

A - CONNAISSANCES GENERALES

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p>- <u>Module TMT : techniques mathématiques du tertiaire</u></p> <p>1 La fonction linéaire et ses applications : pourcentage, coefficient multiplicateur, taux, partages, proportionnelles...</p> <p>2 Calcul d'intérêts simples et composés. Valeur actuelle d'un capital : flux financiers, formules et tables financières...</p> <p>3 Exemples de calculs commerciaux portant sur les prix, les coûts, les marges, le bénéfice, la TVA.</p>		<p>Il n'est pas nécessaire que ces applications soient traitées dans leur intégralité technologique en cours de mathématique. Les exercices à caractère technique doivent mettre chaque élève en mesure de comprendre comment faire usage des méthodes mathématiques dans le contexte professionnel.</p>

## S.2. - PHYSIQUE APPLIQUEE

### S.2.1. Fluidique

- Application de la loi de Mariotte aux réservoirs et canalisations - Facteur de compressibilité.
- Application des lois de Charles et Gay-Lussac.
- Débit, masse volumique des fluides, pression, vitesse dans les réseaux, appareils de mesure et de contrôle (utilisation).
- Différents types d'écoulement, viscosité des fluides, rugosité des tuyauteries, pertes de charge linéique et singulière, abaques, formule de Bernoulli.
- Représentation graphique des pertes de charge.
- Mesures sur installations expérimentales.

### S.2.2. Thermique et thermodynamique

- Dilatation des solides et des liquides.
- Lois de transmission de la chaleur : conduction, rayonnement, convection, transmission globale (régime permanent).
- Coefficient de transmission dans le cas de parois planes et cylindriques.
- Cas des canalisations enterrées (calculs par abaques ou logiciels).
- Echanges thermiques :
  - . échangeurs liquide-liquide
  - . échangeurs liquide-gaz
  - . échangeurs gaz-gaz
- Chaleur latente, condensation.
- Chaleur totale, enthalpie.
- Changements d'état physique :
  - . fusion
  - . solidification
  - . chaleur latente de fusion et de solidification.
- Vaporisation, liquéfaction :
  - . vapeur sèche
  - . vapeur saturante
  - . chaleur latente de vaporisation.
- Liquéfaction des vapeurs et des gaz
- Evaporation, ébullition.
- Principe de Carnot.
- Compression et détente adiabatique et isentropique.
- Diagrammes thermodynamiques.

### §.2.3. Acoustique industrielle

- Bruits et vibrations, niveaux sonores (dB, dBA) label, transmission des bruits (dans un local, à l'extérieur d'un local, à travers une paroi, par les conduites), traitements acoustiques (socles et fixations antivibratiles, pièges à son, silencieux...).

### §3. - CHIMIE APPLIQUEE

- Rappels de chimie générale :
  - Etats physiques de la matière.
  - Phénomènes physiques et phénomènes chimiques.
  - Mélanges et combinaisons, corps purs, analyse, corps simples synthèse, corps composés.
  - Molécules et atomes, symboles et formules, équations de réactions.
  - Masse atomique et masse molaire, volume molaire.
  - Lois des combinaisons en poids et volumes.
  - Notions sur les équilibres chimiques, prévision des réactions par la règle de Berthollet.
  - Electrolyse - applications - oxydo-réduction.
  - Caractéristiques de quelques corps usuels : oxygène, hydrogène, azote, air atmosphérique, soufre et composés soufrés, eau, carbone, charbons, dioxyde de carbone, oxyde de carbone ; principaux carbures d'hydrogène : méthane, propane, butane, éthane, éthylène, acétylène.
  - Principe de l'absorption et de l'adsorption.
  - La combustion : caractéristiques des combustibles, produits de combustion, température de rosée, indice de combustion (Wobbe, indice pointes jaunes et potentiel de combustion, pouvoirs calorifiques).
- Phénomènes de combustion :
  - Corps combustibles : composition, inflammabilité, chaleur molaire de combustion.
  - Différents types de combustion.

### §.4 - MECANIQUE

- Généralités : principe de l'inertie, forces, mesure des forces, représentation graphique d'une force.
- Notions de statique : composition des forces couples, pesanteur, centre de gravité.
- Notions de cinématique : mouvement uniforme, mouvement uniformément varié, mouvement de rotation uniforme, lois de la chute des corps, diagrammes des mouvements.
- Notions de dynamique : travail, puissance, unité de travail et de puissance, force centrifuge.
- Résistance des matériaux : étude de la traction, flexion, cisaillement, flambage. Applications : canalisations et réservoirs sous pression.

## §.5 - ELECTRICITE

### - Lois générales du courant continu et du courant alternatif :

- . Intensité du courant.
- . Quantité d'électricité.
- . Tension.
- . Loi d'Ohm.
- . Calcul de la résistance d'un conducteur.
- . Montage des résistances.
- . Pont de Wheatstone
- . Puissance et énergie électrique.
- . Dégagement de chaleur dans un conducteur.
- . Application de l'effet Joule.
- . Magnétisme et électromagnétisme.
- . Forces électromagnétiques.
- . Les courants induits.
- . Electricité statique.
- . Le courant alternatif : propriétés et caractéristiques.
- . Circuit parcouru par un courant alternatif.
- . Courants triphasés.
- . Dangers du courant électrique.

### - Applications :

- . Production de l'énergie électrique.
- . Transformateurs.
- . Moteurs monophasés et moteurs triphasés.
- . Appareillage de coupure de courant, de protection et de signalisation.
- . Mise à la terre : intérêt et usage, contrôle de résistance, contrôle d'isolement.

## §.6. - TECHNIQUES GRAPHIQUES

- Généralités : Normalisation, conventions, cotation, échelles.
- Utilisation des symboles conventionnels des matériels et des fluides utilisés dans la profession.
- Relevé d'une partie d'ouvrage de transport et mise au net utilisable pour un projet.
- Lecture et compréhension de schémas et plans de systèmes ou d'équipements.

B - TRANSPORT DES GAZ

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p><u>S.7. SYSTEMES</u></p> <p>Un système est un ensemble d'éléments assemblés pour assurer une fonction globale. Chaque système a pour origine la production et pour aboutissement l'utilisation.</p> <p><u>S.7.1 LES DIVERSES ENERGIES ET LEURS ORIGINES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energies renouvelables (solaire, biomasse, hydraulique, éolienne).</li> <li>- Energies non renouvelables (fioul, charbon, gaz, géothermie).</li> <li>- Energie nucléaire.</li> </ul> <p><u>S.7.2 PRODUCTION EXTRACTION DES GAZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le gaz naturel <ul style="list-style-type: none"> <li>. structure d'un gisement</li> <li>. techniques d'extraction</li> <li>. exploitation des gisements</li> </ul> </li> <li>- La gazéification du charbon</li> <li>- Les gaz liquéfiés <ul style="list-style-type: none"> <li>. principe de production</li> <li>. différents gaz</li> </ul> </li> <li>- Le biogaz</li> </ul> <p><u>S.7.3 APPROVISIONNEMENTS ET MOUVEMENTS DE GAZ</u></p> <p>Centre de répartition national (CRN) Centre de surveillance régional (CSR)</p>	<p>Schématiser et expliquer le fonctionnement des équipements</p>	<p>Ce paragraphe "système" a pour objet de donner une information générale sur les différentes formes d'énergie, la production, le transport et la distribution des gaz.</p>

B - TRANSPORT DES GAZ

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p><u>S.1.4 TRANSPORT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Généralités sur le transport du gaz.               <ul style="list-style-type: none"> <li>. Définition du transport.</li> <li>. Historique.</li> <li>. Installations actuelles de transport de gaz.</li> <li>. Situation légale du transport.</li> </ul> </li>   <li>- Transport en phase liquide : bateau, rail, route.</li>   <li>- Transport en phase gazeuse :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. Etude de la structure des réseaux : artères de transport, antennes.</li> <li>. Réseau national, réseau régional.</li> <li>. Canalisations.</li> <li>. Poste de coupure.</li> <li>. Poste de sectionnement.</li> <li>. Poste de prédétente.</li> <li>. Poste de livraison.</li> <li>. Poste de comptage.</li> <li>. Stations de compression.</li> <li>. Télétransmissions.</li> <li>. Mélange des gaz.</li> <li>. Odorisation.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Schématiser et expliquer les différents équipements de la structure d'un réseau de transport gaz d'un point de fourniture au poste de livraison.</p>	<p>Ce paragraphe "système" a pour objet de donner une information générale sur les différentes formes d'énergie, la production, le transport et la distribution des gaz.</p>

B - TRANSPORT DES GAZ

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p>§ 7.5 <u>STOCKAGE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminal méthanier du gaz.</li> <li>- Stockages souterrains de gaz naturel :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. nappes aquifères</li> <li>. cavités salines.</li> </ul> </li> <li>- Traitements de gaz avant émission :               <ul style="list-style-type: none"> <li>déshydratation,</li> <li>désulfuration,</li> <li>odorisation...</li> </ul> </li> <li>- Stockages de G.P.L. :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. stockages,</li> <li>. stations.</li> </ul> </li> <li>- Structure, aménagement et distribution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décrire une chaîne de G.N.L.</li> <li>- Schématiser et expliquer le fonctionnement des équipements.</li> </ul>	<p>Ce paragraphe "système" a pour objet de donner une information générale sur les différentes formes d'énergie, la production, le transport et la distribution des gaz.</p>
<p>§ 7.6 <u>DISTRIBUTION PAR CANALISATIONS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réseaux de répartition</li> <li>- Réseaux de transit</li> <li>- Réseaux de desserte</li> <li>- Branchements (compteurs)</li> </ul>	<p>Schématiser et expliquer le fonctionnement des équipements.</p>	<p>Ce paragraphe "système" a pour objet de donner une information générale sur les différentes formes d'énergie, la production, le transport et la distribution des gaz.</p>
<p>§ 7.7 <u>INSTALLATIONS INTERIEURES et utilisations</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tertiaire et industriel (canalisations d'usine).</li> <li>- Etablissements recevant du public (ERP)</li> <li>- Immeubles de grandes hauteur (IGH)</li> <li>- Locaux d'habitation</li> </ul>		





B - TRANSPORT DES GAZ

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p><u>§.8.3.2 Compression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Nécessité de la compression.</li> <li>. Théorie sommaire de la compression : lois, énergie nécessaire, compression étagée, rendements.</li> <li>. Différents types de station de compression.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer les principales fonctions des équipements et leurs caractéristiques.</li> </ul>	<p>Les thèmes compression, télétransmissions et traitement des gaz ne feront pas l'objet d'un projet.</p>
<p><u>§.8.3.3 Télétransmissions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Télésignalisation</li> <li>. Télémessure</li> <li>. Télécomptage</li> <li>. Téléréglage</li> <li>. Télécommande</li> <li>. Téléalarme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer les principales fonctions des équipements et leurs caractéristiques.</li> </ul>	
<p><u>§.8.3.4 Mesurage et comptage du gaz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Théorie du comptage</li> <li>. Différents types de comptage utilisés</li> <li>. Corrections</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer les principales fonctions des équipements.</li> <li>- Déterminer puis programmer un facteur de correction.</li> </ul>	
<p><u>§.8.3.5 Protection des ouvrages</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Phénomènes de corrosion</li> <li>. Protection passive</li> <li>. Protection active</li> <li>. Mesures et contrôles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'apprécier les critères de protection en fonction de l'environnement immédiat des ouvrages de transport.</li> </ul>	
<p><u>§.8.3.6 Traitement et qualité des gaz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Filtration</li> <li>. Odorisation</li> <li>. Déshydratation</li> <li>. Désulfuration</li> <li>. Mélanges...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer les principales fonctions des équipements et leurs caractéristiques.</li> </ul>	

B - TRANSPORT DES GAZ

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p>§.8.4 <u>SECURITE ELECTRIQUE DANS GAZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réglementation générale :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. identification des circuits</li> <li>. prises de terre.</li> </ul> </li> <li>- zones présentant des risques d'explosion :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. classification en fonction de la nature du gaz.</li> </ul> </li> <li>- matériels électriques de sécurité :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. Antidéflagrant,</li> <li>. sécurité intrinsèque,</li> <li>. immersion dans l'huile, etc.</li> </ul> </li> <li>- les appareils électriques portatifs.</li> </ul>	<p>Connaître et appliquer les consignes de sécurité.</p>	<p>Ce paragraphe aura pour support les documents du Service Prévention Sécurité d'E.D.F. - G.D.F.</p>

B - TRANSPORT DES GAZ

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p><u>S.9. TECHNOLOGIE DES MATERIELS</u></p> <p>La technologie est l'étude fonctionnelle des matériels et des équipements qui composent les installations. Elle aboutit nécessairement à leur mise en oeuvre.</p> <p><u>S.9.1. METALLURGIE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <u>Matériaux</u></li> <li>. Critères de choix (fluide pression, température, environnement, contrôles)</li> <li>. Nature (acier...)</li> </ul> <p><u>S.9.2 ASSEMBLAGES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. mécaniques,</li> <li>. soudés.</li> </ul> <p><u>S.9.3. MATERIELS CONSECUTIFS DES OUVRAGES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuyauteries et pièces</li> <li>- Organes de sectionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>. robinets,</li> <li>. opérateurs : pneumatiques, oléo-pneumatiques, électriques.</li> <li>. dispositifs de fermetures automatiques.</li> </ul> </li> <li>- Organes de sécurité : <ul style="list-style-type: none"> <li>. clapet de sécurité</li> <li>. soupapes</li> <li>. régulateurs-déverseurs.</li> </ul> </li> <li>- Régulateurs-détendeurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>. à action directe</li> <li>. pilotés (classiques et silencieux).</li> <li>. systèmes de régulation.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Pour les équipements étudiés en technologie les candidats doivent capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De faire l'analyse fonctionnelle de chacun d'eux.</li> <li>- De définir leurs caractéristiques.</li> <li>- De mentionner leur champ d'application.</li> <li>- De procéder à leur mise en oeuvre.</li> <li>- De procéder à l'exploitation et la maintenance des ouvrages.</li> </ul>	

B - TRANSPORT DES GAZ

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériels de réchauffage :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. électriques,</li> <li>. atmosphériques....</li> </ul> </li> <li>- Filtres</li> <li>- Dispositifs de fermeture :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. culasses.</li> </ul> </li> <li>- Compteurs :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. volumétrique</li> <li>. de vitesse</li> <li>. à tourbillon</li> <li>. rampe de comptage.</li> </ul> </li> <li>- Matériels de protection des ouvrages contre la corrosion.</li> <li>- Matériels d'intervention sur canalisations en service</li> <li>- Pistons racleurs, sphères.</li> <li>- Indicateurs de passage de piston.</li> <li>- Appareils de mesures et de contrôle :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. pression</li> <li>. débits</li> <li>. température</li> <li>. odorisation</li> <li>. détection de canalisations</li> <li>. etc.</li> </ul> </li> </ul> <p>S.9.4 <u>MATERIELS DE SECURITE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protections individuelles et collectives (bruit, rayonnements ionisants, produits toxiques...)</li> <li>- Matériels d'extinction de feux.</li> <li>- Détecteur de gaz.</li> <li>- Matériel de signalisation et de balisage de chantiers.</li> </ul>		

C - EXPLOITATION - MAINTENANCE

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p><u>S 10</u>  <u>ORGANISATION GENERALE DE</u>  <u>L'EXPLOITATION ET DE LA</u>  <u>MAINTENANCE</u></p> <p>La réalisation, l'installation et la maintenance des ouvrages de transport (canalisations et postes) seront effectuées en vue d'assurer les meilleures qualité et continuité de service possible tout en préservant la sécurité des personnes et des biens.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travaux courants d'exploitation.</li> <li>- Relations avec les tiers</li> <li>- Suivi des travaux tiers à proximité des ouvrages</li> <li>- Travaux exceptionnels : <ul style="list-style-type: none"> <li>. programmés,</li> <li>. sur incidents.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Tout en préservant la sécurité des personnes et des biens, il doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- REALISER un équipement,</li> <li>- INSTALLER un équipement,</li> <li>- ASSURER la conduite, la mise en ou hors service des ouvrages,</li> <li>- METTRE EN OEUVRE les moyens nécessaires pour rechercher, détecter et localiser les anomalies.</li> <li>- ORGANISER et EFFECTUER les dépannages et les réparations appropriés.</li> <li>- CONTROLER et ou ETALONNER les différents appareils utilisés en exploitation.</li> <li>- REALISER le relevé après intervention et le compte-rendu des travaux effectués.</li> </ul>	<p>Ces capacités devront être atteintes à l'aide de travaux pratiques réalisés individuellement ou en équipe.</p>

D - ORGANISATION ET GESTION DANS L'ENTREPRISE

CONNAISSANCES DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATION
<p><u>S 11 LE SYSTEME ENTREPRISE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversité des entreprises, l'environnement de l'entreprise, statuts juridiques, démarches d'une création d'entreprise.</li> <li>- Evolution économique et juridique des entreprises (cas de G.D.F) dans le contexte européen.</li> </ul> <p><u>S 12 ORGANISATION ET DIFFERENTES FONCTIONS DANS L'ENTREPRISE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonction production (activité de recherche et de développement).</li> <li>- Fonction approvisionnement.</li> <li>- Fonction commerciale (développement ventes et clientèles).</li> <li>- Fonction financière et comptable.</li> <li>- Fonction personnel.</li> <li>- Fonction relations publiques.</li> </ul> <p><u>S 13- ETABLISSEMENT D'UN COUT DE REVIENT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléments constitutifs d'un coût de revient.</li> <li>- Coût prévisionnel.</li> <li>- Ecart entre prévision et réalisation.</li> <li>- Gestion de la qualité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CARACTERISER une entreprise donnée.</li> <li>- SITUER une entreprise donnée de son environnement.</li> <li>- S'INFORMER sur l'évolution de l'entreprise.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CERNER les différentes activités des fonctions de l'entreprise.</li> <li>- EXPLOITER les documents correspondant aux opérations courantes de la vie de l'entreprise.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DETERMINER le coût de revient d'une activité passée.</li> <li>- ETABLIR un coût prévisionnel.</li> <li>- ANALYSER les écarts.</li> </ul>	

E - LEGISLATION - HYGIENE - SECURITE-CONDITIONS DE TRAVAIL - FORMATION

CONNAISSANCE DANS LE DOMAINE	ETRE CAPABLE DE	OBSERVATIONS
<p><u>§ 14-LEGISLATION ET CONDITIONS DE TRAVAIL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Code du travail et textes réglementaires.</li> <li>- Statut du personnel et/ou conventions collectives.</li> <li>- Règlement intérieurs.</li> <li>- Responsabilités civile et pénale de l'entreprise et du personnel.</li> <li>- Contrat de travail (durée du travail, congés, repos, rémunérations,...).</li> <li>- Prestations sociales.</li> <li>- Inspection du travail.</li> <li>- Les prud'hommes.</li>   <li>- Négociations collectives et organismes représentatifs du personnel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir de cas simples, de distinguer les notions de responsabilité civile et pénale, les situations d'inculpation.</li> <li>- Enumérer les différents régimes.</li>   <li>- Définir sa fonction.</li> <li>- Distinguer les domaines de responsabilité des intervenants et d'agir en tenant compte des compétences et des appellations.</li> </ul>	<p>La plupart des connaissances dans ce domaine sont rassemblées dans l'ouvrage : "Legislation du travail et sécurité sociale".</p>
<p><u>§ 15-HYGIENE - SECURITE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Couvertures sociales</li> <li>- Médecine du travail.</li> <li>- Médecine de contrôle.</li> <li>- Comité local de la médecine du travail.</li> <li>- Entreprise et organisation de la sécurité.</li> <li>- Secourisme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer les principaux organismes de couvertures sociales et leurs missions.</li> <li>- Définir leurs rôles et leurs missions.</li>   <li>- Définir la composition, le mode de fonctionnement et les missions du CHSCT (Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail).</li> <li>- Porter assistance en cas d'accident d'origine gazière ou non.</li> </ul>	
<p><u>§ 16-FORMATION</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation professionnelle.</li> <li>- Formation continue.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer les principales dispositions.</li> </ul>	