



Laboratoire de formation en Froid & Climatisation

Concepteur de
solutions
didactiques

Designer of
didactic
solutions



ERM

Présentation

ERM propose des systèmes et prestations d'étude techniques dans les domaines du **didactique**, de l'**industrie** et de l'**énergie**. Créée en 1990 dans le sud de la France, ERM s'impose tout d'abord dans le domaine des automatismes industriels. Rattrapée par sa culture pédagogique, ERM devient très vite le précurseur de l'intégration des lignes de productions industrielles au sein des établissements de formation. À la demande de ces derniers, elle étend son offre dans les domaines de l'électronique, de l'électrotechnique, du génie énergétique et des énergies renouvelables.

Aujourd'hui, ERM est devenu **l'un des leaders du marché des solutions didactiques** pour l'enseignement technologique et professionnel en France et se développe à l'export.

Plus de **1100 établissements** sont équipés en **France Métropolitaine** par ERM : Lycées Techniques et Professionnels, Centres de Formation des Apprentis, Centres de Formation Professionnelle, Universités, IUT, Grandes Ecoles d'Ingénieurs (ENAC...), etc

Outremer et à **l'export**, de nombreux établissements nous font confiance:

- DOM TOM : Guadeloupe, Guyane, Réunion, Martinique, Mayotte, Nouvelle Calédonie, Polynésie Française, Wallis et Futuna
- Afrique : Algérie, Burkina Faso, Côte d'ivoire, Maroc, Mauritanie, Tunisie, Gabon...
- Asie : Vietnam...
- Europe : Belgique, Luxembourg, Roumanie, Hongrie, Slovaquie, Suisse...



Froid & Climatisation



0- Architecture de l'approche proposée par ERM	→ p. 4
1- Phase 1: Ingénierie de formation	→ p. 5
2- Phase 2: Fourniture des équipements de formation	→ p. 6
<i>Tranche 1: Bases du froid et de la climatisation</i>	→ p. 6
<i>Tranche 2: Perfectionnement en froid positif et froid négatif</i>	→ p. 6
<i>Tranche 3: Diagnostic & Maintenance frigorifique</i>	→ p. 6
<i>Tranche 4: Centrales frigorifiques multi-compresseurs & multi-évaporateurs</i>	→ p. 7
<i>Outils et Instruments</i>	→ p. 7
<i>Mobilier technique et Matériel informatique</i>	→ p. 8
3- Phase 3: Formation des formateurs/instructeurs	→ p. 9
4- Approche budgétaire	→ p. 10
5- Descriptif de la dynamique d'ERM	→ p. 12
Annexes (Descriptif des équipements)	→ p. 16

0-1 Ingénierie, Equipements & Formation de formateurs

Pour répondre au besoin spécifique de mise en place d'un cursus de formation en **froid & climatisation**, la méthode à mettre en place s'articulera autour de trois points :

- Phase 1 : **Ingénierie de formation** (Définition du besoin, Création des fichiers métiers et des compétences associées, Rédaction des programmes de formation, Identification des besoins génériques en équipements et ateliers...)
- Phase 2 : **Aménagement des bâtiments et fourniture des équipements de formation** (Mise en corrélation des capacités locales avec les besoins identifiés en Phase 1)
- Phase 3 : **Formation des formateurs et mise en place des séquences pédagogiques** sur les équipements

Spécialiste de la formation professionnelle, notamment sur les métiers de la maintenance industrielle, ERM est le partenaire adapté pour la mise en place des centres de formations (Assistance technique, Equipements des ateliers, Formation de formateurs...).

Nos compétences à la fois sur l'ingénierie de formation et les équipements ont été largement déployées en Europe et en Afrique. Une cellule SAV facilement joignable, réactive et efficace:

- Une cellule SAV composée de notre assistante commerciale et d'un technicien Bureau d'Etudes sont à votre disposition afin de traiter toutes vos demandes de SAV
- ERM étant concepteur de la grande majorité des produits proposés, nous avons toujours la réponse technique adaptée
- Nous pouvons vous approvisionner en composants, ou vous communiquer les références et fournisseurs pour un approvisionnement local

Pour Depuis 20 ans, ERM a équipé des centaines de laboratoires de formation en Europe et en Afrique, dont voici quelques exemples :

- France, Plusieurs Centres de Formation des Apprentis de l'Industrie, Ateliers de formation en maintenance et production industrielle, en Electrotechnique, en Génie climatique...
- Belgique, Centre FOREM de Dinan, Atelier de formation en maintenance industrielle, pilotage de production et automatismes
- Belgique, Institut des Arts et Métiers de Virton, Atelier de formation en maintenance industrielle, pilotage de production et automatismes
- Slovaquie, Centre de Formation de l'usine Peugeot Citroen, Atelier de formation en maintenance industrielle
- Mauritanie, Université de Nouadibou, Atelier de formation en froid et climatisation
- Maroc, ENSEM Casablanca, Atelier de formation en photovoltaïque et éolien
- Burkina Faso, Ouagadougou, Atelier de formation en automatismes
- Tunisie, Plusieurs ateliers de formation en pompage et distribution hydraulique

1- Phase 1: Ingénierie de formation

Grâce à ses compétences internes et son réseau d'experts en formation pédagogiques, ERM propose des prestations d'assistance à la mise en place de centres de formation. Ces prestations s'articulent comme suit :

1. Définition du besoin
2. Création des fichiers métiers et des compétences associées
3. Rédaction des programmes de formation
4. Identification des besoins génériques en équipements et ateliers
5. Création des outils de suivi et évaluation des stagiaires

1-1 Définition du besoin

Le monde du travail et le monde de la formation professionnelle n'ont pas une réelle culture de coopération. L'un et l'autre vivent pratiquement dans l'ignorance réciproque de leurs besoins spécifiques, de leurs réalités, de leurs contraintes.

Bon nombre d'entreprises se plaignent de ne pas trouver le personnel qualifié qu'ils cherchent et en concluent qu'on n'apprend pas grand-chose d'utile dans les écoles et les centres de formation.

De l'autre côté, les formateurs estiment avoir un rôle plus large – ou plus noble – que celui consistant à fournir au patronat et à l'industrie une main-d'œuvre immédiatement rentable.

Entre ces deux positions extrêmes, il existe des initiatives ponctuelles et partielles d'actualisation des programmes de formation, à travers des centres d'excellences, comme celui proposé ici notamment. Il faut une vision globale des métiers et des professions, seule capable d'identifier les priorités à donner à la formation professionnelle et répondre de façon précise aux uns et aux autres.

1-2 Création des fiches métiers et des compétences associées

La méthodologie appliquée dans cette phase de l'ingénierie s'articule autour de trois étapes:

1. **Identification des métiers** dans les divers secteurs retenus
2. Ecriture des **profils de formation** des métiers destinés à la formation professionnelle
3. **Rédaction des programmes** de cours « Approche par compétences » (APC)

1-3 Rédaction des programmes de Formation

Il s'agit dans ce module de concevoir les programmes de formation :

- **Savoirs et compétences** à acquérir
- Durées et rythme des sessions de formation
- Nombre de stagiaires
- Nombre de postes de travail
- Définition et écriture des **séquences pédagogiques**

Par souci d'efficacité, nous nous basons autant que faire se peut sur des programmes existants que nous personnalisons en fonction des besoins spécifiques identifiés préalablement.

Afin de coller au plus près des besoins locaux, la rédaction des programmes doit se faire au sein d'une équipe mixte comportant des experts en formation industrielle ainsi que des représentants d'industriels.

1-4 Identification des besoins génériques en équipements et ateliers

Suite à l'établissement des programmes de formation et des compétences visées, la liste des équipements didactiques ainsi que l'organisation des ateliers peuvent être définies. C'est ce que l'on peut appeler « Guide des équipements ».

La définition et l'acquisition des équipements et matériels didactiques sont bien évidemment liées au contenu des programmes de formation, des compétences à maîtriser et des différentes habilités. L'objectif est d'assurer un encadrement matériel et pédagogique de qualité permettant l'atteinte des compétences du programme.

En partant du profil de qualification et/ou de formation s'il existe, sinon du programme et des compétences associées, de cette façon, nous sommes certains que les équipements et le matériel didactique sélectionnés correspondent bien aux besoins des apprentissages et répondent parfaitement aux nécessités des différents secteurs industriels. Ce point est essentiel, afin d'être en adéquation technologique avec les entreprises.

Le guide d'équipement détaille donc les équipements nécessaires, l'organisation des ateliers, les besoins en fluides (Air/Eau...) et électricité... Il tient notamment compte des enveloppes budgétaires disponibles.

Ce guide servira de référence pour l'équipement du centre d'excellence et des centres régionaux. Localement, il sera adapté en fonction des équipements déjà disponibles et de la typologie des ateliers.

1-5 Création des outils de suivi et évaluation des stagiaires

Dans le cadre de la mise en place d'un centre de formation, ERM peut intervenir dans la mise en place des différents outils de suivi et d'évaluation des stagiaires, en lien avec les programmes de formation.

2- Phase 2: Fourniture des équipements de formation

Les listes de matériels ci-dessous sont présentées à titre indicatif et budgétaire. La liste finale des équipements du laboratoire de formation sera arrêtée suite aux conclusions de la Phase 1 (Ingénierie de formation).

Cette liste correspond à des niveaux d'équipement que nous jugeons « minimaux » pour mettre en place une formation de qualité en Froid & climatisation.

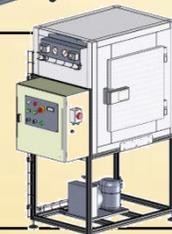
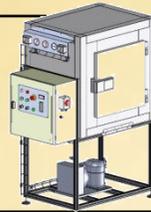
Les matériels présentés ci-dessous s'articulent autour de 5 pôles :

- Tranche 1: Bases du froid et de la climatisation
- Tranche 2: Perfectionnement en Froid positif et froid négatif
- Tranche 3: Diagnostic et maintenance frigorifique
- Tranche 4: Centrales frigorifiques multi-compresseurs & multi-évaporateurs
- Outils, Instruments,
- Mobilier technique et Matériel informatique

2-1 Tranche 1: Bases du froid et de la climatisation

	<p>3x Module Montage frigorifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montage et essai des unités de froid et appareils de régulation frigorifique • Apprentissage des gestes du frigoriste
	<p>1x Module Régulation frigorifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Essai des unités de froid et appareils de régulation frigorifique • Apprentissage des différents modes de régulation frigorifique
	<p>1x Climatiseur réversible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etude du cycle frigorifique sur un climatiseur réversible • Mesures frigorifiques et électriques • Fonctionnement et réglages d'un climatiseur réversible
	<p>2x Kit Climatiseur réversible avec châssis (A assembler)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pose, raccordements frigorifiques, câblage électrique • Mise en service et réglages

2-2 Tranche 2: Perfectionnement en froid positif et froid négatif

	<p>1x Groupe Froid positif (Conservation à température positive)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en service & Paramétrage • Maintenance électrique et frigorifique • Mesures et tracé de diagrammes enthalpiques
	<p>1x Kit Groupe froid positif avec châssis (A assembler)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montage de chambre froide • Assemblage frigorifique et électrique • Mise en service & Paramétrage
	<p>1x Groupe Froid négatif (Conservation à température négative)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en service & Paramétrage • Maintenance électrique et frigorifique • Mesures et tracé de diagrammes enthalpiques
	<p>1x Kit Groupe froid négatif avec châssis (A assembler)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montage de chambre froide • Assemblage frigorifique et électrique • Mise en service & Paramétrage

2-3 Tranche 3: Diagnostic & Maintenance frigorifique

	<p>1x Banc de simulation de pannes frigorifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic de pannes frigorifiques, électrique et de régulation • Tracé du cycle frigorifique et analyse des performances • Étude de composants particuliers
	<p>1x Logiciels d'apprentissage du dépannage Froid & Clim</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auto-apprentissage du diagnostic et du dépannage en froid et climatisation • 10 logiciels mono-poste

2-4 Tranche 4: Centrales frigorifiques multi-compresseurs & multi-évaporateurs



1x Centrale frigorifique de supermarché (Groupe multi-compresseur alimentant différents types d'enceintes frigorifiques):

- Mise en service & Paramétrage
- Maintenance électrique et frigorifique

2-5 Outils et Instruments

Pour placer les apprenants dans des conditions de travail optimales, le matériel suivant devra être prévu en quantités adéquates pour les capacités d'accueil du centre. Les quantités préconisées sont indiquées pour la réception de 20 apprenants au sein de l'atelier.

Outillage & Mesurage (Général)	Quantité
Jeu de 18 clés mixtes métriques, 6 à 24	5
Jeu de 16 clés à pipes débouchées, 8 à 24	5
Jeu de 9 clés mâles 6 pans, 1.5 à 10	5
Jeu de 9 clés mâles 6 pans à tête sphérique, 1.5 à 10	5
Jeu de 9 clés mâles Torx, T15 à T50	5
Clé à molette, Jusqu'à 24mm	5
Coffret de 50 tournevis tous embouts	5
Jeu de 7 tournevis isolés 1000V et un testeur	5
Jeu de 4 pinces isolées 1000V	5
Jeu de 4 pinces pour circlips	5
Caisse à outils métal d'électricien avec outils	5
Trousse de 8 limes d'atelier	5
Etau d'établi avec 4 jeux de mors	5
Niveau à bulles 40cm	5
Jeu de 12 chasse-goupilles, 2 à 10	5
Jeu de 4 pointeaux, 2.5 à 8	5
Mètre ruban 3m	5
Marteau de menuisier	5
Burin	5

Outillage & Mesurage (Général)	Quantité
Maillet caoutchouc, tête 65mm	5
Scie à métaux	5
Caisse de rangement d'outils, LxlxH=550x300x260mm	2
Perceuse/Visseuse sans fil 14.4V, 1.5Ah	2
Perceuse à percussion 1 vitesse avec 5 forets	2
Meuleuse D125mm	2
Scie circulaire	2

Outillage & Mesurage (Electrique)	Quantité
Equipements de Protection Individuelle pour travaux électriques	5
Contrôleur de disjoncteur différentiel 10 à 1000mA	2
Indicateur d'ordre de phases	2
Contrôleur d'isolement et de continuité	2
Vérificateur d'absence de tension VTA/DDT	2
Contrôleur mesureur de terre et continuité	2
Multimètre 5000pts TRMS AC+DC	4
Pince Wattmétrique TRMS AC+DC	4

Outillage & Mesurage (Mécanique)	Quantité
Pied à coulisse électronique	1

2-5 Outils et Instruments

Outillage & Mesurage (Froid & Climatisation)	Quantité
Clé serre-tube, jusqu'à 1"1/2	2
Clé dynamométrique réglable (10 à 75Nm) et 6 têtes (17, 22, 24, 26, 27, 29)	2
Coffret d'outillage à cliquet	4
Coffret dudgeonnière (Connexion Flare SAE) et évaseur (Connexion femelle ODS) pour tubes 1/8, 3/16, 1/4, 5/16, 3/8, 7/16, 1/2, 5/8 et 3/4	4
Coffret pince à expansion et têtes à emboitures pour tubes 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1 1/8, 1 3/8, 1 5/8	2
Coffret cintreuse arbalète (Tubes 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8), coupe tube (Tubes 1/8 à 1 1/8) et ébavureur (Tubes 3/16 à 1 1/2)	4
Jeu de 4 ressorts à cintrer (Tubes 1/4, 3/8, 1/2, 5/8)	4
Pince à obturer les tubes	2
Pince coupante pour capillaire	2
Outil démonte et remonte valve Schrader	2
Tournevis pour valve Schrader	2
Poste à souder oxy-acétylénique, Ox 0.5m3, AD 0.42m3, Avec chariot de roulage/portage, 2 tuyaux 2.5m, 5 becs, 1 étoile, 1 manodétendeur Ox, 1 manodétendeur, AD, 1 allume gaz, 1 paire de lunettes soudeur	2
Hygromètre / Thermomètre	2
Thermomètre deux voies avec 2 sondes de contact à pastilles	4
Détecteur de fuites électronique	2
Détecteur de fuites aérosol	2
Manifold 2 voies, manomètres secs, 3 flexibles 90cm 1/4" SAE, Pour fluides R22 R404A R134A R407C R507 R410	2
Manifold 4 voies, manomètres à bains d'huile, 3 flexibles 120cm 1/4" SAE, Tuyau de vide 90cm 3/8" SAE, Pour fluides R404A R134A R407C R410	2
Vacuomètre électronique, visualisation par LED	2
Station de récupération tous fluides, protection par pressostat HP	2
Balance électronique de charge	2
Pompe à vide, 40l/min, Vide 15microns, Raccord aspiration 1/4-3/8 SAE	2
Bouteille de fluide frigorigène R134A (Contenance 9kg)	1
Bouteille de récupération de fluide frigorigène R134A (Volume 12L)	1
Bouteille de fluide frigorigène R404A (Contenance 9kg)	1
Bouteille de récupération de fluide frigorigène R404A (Volume 12L)	1
Bouteille de fluide frigorigène R410 (Contenance 9kg)	1
Bouteille de récupération de fluide frigorigène R410 (Volume 12L)	1

2-6 Mobilier technique et Matériel informatique

Pour placer les apprenants dans des conditions de travail optimales, le matériel suivant devra être prévu en quantités adéquates pour les capacités d'accueil du centre. Les quantités préconisées sont indiquées pour la réception de 20 apprenants au sein de l'atelier.

Mobilier technique	Quantité
Etabli simple 1200x750 avec plateau bois 40mm	10
Tabouret sur roulettes	20
Armoire à bacs de rangements, LxPxH=1000x450x1950mm, 96bacs	2
Armoire d'atelier, LxPxH=1000x400x1950mm	6
Armoire à tiroirs, LxHxP=800x1000x695mm, 8 tiroirs, 2x75mm, 4x100mm, 1x150mm, 1x200mm	3
Servante à tiroir, LxPxH=530x700x810mm, 1 tiroir LxPxH=461x600x225mm	5
Tableaux	1

Matériel informatique	Quantité
Serveur informatique avec licences Windows	1
PC portable 16" avec licences Windows	10
Imprimante laser couleur et noir/blanc	1
Matériel de réseau (Switch, Câbles Ethernet...)	1
Logiciels de schématique (Electrique, Pneumatique, Electronique...)	1
Vidéoprojecteur avec enceintes stéréo	2

3- Phase 3: Formation des formateurs/instructeurs

La formation des formateurs/instructeurs est une partie essentielle de l'offre de services d'ERM, car elle permet de tendre vers une autonomie du centre de formation et un fonctionnement à moyen terme sans l'aide d'intervenants extérieurs.

Elle consiste à former les instructeurs sur les points suivants :

- **Approche pédagogique** définie pour répondre aux objectifs fixés
- **Equipements** mis à disposition (Architecture fonctionnelle, Travaux Pratiques réalisables...)
- **Outils d'évaluation** des stagiaires mis à disposition
- Complément de formation sur des aspects théoriques ou pratiques liés à un sujet technique
- **Assistance à la mise en place des séquences pédagogiques** faisant appel au matériel disponible dans les ateliers (Une séquence pédagogique est l'association de travaux pratiques, travaux dirigés et sessions de cours permettant l'acquisition par les apprenants de savoirs et compétences)

Il s'agit donc de mettre en place une série de modules (techniques et pédagogiques) de formation en fonction des besoins des formateurs identifiés au préalable. Il faudra notamment identifier les actions de formation à mettre en oeuvre pour permettre **une utilisation et une maintenance optimale** des équipements par les stagiaires.

Les actions de formation de formateurs seront précisées à travers les indicateurs suivants :

- Intitulé de formation
- Objectifs de formation
- Bénéficiaires (quantité et qualité)
- Durée de la formation

Les sessions de formation de formateurs sont assurées, soit par des ingénieurs d'ERM spécialisés sur les équipements pédagogiques et les formations associées, soit par des formateurs expérimentés (ex : Formateurs de centres de formation professionnelle en France) sollicités pour leurs compétences sur des sujets spécifiques.

Notre connaissance approfondie des équipements didactiques est une garantie à l'efficacité des formations, mais surtout à la pertinence et la qualité des séquences pédagogiques définies avec les formateurs.

4-1 Phase 1: Ingénierie de formation

Cette phase fait appel essentiellement à de la prestation intellectuelle en ingénierie de formation pour aboutir aux objectifs suivants :

- Définition du besoin
- Création des fichiers métiers et des compétences associées
- Rédaction des programmes de formation
- Identification des besoins génériques en équipements et ateliers
- Création des outils de suivi et évaluation des stagiaires

Notre équipe d'experts basée en Europe réalisera ces travaux au moyen de différentes missions sur site destinées à progresser sur les différents sujets avec les interlocuteurs nommés par l'équipe de direction ou l'organisme de tutelle du centre de formation.

L'estimation budgétaire associée à cette phase sera à réaliser en fonction de la nature exacte des besoins en ingénierie.

Les frais de déplacement et hébergement seront inclus dans ce budget à hauteur d'un nombre de jours sur site.

A noter que cette phase est facultative si le centre de formation juge être au point sur les outils et méthodes pédagogiques utilisés.

Prestation / Fourniture	Prix HT
Définition du besoin	A estimer
Création des fichiers métiers et des compétences associées	A estimer
Rédaction des programmes de formation	A estimer
Identification des besoins génériques en équipements et ateliers	A estimer
Création des outils de suivi et évaluation des stagiaires	A estimer
TOTAL	A estimer

4-2 Phase 2: Fourniture des équipements de formation

Cette phase inclut :

- Une prestation d'ingénierie pédagogique regroupant :
 - Identification des travaux et adaptations à réaliser sur les infrastructures (Bâtiment, Electricité...) des ateliers de formation
 - Etablissement de la nomenclature exacte des équipements à commander pour l'équipement des ateliers de formation
 - Création du plan d'implantation et de raccordement des ateliers de formation
- La fourniture des équipements identifiés
- Leur installation et mise en service dans les ateliers de formation (Préalablement préparés par le centre de formation suivant la liste des travaux à réaliser)

L'estimation budgétaire associée à cette phase est la suivante (Hors taxes, transport et droits de douanes).

Prestation / Fourniture	Prix HT
Ingénierie pédagogique	2000€
Tranche 1: Bases du froid et de la climatisation (Fourniture)	31773€
Tranche 2: Perfectionnement en Froid positif et froid négatif (Fourniture)	36330€
Tranche 3: Diagnostic et maintenance frigorifique (Fourniture)	37067€
Tranche 4: Centrales frigorifiques multi-compresseurs & multi-évaporateurs (Fourniture)	47605€
Outils et Instruments (Fourniture)	30195€
Mobilier technique et Matériel informatique (Fourniture)	29993€
Installation et mise en service	9000€
TOTAL	223963€

Le prix des lots concernant les outillages, instruments, mobiliers et matériels informatiques sont donnés pour les quantités préconisées. Les quantités nécessaires devront être déterminées avec précision. Des approvisionnements auprès de fournisseurs locaux pourront être réalisés s'il est possible de réduire les coûts.

Pour plus de détails, se référer à la liste tarifaire associée à cette offre de laboratoire.

4-3 Phase 3: Formation des formateurs / Instructeurs

Cette phase faisant appel essentiellement à de la prestation intellectuelle est à périmètre variable en fonction du niveau de compétences des formateurs.

Nous estimons la durée de formation de base à 7 jours.

Cette formation de base couvre :

- L'**explication des objectifs pédagogiques** et des programmes
- La **formation sur les équipements didactiques** (En considérant que les formateurs maîtrisent les pré-requis techniques),
- La **définition des séquences pédagogiques** à mettre en œuvre avec les stagiaires
- La compréhension des **outils d'évaluation**

Néanmoins, il est fort probable que des compléments de formation technique devront être effectués sur des domaines techniques à couvrir dans le cadre des formations de stagiaires, mais insuffisamment maîtrisés par les formateurs eux-mêmes. Les durées de compléments de formation à prévoir seront à définir suivant le profil des formateurs.

Par souci d'efficacité, les sessions de formation sont prévues pour des groupes de 6 à 10 formateurs au maximum.

L'estimation budgétaire associée à cette phase est la suivante :

Prestation / Fourniture	Prix HT
Formation de base (7 jours à 1500€/jour)	10500€ HT
Compléments de formation technique (?? jours)	1500€ HT / jour

Le coût moyen de 1500€ par jour de formation comprend la formation sur site, la préparation en amont des sessions de formations ainsi que les frais de déplacements et hébergement.

5-1 Présentation de ERM

ERM propose des systèmes et prestations techniques dans les domaines du didactique, de l'industrie et de l'énergie. Créée en 1990 dans le sud de la France, ERM s'impose tout d'abord dans le domaine des automatismes industriels. Rattrapée par sa culture pédagogique, ERM devient très vite le précurseur de l'intégration des lignes de productions industrielles au sein des établissements de formation. À la demande de ces derniers, elle étend son offre dans le domaine de l'électrotechnique, du génie énergétique et des énergies renouvelables.

Historique :

- 1990 Création de ERM AUTOMATISMES INDUSTRIELS à Carpentras dans le Vaucluse (84, France) par un professeur de l'enseignement technique.
- 1995 Lancement du concept Ermaflex, une ligne complète de production industrielle didactisée
- 2000 Lancement de la gamme Electrotechnique.
- 2005 Lancement des gammes Energies Renouvelables et Génie Climatique.
- 2008 Création de l'activité de systèmes solaires photovoltaïques autonomes.
- 2009 Lancement du concept Regulflex, une ligne complète de process industriel didactisée.
- 2010 Lancement de la gamme Etudes & Conception Technologique

ERM est aujourd'hui active dans les secteurs de la **formation professionnelle**, l'**assistance technique** et la **gestion de projets** dans les secteurs publics/privés de la formation et sur le marché institutionnel international.

Son offre auprès des centres de formation techniques et services de ressources humaines regroupe les missions suivantes :

- **Analyse sectorielle** & Audit des besoins en formation
- **Tests d'habilités professionnelles** (The LAB Learning Ability Battery)
- **Aménagement des bâtiments** et **Fourniture des équipements de formation**
- **Formation des futurs Formateurs/Instructeurs**
- **Mise en place des programmes** de formation
- Suivi et **Evaluation des travailleurs/stagiaires**

ERM se définit aujourd'hui comme une société d'ingénierie, à vocation internationale, spécialisée dans l'assistance technique et la formation professionnelle, orientée vers les pays du Sud et les pays émergents.

Assistance technique, études, fourniture d'équipements, mise à disposition d'experts sectoriels, management et coordination de projets, formation continue, sélection et formation de formateurs, transfert de savoir-faire, communication sont autant de domaines pour lesquels ERM est en mesure de donner des réponses adaptées et efficaces afin de mener à bien tout projet de développement en parfaite adéquation avec ses partenaires locaux.

ERM met à la disposition de ses clients son savoir-faire par le biais d'experts – généralistes et/ou spécialisés dans diverses disciplines – détachés sur le site. ERM utilise notamment la technique méthodologique de l'approche par compétences dans le cadre de la formation des formateurs.

La force d'ERM est de pouvoir s'appuyer dans ses actions d'ingénierie de formation sur toute une **gamme de solutions didactiques conçues en interne et donc parfaitement maîtrisées**.

Ces produits sont conçus avec des composants industriels reconnus d'origine Française, Européenne ou Américaine:

- Distribution électrique: Schneider Electric, Siemens, Legrand
- Automates programmables: Schneider Electric, Siemens
- Moteurs électriques: Bonfiglioli, Leroy somer
- Pneumatiques: Parker, SMC, Joucomatic
- Hydraulique: Parker, Wandfluh
- Electronique : Microchip
- Photovoltaïque: BP Solar, Steca, Studer, Exide...

Références :

Plus de 1100 établissements sont équipés de solutions didactiques ERM en France : Lycées Techniques et Professionnels; Centres de Formation des Apprentis; Centres de Formation Professionnelle; Universités, Ecoles d'ingénieurs...

Et à l'étranger, de nombreux établissements ont fait appel à notre expertise en ingénierie de formation et systèmes didactiques pour la création ou le développement de politiques et de centres de formation:

- Afrique: Algérie, Burkina Faso, Côte d'ivoire, Maroc, Mauritanie, Tunisie, Togo...
- Asie: Vietnam...
- Europe: Belgique, Luxembourg, Roumanie, Slovaquie, Suisse...

5-2 Moyens en personnel/matériel

ERM dispose d'un important potentiel humain caractérisé par une structure permanente souple et un vaste réseau d'experts spécialisés dans les différents domaines de la formation et de la fourniture d'équipements.

• Service Commercial

5 Technico-commerciaux permettent de répondre aux demandes des clients en France Métropolitaine et dans les DOM TOM. Notre service export gère les clients et appels d'offres à l'étranger, directement ou par l'intermédiaire des distributeurs locaux.

• Bureau d'Etudes

ERM investit chaque année 15% de son Chiffre d'Affaires dans la Recherche et Développement de solutions didactiques. Le Bureau d'Etudes généraliste et expérimenté est composé de 12 personnes: 1 directeur technique, 3 ingénieurs d'études, 3 automaticiens/électriciens, 3 projeteurs en mécanique, 1 énergéticien, 1 informaticien.

Toutes ces personnes assurent également les formations de formateurs sur leurs domaines d'expertise.

• Réseau d'experts en formation

Les missions d'ingénierie pédagogique et de formations de formateurs sont assurées par des équipes mixtes composées d'ingénieurs du bureau d'étude ERM et d'experts de la formation technique.

Le réseau d'experts constitué depuis de nombreuses années permet à ERM de répondre à de nombreux besoins des centres de formation, avec un niveau d'expertise adéquat.

• Principaux outils de développement

Solidworks, See Electrical Expert (IGE-XAO, Schémas électriques), PCVue 32 (Arc Informatique, Supervision), Wincc Flexible (Siemens, Supervision), Logiciels de développement Automates & Pupitre Opérateur (Schneider, Siemens), Proteus (Développement de schémas et circuits imprimés électroniques) ...

• Service Logistique

Un service logistique performant permet la réception quotidienne des pièces et structures utilisées pour le montage, et l'expédition des équipements aux clients, en France et à l'International.

• Capacité de production

Plus de 500 systèmes sont assemblés chaque année sur notre site de Carpentras par une équipe de monteurs-câbleurs habilités et habitués à de fortes exigences de qualité, sous la supervision d'un responsable production.

Ainsi, depuis plus de 20 ans, ERM coopère étroitement avec les entreprises, les centres de formation professionnelle, les instituts spécialisés, les universités, les grandes écoles, les écoles de formation professionnelle ainsi que les fédérations et associations professionnelles.

5-3 Les points forts de la démarche d'ERM

Ce projet s'inscrit dans un contexte visant à mettre en place un centre de Formation en identifiant et analysant le matériel et mobilier le plus adéquat aux besoins locaux et donc contribuer à améliorer la qualité du développement de votre compagnie par une main d'œuvre de meilleure qualification et formée sur des équipements adaptés.

Pour réaliser ce projet, ERM fonde son action sur quelques points forts qui déterminent son organisation et sa méthodologie, afin d'assurer une efficacité maximale.

• Approche par compétences

L'assistance s'articule, dans la perspective d'une approche qualité de la formation professionnelle, sur le modèle de l'approche par les compétences dans la formation professionnelle.

Cette approche, utilisée dans nos interventions depuis de très nombreuses années, se fonde sur :

- Une identification des besoins (du monde, de la société en devenir, des entreprises, de la personne qui apprend) : c'est « l'approche client » ;
- La participation du formé considéré comme un acteur de ses apprentissages.

Elle suppose :

- Une méthodologie classique de l'identification des besoins ;
- Une formalisation de ces besoins en vue d'une réponse souple et efficace aux demandes des structures économiques (curriculum modulaire) ;
- La gestion efficace de la formation du personnel/animateurs/participants ;
- La mise en œuvre de ressources pédagogiques adaptées, qui intègrent théorie et pratique.

• Approche pratique

L'approche pratique associe intimement la théorie et la pratique. Elle se fonde sur le concept de compétences et se décline au départ d'une démarche de résolution de problèmes. Dans cette perspective, les études de cas ou « case study » seront une des dimensions privilégiées dans cette assistance. A titre d'exemple, les formations techniques se font sur des systèmes industriels didactiques permettant de mettre les apprenants en conditions réelles d'intervention, ce qui facilite l'apprentissage des bons gestes professionnels.

• Approche systémique

Autre élément qui s'inscrit dans la perspective d'une démarche qualité, l'intégration de toutes les composantes du projet à tous les niveaux d'interventions de celui-ci assure une optimisation des moyens choisis. Les différentes composantes du projet ne seront pas abordées indépendamment les unes des autres, mais bien dans une perspective systémique.

• Flexibilité et capacité d'adaptation

La mise en place s'inscrit dans une dynamique souple et ouverte. Elle s'adapte au contexte et à l'évolution des besoins. Le réseau étendu d'expertise d'ERM et son expérience lui permettent d'apporter rapidement une réponse à une très grande diversité de questions.

• Développement et confiance dans l'expertise.

Nos propositions et nos formations d'équipe sont réfléchies. Nous connaissons les experts avec qui nous travaillons et ils se connaissent généralement entre eux. Cet aspect permet d'assurer une meilleure cohésion et un résultat souvent mieux adapté et intégré.

• Démarche Qualité

La méthodologie proposée se fonde sur une démarche qualité. L'assistance se développera sur base de la réalité du contexte pour l'améliorer et le consolider, dans une vraie dynamique. Cette démarche appelle, à travers tous les éléments d'évolution du projet, un dispositif de « contrôle qualité » intégré au management général.

• Développement durable

L'assistance soutient un processus de développement durable. Dans cet esprit, la transférabilité et la pérennité des compétences propres aux processus mis en place pour le développement du projet seront des indicateurs importants du développement durable dans le contrôle interne.

• Confidentialité

La confidentialité est une règle absolue chez ERM. Elle est le fondement de la confiance indispensable pour assurer le succès d'une mission.

• Connaissance des règles administratives, financières et juridiques

La nature même du projet impose une bonne connaissance des règles administratives, financières et juridiques. ERM mettra toute sa connaissance et sa longue expérience dans ce domaine au service de l'assistance apportée dans ce projet.

• Accompagnement, Contrôle et Approbation.

Notre société accompagne à tout moment l'expertise en fournissant l'appui logistique nécessaire, les informations manquantes ou les conseils nécessaires.

• Expérience dans l'équipement des centres.

En termes d'équipements, nous avons déjà fourni de très nombreux centres de formation en matériel didactique et pédagogique sur le sol Africain (ex : Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Maroc, Mauritanie, Tunisie, Algérie, Togo, Sénégal...).

Ces équipements font souvent partie de la gamme de solutions didactiques d'ERM, ce qui nous permet d'assurer directement et facilement le SAV.

Notre priorité: La Qualité de produit et service

Devis & Commande

Des correspondants à votre disposition pour monter vos projets d'équipements:

- Export: +33 (0)6 84 72 41 17

Contactez le siège de Carpentras:

- Par téléphone: +33 (0)4 90 60 05 68
- Par fax: +33 (0)4 90 60 66 26
- Par mail: contact@erm-automatismes.com
- Par courrier: ERM Automatismes - 280 rue Edouard Daladier - 84200 Carpentras - France

Qualité, Délais & Livraisons

Notre engagement: Mettre un matériel irréprochable à votre disposition dans les meilleurs délais:

- La quasi-totalité de la production est réalisée dans nos ateliers de Carpentras, l'ensemble des produits est contrôlé par nos techniciens ou ingénieurs avant expédition, garantissant une maîtrise parfaite de la qualité
- Nos produits sont tous expertisés par un organisme agréé afin d'en obtenir la conformité CE
- Nous travaillons exclusivement avec des fournisseurs Français et Européens pour limiter les délais de livraison et l'impact écologique
- Les produits les plus vendus sont gardés en stock pour une meilleure réactivité
- Nous apportons un soin particulier à l'emballage afin de vous livrer du matériel en parfait état

Le process de livraison:

- A l'intégration dans notre plan de production, nous vous communiquons un délai prévisionnel
- En fin de production, nous vous informons de la disponibilité du matériel et nous organisons la livraison suivant vos souhaits
- A la livraison, nous pouvons, sur demande, prendre en charge la manutention

Installation & Formation

Installation par nos propres équipes:

- Lors d'une installation, ce sont nos propres techniciens qui la réalisent, afin de garantir une qualité optimale
- Tous nos produits sont accompagnés de notices d'installation, d'utilisation et de maintenance afin de faciliter la mise en œuvre de nos produits

Formation par nos Techniciens et Ingénieurs:

- Les formations sont assurées par nos techniciens ou ingénieurs du Bureau d'Etudes, souvent même par les concepteurs des produits
- C'est l'assurance d'une réponse à toutes vos questions lors de la formation

Un programme de formation pour un apprentissage approfondi des produits et activités pédagogiques associées:

- Nos techniciens et ingénieurs procèdent suivant un programme étudié et avec des supports de formation complets afin que chaque formation soit une réussite
- Découverte du produit, utilisation, maintenance, parcours du dossier technique et pédagogique, réalisation d'activités pédagogiques, tout est prévu durant les sessions

Garantie & Service Après Vente

Nos conditions de garantie standards:

- Un an pièces
- Extension à deux ou trois ans possibles

Support technique téléphonique et email gratuit:

- Nos techniciens sont à votre disposition pour vous apporter des réponses techniques sur les produits et les dossiers pédagogiques, vous aider à diagnostiquer d'éventuelles pannes et assurer une utilisation pérenne du produit

Une cellule SAV facilement joignable, réactive et efficace:

- Une cellule SAV composée de notre assistante commerciale et d'un technicien Bureau d'Etudes sont à votre disposition afin de traiter toutes vos demandes de SAV
- ERM étant concepteur de la grande majorité des produits proposés, nous avons toujours la réponse technique adaptée
- Nous pouvons vous approvisionner en composants, ou vous communiquer les références et fournisseurs pour un approvisionnement local

Annexes: Présentation succincte des solutions didactiques proposées

Module Montage Frigorifique - Montage et essai des unités de froid et appareils de régulation frigorifique



Solutions techniques abordées:

- ◆ **Froid commercial** (Groupe frigorifique au R134A...)
- ◆ Commande et **Régulation** (Régulateur de température)
- ◆ Capteurs (Pression, Température)
- ◆ Appareillage BT

Activités pédagogiques:

- ◆ **Réalisation de tuyauteries** HP et BP avec ajout de vanne
- ◆ Schémas et **câblages électriques sur coffret amovible**
- ◆ Mise sous pression et **recherche de fuites**
- ◆ **Mise en service** (Complément de charge, réglages)
- ◆ Mesures et **exploitations thermodynamiques**
- ◆ Mise en place d'une régulation avec vidange de l'évaporateur (Pump down)
- ◆ **Récupération de fluides**
- ◆ **Habilitation électrique et frigorifique**

Vue de l'évaporateur



Points forts:

- ◆ Compacité permettant une **mise en œuvre économique** (Matière d'œuvre)
- ◆ Pédagogie couvrant l'ensemble du champ d'intervention sur les machines frigorifiques

➤ **Références:** **FM10:** Module de montage frigorifique – **FM12:** Kit de pièces détachées du Module Montage Frigorifique – **FM13:** Coffret amovible avec composants électriques supplémentaires

Module Régulation Frigorifique - Essai des unités de froid et appareils de régulation frigorifique



Solutions techniques abordées:

- ◆ **Froid commercial** (Groupe frigorifique au R134A...)
- ◆ Commande et **Régulation** (Régulateur de température)
- ◆ Capteurs (Pression, Température)
- ◆ Appareillage BT

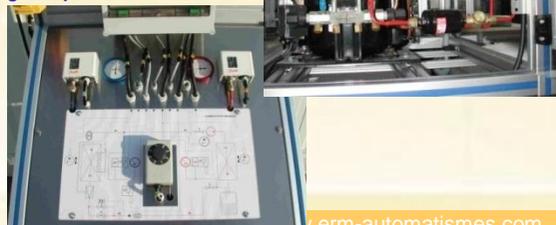
Activités pédagogiques:

- ◆ Schémas électriques et **câblage sur coffret amovible** des composants électriques
- ◆ Etude du mode de fonctionnement d'une commande
- ◆ Etude des **logiques câblées ou programmées** (Automates dédiés ou généralistes)
- ◆ Mesurage...

Points forts:

- ◆ **Postes de câblage multipliés** grâce au **coffret amovible**
- ◆ Comparaison des **techniques de régulation frigorifique**

➤ **Référence:** **FG10:** Module de régulation frigorifique



Climatiseur Monosplit Réversible Inverter - Etude d'un climatiseur réversible monosplit DC Inverter au R410



Solutions techniques abordées:

- ◆ Machines **thermodynamiques résidentielles** (Groupe frigorifique au R410)
- ◆ Régulation thermique
- ◆ Mesures (**Tension, Intensité, Puissance, Températures, Hygrométrie, Manomètres HP et BP**)

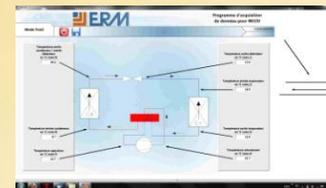
Activités pédagogiques:

- ◆ Analyse fonctionnelle du climatiseur
- ◆ Mesure et analyse des paramètres de fonctionnement thermiques et électriques
- ◆ Etude des **systèmes thermodynamiques**
- ◆ **Bilan énergétique:** Calcul du rendement du climatiseur
- ◆ **Bilans thermiques,** Dimensionnement et Justification de composants
- ◆ Etude de la variation de vitesse sur le compresseur (Inverter)
- ◆ Etude des fonctions de régulation, Réglages

Points forts:

- ◆ Etude grandeur réelle d'un climatiseur monosplit réversible Inverter
- ◆ **Acquisition avancée et conviviale** des données de fonctionnement (Exécutables Labview avec AQ10 ou Serveur Web avec MO21)

➤ **Références:** **MO20:** Climatiseur monosplit réversible inverter – **AQ10:** Centrale d'acquisition USB 8 voies différentielles avec interface Labview – **AQ11:** Sonde différentielle de tension – **AQ12:** Pince de courant



Acquisition de données sur exécutable Labview (Avec AQ10)

Kit Climatiseur réversible avec châssis - Kit d'installation d'un climatiseur réversible



Solutions techniques abordées:

- ◆ Machines **thermodynamiques résidentielles** (Groupe frigorifique au R410)
- ◆ Régulation thermique

Activités pédagogiques:

- ◆ Pose, raccordements frigorifiques, câblage électrique
- ◆ Mise en service frigorifique
- ◆ Analyse fonctionnelle du climatiseur
- ◆ Etude des fonctions de régulation, Réglages

Points forts:

- ◆ Nomenclature complète pour l'installation d'une climatiseur réversible sur châssis
- ◆ Complémentaire au produit instrumenté « Climatiseur monosplit réversible inverter » (MO20)

➤ **Références:** **MO30:** Kit Climatiseur réversible avec châssis (A assembler)

Groupe Froid Positif - Conservation de produits à température positive & Groupe Froid Négatif - Conservation de produits à température négative



➤ Solutions techniques abordées:

- ◆ **Froid commercial** (Groupe frigorifique au R134A pour le Froid Positif et au R404A pour le Froid Négatif...)
- ◆ Isolation thermique (Chambre froide épaisseur 65mm pour le Froid Positif et 100mm pour le Froid Négatif)
- ◆ Régulation (**Régulateur de température**)
- ◆ Capteurs (Pression, Température)
- ◆ **Communication** et supervision
- ◆ Circuits fluidiques et électriques et leurs équipements

➤ Activités pédagogiques:

- ◆ **Mise en service** & Paramétrage
- ◆ **Maintenance électrique** et frigorifique
- ◆ Etude des circuits frigorifiques et électriques
- ◆ Diagramme enthalpique, Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance
- ◆ Préviation des régimes de fonctionnement
- ◆ **Habilitation électrique**...

➤ Points forts:

- ◆ Mise en situation et dimensionnement réels (Chambre froide de restaurant)
- ◆ **Etude d'une chambre froide industrielle à moindre coût**
- ◆ Résistance permettant de simuler des variations de température dans la chambre

➤ **Références:** **FP10:** Groupe froid positif – **FP12:** Option Régulateur communicant froid positif – **FN10:** Groupe froid négatif – **FN12:** Option Régulateur communicant froid négatif – **FP11:** Centrale Acquisition & Télégestion pour groupes froids

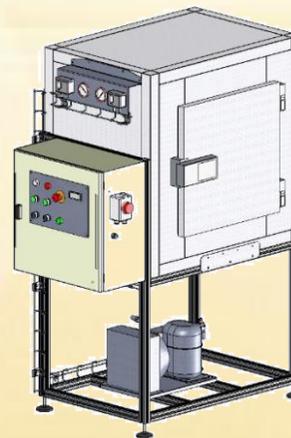


Pupitre de mesures



Unité de production frigorifique

Kit Groupe Froid Positif avec châssis - Installation de chambre froide positive Kit Groupe Froid Négatif avec châssis - Installation de chambre froide négative



➤ Solutions techniques abordées:

- ◆ **Froid commercial** (Groupe frigorifique au R134A pour le Froid Positif et au R404A pour le Froid Négatif...)
- ◆ Isolation thermique (Chambre froide épaisseur 65mm pour le Froid Positif et 100mm pour le Froid Négatif)
- ◆ Régulation (**Régulateur de température**)
- ◆ Capteurs (Pression, Température)
- ◆ Circuits fluidiques et électriques et leurs équipements

➤ Activités pédagogiques:

- ◆ Etude des circuits frigorifiques et électriques
- ◆ **Assemblage de chambre froide**
- ◆ **Tuyautage et raccordement frigorifique**
- ◆ Câblage électrique & **Habilitation**
- ◆ **Mise en service** & Paramétrage
- ◆ **Maintenance électrique** et frigorifique

➤ Points forts:

- ◆ **Formation à l'installation de chambre froide industrielle à moindre coût**
- ◆ Résistance permettant de simuler des variations de température dans la chambre
- ◆ **Mesures thermiques professionnelles** grâce au thermomètre 4 voies avec affichage et acquisition PC

➤ **Références:** **FP15-k:** Kit Groupe froid positif avec châssis (A assembler) – **FP15:** Kit Groupe froid positif avec châssis (Clé-en-main) – **FN15-k:** Kit Groupe froid négatif avec châssis (A assembler) – **FN15:** Kit Groupe froid négatif avec châssis (Clé-en-main) – **PC22:** Thermomètre 4 voies avec affichage et acquisition PC



Thermomètre 4 voies avec affichage et acquisition PC

Banc de simulation de pannes frigorifiques - Diagnostic et maintenance frigorifique



> Solutions techniques abordées:

- ◆ **Froid commercial** (Groupe frigorifique au R134A...)
- ◆ Commande et **Régulation** (Régulateur de température)
- ◆ Capteurs (Pression, Température)
- ◆ Appareillage BT

> Activités pédagogiques:

- ◆ Analyse de fonctionnement d'un système frigorifique
- ◆ Diagnostic frigorifique sur les 18 pannes
- ◆ Tracé du cycle frigorifique et analyse des performances
- ◆ Étude de composants particuliers

> Points forts:

- ◆ Système mono-compresseur à deux évaporateurs (Températures positive et négative)
- ◆ 18 pannes d'origine frigorifique, électrique, de régulation créées par l'enseignant

> **Références:** ERBDPF10: Banc de simulation de pannes frigorifiques

Logiciels d'apprentissage du dépannage Froid & Clim - Tous niveaux

❖ Logiciel FRIGOBASE: du réfrigérateur au split Inverter réversible

Comment fonctionnent les climatiseurs actuels et les modèles Inverters?
Comment les installer et les dépanner ?

❖ Logiciel THERMOBASE: le solaire thermique et les pompes à chaleur

Comment fonctionnent ces installations ? Quelles sont les erreurs à ne pas commettre? Comment les mettre en service et les dépanner sur le plan hydraulique ?

❖ Logiciel THERMODIAG: le simulateur de pannes des pompes à chaleur

Plus de 40 dépannages de difficultés croissantes sur différents types de pompes à chaleur, comme si vous y étiez...

❖ Logiciel THERMODEP: l'apprentissage du dépannage des Pompes à Chaleur

Le dépannage des PAC Eau/Eau et Air/Eau tous systèmes et Hautes températures

❖ Logiciel FRIGODEP: l'apprentissage du dépannage frigorifique de terrain

Le Best-seller du dépannage avec plus de 430 situations de dépannage analysées et décortiquées

❖ Logiciel FRIGOLEC4: L'apprentissage du dépannage électrique

Réalisation des schémas électriques (du climatiseur monophasé à la petite armoire de 'clim' triphasée). Comment tester les composants et diagnostiquer les pannes ?

❖ Logiciel FRIGODIAG: Le simulateur de pannes frigorifiques

46 dépannages de difficultés croissantes, sur différents types d'installation, en situation d'intervention

❖ Logiciel CLIMEAUDEP: le dépannage des installations de 'clim' à eau glacée

80% de froid et 20% d'hydraulique: condenseur, tours de refroidissement, centrale à eau glacée, centrale de traitement d'air...

❖ Logiciel HYDRAUDEP: le dépannage hydraulique des installations de 'clim'

20% de froid et 80% d'hydraulique pour maîtriser la plupart des problèmes couramment rencontrés

❖ Logiciel CLIMELEC: le dépannage électrique des groupes d'eau glacée

Réalisation des schémas, recherche de pannes électriques puis d'hypothèses sur les causes probables du défaut trouvé.

Centrale frigorifique de supermarché - Groupe multi-compresseur alimentant différents types d'enceintes frigorifiques



> Solutions techniques abordées:

- ◆ **Centrale frigorifique** (Groupe frigorifique à deux compresseurs au R404A, Bouteille anti-coup de liquide, Séparateur d'huile, Réservoir de liquide, Filtre déshydrateur...)
- ◆ Condenseur (A air) et Evaporateur (A air)
- ◆ Enceintes frigorifiques (Chambre froide, Vitrine, Volume ambiant)
- ◆ Détendeurs (Thermostatiques, Electronique) et Vannes de régulation de pression d'évaporation
- ◆ Régulation (**Automate pour centrale frigorifique, Régulateurs pour vitrines, chambres froides et ambiance**)
- ◆ Capteurs (Pression, Température)
- ◆ **Communication** et supervision
- ◆ Circuits fluidiques et électriques et leurs équipements

> Activités pédagogiques:

- ◆ Découverte du fonctionnement des **centrales frigorifiques**
- ◆ Mesures électrotechniques
- ◆ Interventions pratiques sur évaporateur
- ◆ **Mesures frigorifiques et réalisation de diagrammes enthalpiques**
- ◆ Diagnostic et **maintenance frigorifique et électrique**
- ◆ **Mise en service & paramétrage** de l'installation
- ◆ **Bilan énergétique** et calcul des coefficients de performance

> Points forts:

- ◆ Mise en situation et dimensionnement réels (**Centrale frigorifique de supérette** avec chambre froide, vitrine et ambiance)
- ◆ Résistance permettant de simuler des variations de température dans la chambre froide
- ◆ **Possibilité de rajouter des vitrines, chambres froides ou évaporateurs « libres »**

> **Références:** FS10: Groupe frigorifique à deux compresseurs – FS11: Condenseur à air – FS12: Vitrine avec détendeur électronique – FS13: Chambre froide avec détendeur thermostatique – FS14: Evaporateur ambiant avec détendeur thermostatique

Informations techniques sur nos produits didactiques, **Forum & Téléchargement...**
Webstore de composants pour les systèmes photovoltaïques et éoliens

www.erm-automatismes.com

280 rue Edouard Daladier
84973 Carpentras Cedex - France
Tel: +33 (0) 4 90 60 05 68
Fax: +33 (0) 4 90 60 66 26
Email: contact@erm-automatismes.com

