excitation indépendante • 2. Moteur à excitation en shunt • 3. Moteur à excitation en série • 4. Moteur à excitation composée |

Les appareils électriques :

| | |
|---|--|
| un capteur | Un capteur est un convertisseur d'une donnée physique en une donnée électrique |
| Le rôle d'un fusible ?? | un <u>organe de sécurité</u> dont le rôle est d'ouvrir un <u>circuit électrique</u> lorsque le <u>courant électrique</u> dans celui-ci atteint une valeur dangereuse, ramenant ainsi ce courant à zéro. Exemple un fusible 10A est un fusible qui va "sauter" dès que le courant dépasse les 10 ampères. |
| Relais thermique : | Le relais thermique, permet de protéger un récepteur contre les surcharges faibles et prolongées. Il permet de protéger efficacement contre les incidents d'origines mécaniques, chute de tension, déséquilibre des phases, manque d'une phase. Le relais thermique est utilisable en courant continu et alternatif, les relais thermiques sont généralement tripolaires. |
| Le coupe-circuit : | Le coupe-circuit doit être adapté au circuit à protéger. Par exemple un coupe-circuit de 10 A prévu généralement pour un circuit éclairage ne convient pas pour protéger la prise du lave-linge. Les coupe-circuits utilisés en bâtiment sont prévus pour éviter les surcalibrages. Exemple un coupe-circuit de 16 A, n'acceptera pas un fusible de 32 A. |
| Le disjoncteur : | C'est un appareil électrique de commande et de protection des personnes et des installations contre les courts circuits et les surcharges |
| Interrupteur : | un interrupteur est un organe ou appareillage de <u>commande</u> qui permet d'ouvrir et de fermer un circuit alimentant un appareil électrique aux valeurs des intensités nominales. Il se double parfois d'un variateur permettant de moduler le courant. |
| Le contacteur électromagnétique | Le contacteur électromagnétique : c'est un appareil de commande à distance tout ou rien a pour rôle d'établir ou de interrompre l'alimentation des récepteurs. |
| : Fusible (aM – gG) | Fusible (aM – gG) : assure une protection phase par phase contre les courts circuits et les surcharges avec un pouvoir de coupure important |
| Sectionneur : | Sectionneur : c'est un appareil d'isolement qui permet d'interrompre ou de rétablir le courant dans une installation. Il ne doit pas être manœuvré en charge car il n'a pas de pouvoir de coupure. |
| Interrupteur sectionneur | Interrupteur sectionneur : c'est un appareil d'isolement qui permet d'interrompre ou de rétablir le courant dans une installation. Y compris la coupure en charge car il a le pouvoir de coupure. |
| Le contrôleur permanent d'isolement « CPI » : | Comme le nom indique c'est un appareil qui permet de vérifier l'isolement des câblages de l'installation, entre bornes d'une pars, et entre bornes et terre de protection d'autre part |
| Relais de phase : | Relais de phase : permet la protection contre l'inversion de phases |
| Contacteur : | un contacteur est un <u>appareil électrotechnique</u> destiné à établir ou interrompre le passage du courant, à partir d'une commande électrique ou pneumatique. |
| Citer les fonctions réalisées par les éléments électriques suivants: Sectionneur Fusible Contacteur Relais Disjoncteur Interrupteur | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> sectionneur : pour destiné à ouvrir ou à fermer un circuit à vide. <input type="checkbox"/> fusibles : protection contre les courts-circuits <input type="checkbox"/> contacteur : appareil destiné à l'ouverture ou la fermeture d'un ou plusieurs circuits. <input type="checkbox"/> relais : est un appareil qui compare en permanence une grandeur à une valeur prédéterminée et qui donne automatiquement un ordre quand la grandeur atteint cette valeur. <input type="checkbox"/> Disjoncteur : interrupteur capable de déclencher en cas de défaut et de couper les courants de courts circuits et de surcharge. <input type="checkbox"/> Interrupteur : appareil qui sert à interrompre ou à rétablir un courant électrique |

Quelques questions :

| | |
|--|---|
| Quelles sont les unités usuelles pour les grandeur : volume, débit, pression, puissance | <input type="checkbox"/> M3, l; m3/h, l/s, l/mn; bar, Pascal; Watt, KW, CV. <input type="checkbox"/> 1 bar =Pascal <input type="checkbox"/> 1Watt =CV. |
| Lors d'une tournée au niveau d'un forage, il a été constaté que le groupe immergé ne s'arrête pas, identifier les causes possibles et les remèdes à apporter | <input type="checkbox"/> Contacteur du moteur, coffret de démarrage, relais de surintensité défectueux <input type="checkbox"/> Remplacer les composantes électriques défectueuses |
| Lister les avantages de l'amélioration du facteur de puissance | <input type="checkbox"/> Réduire la facture d'énergie <input type="checkbox"/> Diminuer les pertes d'énergie dans les installations <input type="checkbox"/> Eviter le surdimensionnement d'énergie (transfo ou GE) |
| Citer les principales opérations de maintenance préventive à effectuer sur les armoires électriques | <input type="checkbox"/> Contrôle du fonctionnement des appareils de mesure et signalisation <input type="checkbox"/> Serrage des raccordements et connexion <input type="checkbox"/> Essais et réglage des protections électriques <input type="checkbox"/> Vérification des fusibles <input type="checkbox"/> Réglage des temporisateurs <input type="checkbox"/> Remplacement des pièces défectueux |
| Quel est le principe d'un relais à bilames? | <input type="checkbox"/> C'est un relais formé de deux lames ayant des coefficients de dilatation différents s'échauffe sous l'action d'un courant et se courbent ce qui provoque l'ouverture du relais |
| Quelle est la différence entre un sectionneur et un contacteur | <input type="checkbox"/> Un sectionneur est un appareil qui permet d'isoler un système de toute source de courant <input type="checkbox"/> Un contacteur destiné à l'ouverture ou fermeture d'un ou plusieurs circuit |
| Comment peut on minimiser la consommation d'énergie dans une SP | Pour optimiser la consommation d'énergie en : <input type="checkbox"/> Ajustant la puissance souscrite <input type="checkbox"/> Installant des batteries de condensateur <input type="checkbox"/> Exploitant au maximum pendant les heures creuses (tarif réduit) |
| Schéma d'un Sectionneur à porte fusible | |
| Fonction d'un disjoncteur magnéto-thermique | Protège contre : <input type="checkbox"/> les surcharges grâce au relais thermique <input type="checkbox"/> Contre les courts-circuits grâce à un relais magnétique |
| Relais de phase | Protège contre : <input type="checkbox"/> Le manque de phase <input type="checkbox"/> L'Inversion phase <input type="checkbox"/> Déséquilibre entre les phases |
| Relais d'isolement | <input type="checkbox"/> Protège contre les défauts d'isolement |
| Quel appareil permet la protection d'un moteur électrique triphasé contre les surcharges | <input type="checkbox"/> Relais thermiques, relais magnétiques, relais magnéto-thermique, dispositifs à sondes |
| Citer les différents types d'automatismes utilisés à l'ONEP | <input type="checkbox"/> Automates programmables <input type="checkbox"/> Ligne pilote <input type="checkbox"/> Robinet à flotteur <input type="checkbox"/> Poires, électrodes, sondes ; manostats |
| Qu'est ce qu'une ligne pilote | <input type="checkbox"/> Communication filaire entre un ou plusieurs capteurs fournissant un signal tout ou rien pour alimenter un ou plusieurs signaux ou commander un ou |

Quelques définitions :

| | |
|---------------------------------------|---|
| Le rendement ?? | Le rendement est le rapport entre puissance utile (Pu) et puissance absorbée (Pa). |
| A quoi sert un vérin ?? | Un vérin pneumatique est un actionneur linéaire dans lequel l'énergie de l'air comprimé est transformée en travail mécanique. |
| Définition des régimes de neutre : | <p>En électricité, un Régime de neutre définit la façon dont est raccordé la terre de la source de tension (ex : un transformateur de distribution EDF, un groupe électrogène, une éolienne, ...) et des masses côté utilisateur. C'est-à-dire la façon dont les carcasses métalliques de vos appareils (ex : machine à laver, four,...) sont raccordés. Il existe plusieurs régimes de neutre dont les plus connus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le régime de neutre TT : Le premier T indique que le neutre de l'installation est relié à la terre coté générateur et le deuxième indique que les masses (carcasse métallique) sont reliés à la terre • Le régime de neutre TN : La première lettre "T" indique que le neutre de l'installation est relié à la terre coté générateur et le "N" indique que les masses (carcasse métallique) sont reliés au neutre • Le régime de neutre IT : La première lettre "I" indique que le neutre de l'installation est isolé de la terre (Donc pas de connexion) coté générateur et le deuxième indique que les masses (carcasse métallique) sont reliés à la terre |
| Court-circuit | Un court-circuit est un défaut ou une non-fonctionnalité d'un circuit, où un contact entre deux conducteurs entraîne le passage direct du courant d'un conducteur à l'autre au lieu du passage par le circuit normal. |
| La Tension électrique : | La tension électrique est la différence de <u>potentiel électrique</u> (DDP en abrégé) entre deux points d'un <u>circuit électrique</u> . Le symbole normalisé d'une tension est U. L'unité de mesure en est le <u>volt</u> ou <u>V</u> . |
| Le courant électrique : | Un courant électrique est un déplacement d'ensemble de porteurs de <u>charge électrique</u> , généralement des <u>électrons</u> , au sein d'un matériau <u>conducteur</u> |
| Le <u>facteur de puissance</u> | Le facteur de puissance est une caractéristique d'un récepteur électrique. Pour un <u>dipôle</u> alimenté en régime de courant <u>variable</u> au cours du <u>temps</u> (sinusoïdal ou non), il est égal à la <u>puissance active</u> consommée par ce dipôle divisée par le produit des valeurs efficaces du courant et de la <u>tension</u> . Il est toujours compris entre 1 et 0. |
| Le pouvoir de coupure et de fermeture | Le pouvoir de coupure et de fermeture, c'est à dire la capacité qu'a cet appareil à fermer ou à ouvrir un circuit, est nul. |
| Le glissement | Le glissement est une grandeur qui rend compte de l'écart de vitesse de rotation d'une machine asynchrone par rapport à une machine synchrone hypothétique construite avec le même stator. |
| Une pile électrique | Une pile électrique (ou plus simplement pile) est un dispositif <u>électrochimique</u> transformant l' <u>énergie d'une réaction chimique</u> en <u>énergie électrique</u> . |
| Le rôle d'un accumulateur | Le rôle d'un accumulateur est comme chacun sait de stocker de l'énergie sous forme de courant continu, pour le restituer ensuite qu'il soit ou non connecté au secteur. |
| Les appareils de mesure électrique : | <ul style="list-style-type: none"> • Voltmètre « tension » • Ampèremètre « courant » • Ohmmètre « résistance » • Wattmètre « puissance » |

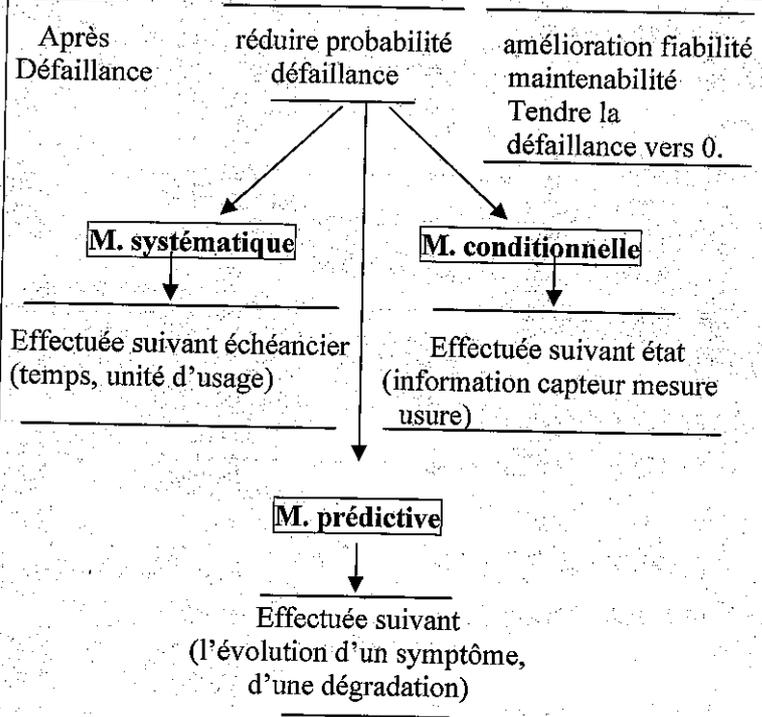
| | |
|-----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 5. Moteur à aimants permanents |
| L'alternateur : | L'alternateur est une machine tournante destinée à produire une tension alternative sinusoïdale. |
| Génératrice : | <u>Machine transformant une énergie quelconque en énergie électrique.</u> |

Les NORMES :

| | |
|---|--|
| Pour un équipement donné, dans le sigle IP 67 que signifie 67 | <input type="checkbox"/> 6 : équipement étanche à la poussière <input type="checkbox"/> 7 : équipement étanche à l'eau |
| Dans le sigle E ¹⁸⁴ que signifie le chiffre 84 | L'année d'homologation |
| Que signifie la désignation IP 357 | <input type="checkbox"/> IP : indice de protection <input type="checkbox"/> 3 : protection contre les corps solide pour les particules >2.5 mm <input type="checkbox"/> 5 : protection contre les jets d'eau <input type="checkbox"/> 7 : protection mécanique (carcasse blindée) |
| Que signifie la désignation 001 | <input type="checkbox"/> le choléra |
| Définition de la normalisation | <input type="checkbox"/> la normalisation a pour objet l'élaboration, la publication et la mise en application de documents de référence appelés normes. |
| Définition des normes | <input type="checkbox"/> c'est document qui précise les définitions, les caractéristiques dimensionnelles ou qualitatives et les règles d'emploi et de contrôle. |
| Types de normes | <input type="checkbox"/> normes de terminologie : compréhension mutuelle <input type="checkbox"/> normes de spécification : caractéristiques des produits en fonction des objectifs visé <input type="checkbox"/> normes d'essais et d'échantillonnage : mesure et contrôle des caractéristiques des produits <input type="checkbox"/> norme de gestion de la qualité : suivi de la qualité du produit <input type="checkbox"/> normes de service : exigence relative au service pour être apte à la consommation |
| Avantage de la normalisation | <input type="checkbox"/> unifier le dialogue <input type="checkbox"/> maîtriser la technologie <input type="checkbox"/> pénétrer le marché <input type="checkbox"/> contribuer à la réglementation |
| Qu'est ce que la pression nominale (PN) | <input type="checkbox"/> désignation numérique à base d'un nombre arrondi, utilisée à des fins de référence. <input type="checkbox"/> Tous les équipements de même diamètre nominal (DN) désignés par le même numéro de PN doivent avoir des dimensions de raccordement compatibles |
| Qu'est ce que le diamètre nominal (DN) | <input type="checkbox"/> Désignation dimensionnelle numérique commune à tous les éléments d'une même tuyauterie autres que ceux désignés par leur diamètre extérieur ou par la dimension du filetage. C'est un nombre entier utilisé aux fins de référence et qui n'est relié que de manière approximative aux dimensions de fabrication. |

Fonction maintenance :

| | |
|---|---|
| <p>Comment définit on la maintenance dans les normes française (norme X 60-010)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé. Cette définition comporte deux notions à savoir : <input type="checkbox"/> Maintenir : notion de prévention <input type="checkbox"/> Rétablir : notion de correction |
| <p>Comment définit on l'entretien dans les normes française</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entretien c'est dépanner et réparer un parc matériel afin d'assurer la continuité de la production |
| <p>Quels sont les objectifs de la maintenance</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Optimisation de la maintenance <input type="checkbox"/> Amélioration de la sécurité <input type="checkbox"/> Assurer le bon état de marche des installations <input type="checkbox"/> Maximiser la disponibilité du matériel <input type="checkbox"/> Dépanner rapidement l'équipement défaillant <input type="checkbox"/> Fiabiliser les équipements <input type="checkbox"/> Prolonger la vie des équipements <input type="checkbox"/> Conseiller la direction <input type="checkbox"/> Améliorer la qualité de production <input type="checkbox"/> Augmenter la production des installations <input type="checkbox"/> Former le personnel <input type="checkbox"/> Assurer la desserte d'eau potable |
| <p>Où commence le rôle de la maintenance</p> | <p>Avant la mise en service des installations, elle veille à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La bonne adaptation du matériel aux conditions locales. <input type="checkbox"/> L'envoi en temps utile de tous les documents destinés à l'exploitation <input type="checkbox"/> La fourniture de matériel et son montage <input type="checkbox"/> La formation du personnel <input type="checkbox"/> L'assistance technique et au service après vente |
| <p>Quelles sont les notions générales de la maintenance</p> | <p>1. Disponibilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> caractéristique d'un matériel susceptible de pouvoir fonctionner et de remplir la ou les missions qui lui sont assignées. <input type="checkbox"/> paramètres qui détermine la disponibilité D = Fiabilité + maintenabilité <p>2. fiabilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> caractéristique d'un système qui traduit l'aptitude d'un dispositif à ne pas tomber en panne durant une période donnée <input type="checkbox"/> la fiabilité s'attache à l'étude du comportement du matériel durant son fonctionnement (norme : NFX06501). <p>3. Maintenabilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> caractéristique d'un système à pouvoir être entretenu ou maintenu avec une logistique adaptée en respectant les exigences de la production. |
| <p>Quelle différence existe entre la maintenance et le renouvellement</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La maintenance est une opération effectuée pour réduire la probabilité de défaillance d'un bien <input type="checkbox"/> Le renouvellement : opération effectuée après défaillance. |
| <p>Expliquer le différent niveau de la maintenance (5 niveaux) (NORME AFNOR X60-01)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1^{er} niv: utilisateur (réglage simple avec ou sans outillage) <input type="checkbox"/> 2^{ème} niv : utilisateur (dépannage par échange standard d'éléments et opérations mineurs de maintenance préventive, ou contrôle de fonctionnement) <input type="checkbox"/> 3^{ème} niv : dépanneur (réparation par échange de composants fonctionnels, opérations de maintenance préventive, réglage général.) <input type="checkbox"/> 4^{ème} niv: Dépanneur : (travaux importants de maintenance corrective ou préventive). <input type="checkbox"/> 5^{ème} niv : constructeur : (rénovation ou reconstruction), réparation importante confiée à DPA/A ou privé, fabrication de pièces de rechange. |
| <p>Politiques de maintenance</p> | <div style="text-align: center;"> <p>Maintenance</p> <pre> graph TD Maintenance --> M_cor[M. corrective] Maintenance --> M_pre[M. préventive] Maintenance --> M_am[M. améliorée] </pre> </div> |



Les activités du service maintenance sont réparties en trois grandes fonctions à savoir:
 Fonction méthodes
 Fonction ordonnancement
 Fonction réalisation

- ❑ **Fonction méthode**
 - Préparation des travaux
 - la gestion des dossiers techniques et historiques
 - Etablissement et suivi du budget fonctionnement
 - Analyse des coûts
 - Gestion des pièces de rechange
 - Analyse des pannes et choix des méthodes de maintenance
 - élaboration des procédures
- ❑ **fonction ordonnancement**
 - rassembler en temps voulu les moyens de tout ordre nécessaire à l'exécution
 - équilibrage les charges de travail
 - lancer les travaux
 - suivre l'avancement des opérations et contrôler la réalisation par rapport aux prévisions
- ❑ **fonction réalisation**
 - assurer la liaison permanente avec les exploitants
 - analyser, commenter les demandes de travail en collaborant à la préparation des interventions
 - assister l'ordonnancement pour la programmation des interventions en fonction des urgences et moyens disponibles

méthodes et outils
diagrammes de la maintenance
 Que permet le diagramme PARETO ou analyse ABC ou loi des 20 par 80

- ❑ Identifier essentiellement les causes les plus dominantes
 - ❑ De séparer et hiérarchiser les éléments dominants et enfin cibler les actions
- Domaine d'application:** gestion du stock- pannes- qualité

diagramme
ICHIKAWA ou arbre des causes

- Le diagramme a pour objectif d'identifier toutes les causes possibles d'un dysfonctionnement
- Modalité de construction**
- ❑ A partir d'un problème donné, lister toutes les causes possibles
 - ❑ regrouper les causes en grandes catégorie
 - ❑ dessiner le diagramme en visualisant les relations entre les causes dans chaque catégorie
 - ❑ identifier les causes principales sur lesquelles on peut agir
- Arbre de causes.**
- ❑ Représentation graphique sous forme d'arbre d'une marche analytique qui suivant

| | |
|---|---|
| | <p>une logique déductive à partir d'un événement indésirable cherche à identifier l'ensemble de ses causes jusqu'aux composantes les plus élémentaires.</p> |
| <p>c- Comment définit-on l'analyse AMDEC (analyse de mode de défaillance et de leur criticité)</p> | <p><input type="checkbox"/> Est une procédure systématique pour évaluer et analyser les différents modes de défaillance possibles dans un dispositif, cette analyse doit conduire à une conception optimale et aux contrôles adéquats.</p> |
| <p>d- planning de GANTT</p> | <p><input type="checkbox"/> Objectif : gérer un planning d'activité ou différents moyens (machines, exécutants, unités) et effectuer les ajustements nécessaires en fonction des écarts constatés entre le prévu et le réaliser :</p> <p>Modalités :</p> <p><input type="checkbox"/> indiquer sur les lignes les capacités (machines, postes, unités..) ou les opération à effectuer</p> <p><input type="checkbox"/> représenter sur les colonnes le calendrier (semaines, jours, heures)</p> <p><input type="checkbox"/> visualiser sur chaque ligne :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ le temps total prévu par une barre vide ➤ le degré de réalisation par un trait épais dans la barre ➤ indiquer la date par un triangle mobile |
| <p>Coût de la maintenance</p> | <p>il y a deux familles de coûts de maintenance :</p> <p><input type="checkbox"/> coûts directs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ main d'œuvre ➤ pièces de rechange ➤ coût de stockage ➤ coût des équipements d'intervention ➤ coût de sous-traitance <p><input type="checkbox"/> coûts indirects :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ coûts d'indisponibilités ➤ coûts de non sécurité de bon fonctionnement <ul style="list-style-type: none"> ○ cadence ○ qualité ○ sécurité ➤ coût lié à l'image de marque |
| <p>Ratios de maintenance</p> | <p><input type="checkbox"/> ce sont des indicateurs pour mesurer l'efficacité de la fonction maintenance :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ratios concernant les performances globales de l'entreprise : 2. ratios concernant le choix de politique de maintenance 3. ratios concernant l'efficacité de la maintenance au niveau des équipements (mesure de la disponibilité) |
| <p>Quels sont les apports d'un logiciel de gestion de la maintenance (GMAO)</p> | <p><input type="checkbox"/> Connaissance approfondie des équipements sur le plan technique et géographique</p> <p><input type="checkbox"/> Associer des opérations de maintenance (gestion du personnel, gestion des PR, suivi des réalisations..)</p> <p><input type="checkbox"/> Analyse de l'activité maintenance (coût, historique des pannes)</p> |
| <p>Quelles sont les conditions nécessaires pour la mise en place d'une maintenance effective à l'ONEP</p> | <p><input type="checkbox"/> La mise en place spécifique d'une organisation spécifique à la maintenance</p> <p><input type="checkbox"/> La responsabilisation de tous les échelons hiérarchiques de l'exploitation avec répartition claire des responsabilités</p> <p><input type="checkbox"/> Une sensibilisation et motivation du personnel et en particulier ceux du terrain</p> |
| <p>Pour quelle raison renouvelle-t-on un équipement à un ouvrage ?</p> | <p><input type="checkbox"/> Coût de maintenance très important</p> <p><input type="checkbox"/> Pérennité non assurée</p> <p><input type="checkbox"/> Non conformité aux normes</p> <p><input type="checkbox"/> Fiabilité insuffisante</p> <p><input type="checkbox"/> Sécurité de fonctionnement insuffisante</p> <p><input type="checkbox"/> Augmentation de la production</p> <p><input type="checkbox"/> Evolution de la qualité d'eau</p> |
| <p>Quelles sont les différentes phases d'élaboration d'un plan de charge pour l'automatisation d'une installation de production</p> | <p><input type="checkbox"/> Analyser les besoins : lister les objectifs et besoins</p> <p><input type="checkbox"/> Structure par une formation des fonctions attendues</p> <p><input type="checkbox"/> Conception de l'architecture opérationnelle: il s'agit d'une solution élaborée qui intègre les contraintes (éloignement, disponibilité, temps de réponse).</p> <p><input type="checkbox"/> Choix de la solution avec définition des fournitures de la prestation</p> |
| <p>Quelles sont les opérations de maintenance préventive réalisées au niveau d'un</p> | <p><input type="checkbox"/> Inspection générale du compresseur</p> <p><input type="checkbox"/> Contrôle de l'intensité, tension et pression</p> <p><input type="checkbox"/> Contrôle d'alignement</p> |

| | |
|---|--|
| compresseur d'air | <input type="checkbox"/> Vérification de l'isolement du moteur <input type="checkbox"/> Vidange d'huile <input type="checkbox"/> Contrôle et remplacement d'organe défectueux <input type="checkbox"/> Vérification des fixation, raccordement et connexion <input type="checkbox"/> Examen de la corrosion <input type="checkbox"/> Peinture |
| Que signifie le sigle SIG | <input type="checkbox"/> Syst. d'info géographique qui englobe la cartographie numérique et la gestion de base de donnée cartographique |
| Avant de se lancer dans une action d'amélioration de la qualité, il est indispensable de conduire une étude de faisabilité, en quoi consiste cette étude de faisabilité | Analyser : <input type="checkbox"/> L'objectif visé <input type="checkbox"/> L'action à mener <input type="checkbox"/> Les enjeux concernés et l'intérêt de l'action <input type="checkbox"/> Les atouts et risques concourus <input type="checkbox"/> Les conséquences au niveau du secteur de l'organisation, des secteurs <input type="checkbox"/> Les méthodologies à utiliser <input type="checkbox"/> La stratégie à mettre en œuvre |
| Quels sont les différents sens de la circulation des informations | L'information montante, descendante et latérale |
| Indiquer les informations à faire figurer au niveau d'un rapport d'intervention pour le suivi des dépenses de maintenance effectuées sur un équipement | <input type="checkbox"/> l'intervenant <input type="checkbox"/> temps d'intervention <input type="checkbox"/> coût horaire <input type="checkbox"/> indemnité de déplacement <input type="checkbox"/> code, désignation et coût des pièces de rechange <input type="checkbox"/> distance parcourue, taux DH/KM/véhicule <input type="checkbox"/> montant des prestations sous-traitées |
| Avec la mise en place d'une véritable gestion de la maintenance, de la planification des interventions d'entretien préventif et curatif et du développement de la fiabilité des installations, quels sont les résultats qu'on peut attendre | <input type="checkbox"/> Les économies sur les coûts d'exploitation <input type="checkbox"/> Les économies sur les interventions (durée de vie allongées, report des investissements de renouvellement et parfois d'extension) <input type="checkbox"/> Une meilleure qualité de service |
| Quels sont les avantages et les inconvénients de la sous-traitance de la maintenance | Avantages: <input type="checkbox"/> Remédier à l'insuffisance qualitative et quantitative de la capacité de maintenance des DR <input type="checkbox"/> Améliorer la qualité de service sans grever les coûts de fonctionnement <input type="checkbox"/> Effectuer des opérations à des prix inférieurs à ceux de l'organisme donneur d'ordre <input type="checkbox"/> Réduction du stockage des pièces de rechanges Inconvénients <input type="checkbox"/> Problème de la garantie du respect du délai d'intervention <input type="checkbox"/> Problème d'assurance d'obtenir la qualité requise auprès du sous-traitant <input type="checkbox"/> Difficulté d'établissement des prix |
| Quel est le but d'établir et mettre à jour les inventaires des équipements | <input type="checkbox"/> C'est pour avoir des connaissances parfaites des équipements <input type="checkbox"/> Améliorer leur condition de gestion et de maintenance |
| Les automates programmables | Système de commande de l'automatisme adapté à l'environnement industriel. Il utilise un microprocesseur qui exécute une suite d'instructions préalablement définies est stockées dans une mémoire. |
| Mission de la Direction maintenance | Amélioration des méthodes et procédures de travail et moyens de gestion de la fonction maintenance aux DR |
| Objectif de la cartographie dans la gestion des réseaux | <input type="checkbox"/> Modernisation des méthodes de mise à jour des plans des réseaux (support informatique) <input type="checkbox"/> Edition des plans à différentes échelles avec une localisation précise des équipements et |

| | |
|---|---|
| | <p>une identification des caractéristiques physiques et techniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> mémorisation des données issues des interventions qui vont servir pour des décisions en matière de réhabilitation <input type="checkbox"/> optimiser le coût de maintenance sur site, effectuer des analyses et évaluation technico-économique plus fiables <input type="checkbox"/> synthétiser des informations et établir des budgets prévisionnels. |
| <p>En quoi consiste le projet FDSPM avec les canadien FDSPM : fond de développement du secteur privé</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> c'est le projet de diagnostic de la faisabilité et la viabilité de la sous-traitance de la maintenance des équipements au profit des PME. <input type="checkbox"/> Les DR concernées par ce projet sont DR1-DR2-DR6-DR7 |
| <p>Gestion des stations de pompage</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Choix des heures de fonctionnements (heures creuses de préférence) <input type="checkbox"/> Amélioration du cos ϕ <input type="checkbox"/> Suivi du démarrage des groupes pour éviter le dépassement de la puissance souscrite <input type="checkbox"/> Suivi des rendements des groupes <input type="checkbox"/> Suivi du coût du m3 produit <input type="checkbox"/> Respect des plannings d'entretien <input type="checkbox"/> Respect des consignes de sécurités et d'exploitation |
| <p>Citer les principales opérations de maintenance préventive à réaliser sur une vanne</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Graissage du mécanisme de commande. <input type="checkbox"/> manœuvre |
| <p>Définir les concepts suivants :</p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> MTF : durée moyenne de temps de bon fonctionnement <input type="checkbox"/> MTTR : durée moyenne de temps de réparation $D = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)}$ <input type="checkbox"/> MTBF : Moyenne des temps entre 2 défaillances d'un système réparable <input type="checkbox"/> MUT : durée moyenne de bon fonctionnement après réparation <input type="checkbox"/> TPM : Taux productif de maintenance <input type="checkbox"/> TRS : Taux de rendement synthétique |
| <p>Les 5 niveau de la maintenance :</p> | <p>1ier niveau: réglage simple (sans aucun démontage)</p> <p>2ième niveau: dépannage par échange standard d'éléments prévus (ronde)</p> <p>3ième niveau: identification et diagnostique de panne, réparation par échange de composant fonctionnels</p> <p>4ième niveau: travaux importants de maintenance corrective ou préventive.</p> <p>5ième niveau: travaux de rénovation, de reconstruction, ou réparations importantes .</p> |

| | |
|--|---|
| | plusieurs actionneurs |
| Types de tension | <input type="checkbox"/> BT : 120 v, 220V, 380V. <input type="checkbox"/> MT : 5,5KV, 20KV (régies), 22 KV (ONE) <input type="checkbox"/> HT : 60KV <input type="checkbox"/> THT : 120KV, 220KV. |
| Quel est l'induit et quel est l'inducteur ? | <input type="checkbox"/> Induit : Organe de machine dans lequel se produit une force électromotrice grâce à un inducteur. Inducteur : Aimant ou électroaimant qui produit un champ inducteur. |

Transformateurs :

| | |
|---|--|
| Transformateur : | Le transformateur est un convertisseur statique de l'énergie électrique permettant de modifier les valeurs de tension et d'intensité du courant délivrées par une source d'énergie électrique alternative, |
| Quel est le rôle du relais bucholz d'un transformateur | <input type="checkbox"/> il détecte le dégagement gazeux en cas de défaut dans le bobinage principal du transfo qui provoque l'échauffement excessif du diélectrique à l'intérieur du transfo. c'est un appareil de protection des transfos |
| Quel est le rapport de transformation d'un transfo de puissance | <input type="checkbox"/> $U_2/U_1 = I_2/I_1 = N_2/N_1$ |
| Qu'est ce qu'un transformateur de puissance | <input type="checkbox"/> c'est une machine d'induction qui permet d'élever ou abaisser une tension ou courant |
| Lister les principales opérations de maintenance à effectuer sur les postes de transformations MT/BT? | <input type="checkbox"/> Essais de claquage de diélectrique <input type="checkbox"/> Essais du relais de bucholz, purge d'air, et thermostat <input type="checkbox"/> Mesure électrique: puissance consommée, tension, facteur de puissance, courant, isolement, rapport de transformation <input type="checkbox"/> Vérification du couplage <input type="checkbox"/> Contrôle de la terres, éclateur et parafoudre <input type="checkbox"/> Contrôle des cellules moyenne tension <input type="checkbox"/> Etat des batteries de condensateur et des câbles moyen et basse tension <input type="checkbox"/> Mesure des pertes de courant à vide <input type="checkbox"/> Mesure du bruit <input type="checkbox"/> Mesure de l'échauffement |
| Les différents types de postes et les différentes catégories de tension | Types de poste : <input type="checkbox"/> Transformateur sur poteau <input type="checkbox"/> Poste type local <input type="checkbox"/> Poste à l'air libre Catégories de tensions: <input type="checkbox"/> BT <input type="checkbox"/> MT <input type="checkbox"/> HT |
| Détermination de la puissance optimale | <input type="checkbox"/> Etablir la liste détaillée des récepteurs dont on dispose <input type="checkbox"/> Appliqué à cette puissance le coefficient de simultanéité <input type="checkbox"/> Appliqué enfin le coefficient en tenant compte du facteur de puissance |
| Les couplages normalisés dans un transfo | <input type="checkbox"/> Etoile-zig zag pour $\leq 160\text{kva}$ <input type="checkbox"/> Triangle étoile pour $P \geq 200\text{ kVa}$ |
| Organes de protection d'un transfo | <input type="checkbox"/> Protection thermique : assurée par le disjoncteur par le disjoncteur BT et fusible <input type="checkbox"/> Thermostat simple ou double : 1 contact alarme + 1 contact déclenchement <input type="checkbox"/> Thermomètre à 2 contacts : 1 contact d'alarme + 1 contact déclenchement <input type="checkbox"/> Protection contre les défauts interne : DGPT (Dégagement de Gaz (BUCHOLZ), augmentation de Pression (MANOSTAT), augmentation de Température (THERMOSTAT) |
| Le rôle des condensateurs | <input type="checkbox"/> Ils permettent de compenser l'énergie réactive (utilisés aux postes MT) <input type="checkbox"/> Eviter les pénalités facturées par le distributeur (cas $\cos \phi < 0.8$) <input type="checkbox"/> Eviter le surdimensionnement des installations |
| Effets d'énergie réactive | <input type="checkbox"/> Surcharge au niveau du transfo <input type="checkbox"/> Des chutes de tension en bout de ligne <input type="checkbox"/> Echauffement des câbles d'alimentation <input type="checkbox"/> Surdimensionnement des protections |

| | |
|--|--|
| Formule puissance active, réactive, puissance apparente | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> $P_{Active} : UI \cos \varphi$ <input type="checkbox"/> $P_{Réactive} : UI \sin \varphi$ <input type="checkbox"/> Apparente : $UI = \sqrt{(P_a^2 + P_r^2)}$ P_a (kW) P_r (kvar) P apparente |
| Différentes liaison à la terre | <p>La mise à la terre sert essentiellement à protéger les personnes contre les contact indirect</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> TT (neutre lié directement à la terre) <input type="checkbox"/> IT (neutre isolé ou impédant) <input type="checkbox"/> TN (mise au neutre) |
| Protection contre les chocs électriques et surtension | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Contact indirect : par le régime du neutre IT-TT-TN <input type="checkbox"/> Protection contre les surtension d'origine atmosphérique : parafoudre <input type="checkbox"/> Protection contre les courts circuits : par fusible ou disjoncteur <input type="checkbox"/> Protection contre les surcharges : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Relais thermique ➤ Une sonde thermique PTC (coefficient de température positif) ➤ Thermostat à deux seuils placé dans le diélectrique (1 seuil pour signalisation, 2^{ème} au déclenchement) ➤ Protection contre les défauts internes assurés par le DGPT (dégagement de gaz, suppression, élévation de température)) |
| Que signifie Yzn 11 | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Y couplage triangle en HT <input type="checkbox"/> z zig zag en BT <input type="checkbox"/> n neutre sortie BT <input type="checkbox"/> 11 indice horaire le déphasage entre HT et BT |
| Constitution d'un transformateur | <p>Le circuit magnétique Les enroulements L'isolation</p> |
| Les différents types de transformateurs : | <p>Le transformateur de puissance (abaisseur ou élévateur): le rapport du nombre de spires primaires, secondaires détermine le rapport de transformation de tension.</p> <p>Les transformateurs éleveurs de tension Le rôle de ces transformateurs est d'élever la tension électrique à la sortie des centrales électriques..</p> <p>Les transformateurs abaisseurs de tension À l'abord des zones de consommation, la tension est progressivement abaissé jusqu'à obtenir des basses tension (230 volts ou 380 volts), c'est le rôle des transformateurs abaisseurs de tension.</p> <p>Le transformateur de mesure (TC ou TP): Ce type de transformateur est dédié à l'adaptation des courants ou des tensions mis en jeux dans des circuits différents, mais interdépendant pour leur fonctionnements.</p> <p>Le transformateur d'isolement est uniquement destiné à créer un isolement électrique entre plusieurs circuits, pour des raisons bien souvent de sécurité ou, de résolution de problèmes techniques.</p> |

Automate programmable :

| | |
|--|---|
| Le rôle d'un API | Un automate programmable industriel (API) est un dispositif <u>électronique programmable</u> destiné à la <u>commande de processus industriels</u> par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les préactionneurs (partie opérative ou PO côté actionneur) à partir de <u>données d'entrées (capteurs)</u> (partie commande ou PC côté capteur), de <u>consignes</u> et d'un <u>programme informatique</u> . |
| Les éléments d'un API | La mémoire Le processeur Les interfaces et les cartes d'entrées/Sorties : Les cartes d'entrées, Les cartes de sorties L'alimentation électrique |
| Les types de langage utilisé par les automates | Le LADDER L'ASSEMBLEUR Le GRAFCET |
| les systèmes automatisés: | Un système est dit automatisé s'il exécute toujours le même cycle de travail pour lequel il a été programmé. (la partie opérative est mécanisée et la partie commande est assurée par un automate) |
| Partie Opérative: | Elle reçoit les ordres de la partie commande et elle lui adresse des comptes rendus |
| Partie Commande: | Elle donne les ordres à la partie opérative en fonction: <ul style="list-style-type: none"> • du programme qu'elle contient • des informations reçues par les capteurs • des consignes données par l'utilisateur |
| Capteur : | capable de détecter un phénomène physique dans son environnement (déplacement, présence, chaleur, lumière...) Ils rendent compte de l'état du système |
| Actionneur : | Ils exécutent les ordres reçus. Ils agissent sur le système ou son environnement |
| Interface : | les informations circulent d'une partie à l'autre par l'intermédiaire d'interfaces. |
| Citer 3 actionneurs connus | Moteur pas à pas, Afficheur 7 segments, Voyants, Electrovanne, Vérin rotatif, Ventilateur, Buzzer, Vérin, Résistance chauffante... |
| Citer 3 capteurs connus | Capteur de proximité à ultrasons, Capteur de niveau de liquide, Bouton poussoir, Capteur d'humidité, Cellule photoélectrique, Détecteur de gaz, Détecteur de choc, Capteur à contact, Bouton d'arrêt d'urgence... |
| Décrire les relations entre la partie commande et la partie opérative | En fonction de son programme, la partie commande envoie des ordres à la partie opérative La partie opérative effectue les actions demandées Les capteurs de la partie opérative envoient des comptes-rendus à la partie commande |
| L'organigramme | On utilise un outil graphique pour décrire rapidement le fonctionnement du système automatisé |
| Le grafcet | Il signifie : Graphe de Commande Etape/Transition. Il permet de programmer "visuellement" le déroulement du système à piloter |
| Il est constitué : | <ul style="list-style-type: none"> • d'étapes (l'étape par laquelle commencera le programme est appelée étape initiale et se représente dans un carré double). • de transitions |

- Une transition autorise ou non le passage d'une étape à la suivante de réceptivités
- La réceptivité conditionne le franchissement de la transition. Si la réceptivité est vraie, alors, la transition peut être franchie.

Electronique de puissance & les convertisseurs :

| | |
|--------------------------------|---|
| Diode | La diode (du grec di deux, double ; hodos voie, chemin) est un <u>composant électronique</u> . C'est un <u>dipôle non-linéaire</u> et polarisé (ou non-symétrique). Le sens de branchement de la diode a donc une importance sur le fonctionnement du circuit électronique. |
| transistor | Un transistor est un dispositif <u>semi-conducteur</u> à trois électrodes actives, qui permet de contrôler un courant (ou une tension) sur une des électrodes de sorties (le collecteur pour le <u>transistor bipolaire</u> et le drain sur un <u>transistor à effet de champ</u>) grâce à une électrode d'entrée (la base sur un transistor bipolaire et la grille pour un transistor à effet de champ). |
| Diode zener | a diode Zener est une <u>diode</u> qui présente une tension inverse (tension Zener) ou tension d' <u>avalanche</u> de valeur déterminée de 1,2 V à plusieurs centaines de volts ¹ |
| Un semi-conducteur | Un semi-conducteur est un <u>matériau</u> qui a les caractéristiques électriques d'un <u>isolant</u> , mais pour lequel la probabilité qu'un <u>électron</u> puisse contribuer à un courant électrique, quoique faible, est suffisamment importante. En d'autres termes, la <u>conductivité électrique</u> d'un semi-conducteur est intermédiaire entre celle des <u>métaux</u> et celle des isolants. |
| Un variateur de vitesse | Un variateur de vitesse est un équipement électrotechnique alimentant un moteur électrique de façon à pouvoir faire varier sa vitesse de manière continue, de l'arrêt jusqu'à sa vitesse nominale. |
| Un onduleur | Un onduleur est un dispositif d' <u>électronique de puissance</u> permettant de délivrer des tensions et des courants <u>alternatifs</u> à partir d'une source d'énergie électrique continue. C'est la fonction inverse d'un <u>redresseur</u> . L'onduleur est un convertisseur de type continu/alternatif. |
| Un redresseur | Un redresseur , également appelé convertisseur alternatif - continu (rectifier en anglais), est un convertisseur destiné à alimenter une charge qui nécessite de l'être par une <u>tension</u> ou un <u>courant continu</u> à partir d'une source <u>alternative</u> . L'alimentation est, la plupart du temps, un <u>générateur de tension</u> . |
| Le hacheur | Le hacheur ou convertisseur continu - continu est un dispositif de l' <u>électronique de puissance</u> mettant en œuvre un ou plusieurs interrupteurs commandés et qui permet de modifier la valeur de la tension d'une source de tension continue avec un <u>rendement élevé</u> |

L'indice de protection (I.P.)

1) Protection contre les corps solides et liquides (IP)

NORMES: CEI 60529, EN 60529, NBN C 20-529 (1992)

| 1er chiffre: / Protection contre les corps solides | | 2e chiffre: / Protection contre les corps liquides | |
|---|---|---|---|
| IP | DESCRIPTION | IP | DESCRIPTION |
| 0 | Pas de protection | 0 | Pas de protection |
| 1 | Protégé contre les corps solides supérieurs à 50mm (ex.: contact involontaire de la main) | 1 | Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation) |
| 2 | Protégé contre les corps solides supérieurs à 12,5mm (ex.: doigts) | 2 | Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale |
| 3 | Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5mm (ex.: outils, vis) | 3 | Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale |
| 4 | Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm (ex.: tournevis, fils) | 4 | Protégé contre les projections d'eau de toutes directions |
| 5 | Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible au fonctionnement) | 5 | Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance |
| 6 | Totalement protégé contre les poussières | 6 | Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer |
| | | 7 | Protégé contre les effets de l'immersion |
| | | 8 | Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans des conditions spécifiées |

2) Protection contre les chocs mécaniques (IK)

NORMES: EN 50102 (1995)

Ce tableau permet de connaître la résistance d'un produit à un impact donné en Joules

| IK | ENERGIE EN CHOC (Joules) | ANCIEN 3e CHIFFRE IP(1) |
|----|--------------------------|-------------------------|
| 00 | 0 | 0 |
| 01 | 0,15 | |
| 02 | 0,20 | |
| 03 | 0,35 | 1 |
| 04 | 0,50 | 2 |
| 05 | 0,70 | 3 |
| 06 | 1 | |
| 07 | 2 | |
| 08 | 5 | 5 |
| | 6 | |
| 09 | 10 | 7(2) |
| 10 | 20 | 9 |

(1) Suivant ancienne norme NBN C 20-001 (1982)

(2) Il est admis qu'un produit qui était IP XX-7 remplit les condition d'un IP XX- IK 08



puissance hydraulique (w) = $Q \times R \times P \times HMT$
 1000 l/s / 3 100 m/s / 200 l/s