الجمهـورية الجزائـريـة الديمقـراطيـة الشعبيـة
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التكـويـن والتعليـم المهنيـين
Ministère de la formation et de l'enseignement professionnels
المعهـد الوطـني للتكـويـن والتعليـم المهنيـين
قـاسـي الطـاهـر
Institut National de la Formation et de l'Enseignement Professionnels
KACI TAHAR

Plan d'Equipement

Maintenance des Systèmes Energétiques et Fluidiques

Code N: **ELE1803**

Visa d'Homologation N° ELE 50/18/22

BT

IV

2022

9 شارع اوعمروش محندأولحاج طريق حيدرة سابقا الابيار الجزائر
09 rue OUAMROUCHE MOHAND OULHADJ ex chemin d'Hydra El-biar Alger tél ☎:(021)92.24.27.92.14.71 fax🖷 (021)-92.23.18

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Présentation

- **Branche professionnelle :** Electricité – Electronique - Energétique
- **Spécialité :** Maintenance des systèmes énergétiques et fluidiques
- **Niveau de qualification : V**
- **Durée de formation :** 30 mois
- **Nombre de stagiaire : 24**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Spécialité : Maintenance des systèmes énergétiques et fluidiques

Catégorie 1 : Machines, Appareils et Accessoires

Code	Désignation	Caractéristiques	Type de local	Qté	Observations
MAA1	**Banc pédagogique d'étude des méthodes de transmission de chaleur**	**Spécifications techniques requises:** - Boîtier contenant : - Une alimentation variable et régulée pour l'alimentation des modules - Les connecteurs pour raccorder les modules - Un afficheur digital associé à un sélecteur 12 voies pour la température - Un afficheur digital pour la tension - Un afficheur digital pour l'intensité - Connecteur pour acquisition de données sur ordinateur - Fourni avec manuel d'utilisation et d'expérimentation en Français OU arabe.		**6**	Le système devra être modulaire et permettre de réaliser des expériences pour trois modes de transmission de la chaleur : la conduction, la convection et le rayonnement. - L'ensemble modulaire proposé doit permettre de connecter individuellement jusqu'à 15 expériences sur les modes de transfert de chaleur en stationnaire ou transitoire. - L'équipement doit être parfaitement sécurisé pour une utilisation avec des étudiants - Il doit avoir a une réponse rapide aux variations des paramètres expérimentaux
MAA2	**Banc pédagogique d'étude des échangeurs de chaleur**	**Spécifications techniques requises:** - Banc de table modulaire permettant d'accueillir plusieurs types d'échangeurs de chaleur. - Le banc devra assurer une alimentation stable d'un point de vue débit et température d'eau chaude et eau froide à l'échangeur étudié et posséder toute l'instrumentation nécessaire. - Tous les raccordements des fluides aux échangeurs se feront avec des raccords rapides auto-obturant - Les circuits d'eau froide et d'eau chaude auront des connecteurs différents pour éviter les risques de mauvais branchement.		**3**	**Le banc permet de réaliser les travaux pratiques (TP) suivants:** - Étude des transferts de chaleur entre deux fluides séparés par une paroi - Calcul du bilan énergétique et du rendement - Comparaison des différents types d'échangeur en termes de performance, de taille et de coût. - Étude des modes de fonctionnement à co-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- Réservoir d'eau de capacité 7.5 litres comportant un indicateur de niveau d'eau avec une résistance électrique contrôlée par un régulateur PID - Une pompe avec un débit de 3,5 l/min à 1 bar - Une vanne électrique ouvrira l'alimentation en eau du réservoir pour remplir le réservoir lorsque le niveau sera trop bas. - Protections en cas de surchauffe, de niveau d'eau trop bas ou trop haut. Lampes témoin de l'état du réservoir : plein, à moitié plein, vide. - Le circuit d'eau froide possèdera un régulateur de débit - Vanne à pointeau et débitmètre à turbine pour régler et mesurer les débits d'eau sur chacun des circuits d'eau chaude et d'eau froide. - Quatre connecteurs pour thermocouple de type K avec un afficheur numérique - Des thermocouples au niveau des connecteurs rapides pour le retour ou la sortie de chaque fluide - Deux afficheurs numériques multi lignes afficheront les valeurs des températures et des débits pour chacun des fluides. - Tous les échangeurs proposés possèderont la même surface d'échange et la même épaisseur de paroi - Chaque échangeur possèdera une plaque support pour le fixer sur la base du banc à l'aide de quatre écrous moletés. - Schéma synoptique sur la plaque support montrant le détail des raccordements à effectuer. - Fourni avec manuel d'utilisation avec travaux pratiques en Français			courant ou à contre-courant des échangeurs - Détermination des coefficients de transferts de chaleur et influence sur ceux-ci du débit et de la différence de température - Introduction au calcul de la Moyenne Logarithmique des Différence de Température (LMTD) - Chauffage continu et discontinu, avec et sans agitation, utilisant une double enveloppe ou un serpentin (TD360d uniquement) Fourni avec manuel d'exploitation pédagogique complet avec travaux pratiques (TP).
MAA3	**Échangeur de chaleur eau / air**	- puissance absorbé e: 470W - dé bit de refoulement max.: 4,2m^3^/h - hauteur de refoulement max.: 20,5m **Refroidisseur** - matière: Cu/Al - surface de transfert moyenne: 2,80m^2^		**3**	- détermination des flux de chaleur dans l'eau et dans l'air - détermination du rendement et des pertes - enregistrement de la courbe

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- capacité : 2kW - température d'eau: 70° C **Dispositif de chauffage: 2kW** **Ventilateur** - puissance absorbé e: 0,25kW - pression différentielle max.: 430Pa - dé bit de refoulement max.: 13m^3^/min **Réservoir: 28L** **Plages de mesure** - température: 4x 0...100° C - dé bit eau: 0...6m^3^/h - pression de refoulement eau: 0...4bar abs. - dé bit massique d'air: 0...250g/s **230V, 50Hz, 1 phase** **230V, 60Hz, 1 phase**			caractéristique de la pompe - mesures de températures et de pressions - bilans énergétiques <u>Les grandes lignes</u> - montage expérimental clair - circuit fermé d'eau chaude
MAA4	**Banc pédagogique d'étude de la combustion**	Spécifications techniques requises: - Utilisation possible avec du fuel pour chaudière, gaz naturel ou du GPL propane, butane - Foyer: chambre cylindrique à double paroi, en acier inoxydable. Diamètre intérieur : 45cm, Longueur : 100 cm. Chambre et plateau frontal refroidi par eau. Quatre hublots de 100 mm de diamètre. Les hublots permettent également l'accès à la chambre pour le prélèvement de gaz. **- Instrumentation :** - Contrôle manuel des débits d'air, du combustible gaz ou liquide et		**3**	Le banc permet de réaliser les travaux pratiques (TP) suivants: - Etude de brûleur comprenant : Vitesse d'allumage, Vitesse d'extinction, Stabilité, forme et rayonnement de la flamme, émission de fumée - Etude de l'effet du rapport air/combustible sur le rendement de combustion à l'aide de l'analyseur de gaz, le transfert thermique et le bilan

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		de l'eau de refroidissement, analyseur de gaz standard portable avec sonde d'O2, CO. Calcul CO2, rendement %, excès d'air, et indice de fumée pour le bruleur à combustible liquide - Thermostat de contrôle de la température de sortie de l'eau de refroidissement - Débit d'air par calcul à partir des produits de combustion mesurés par l'analyseur portatif fourni en standard - Débit combustible liquide par capteur avec lecture sur afficheur LCD en l/h, vannes d'arrêts, filtre. - Débit combustible gazeux par capteur volumétrique et timer avec lecture sur afficheur LCD pour mesurer un volume de 100 litres. - 2 vannes solénoïdes, détendeur , vannes d'arrêts débit d'eau de refroidissement par capteur à palette et lecture sur afficheur LED en g/s - Afficheur de températures LED avec sélecteur de position pour thermocouple type K pour la mesure des températures d'air, température des gaz de combustion, températures d'entrée et sortie de l'eau de refroidissement, température de flamme. - Sonde de prélèvement pour analyse des gaz brûlés. La sonde refroidie par eau peut prélever des échantillons de gaz. Elle peut être placée dans plusieurs positions à l'intérieur de la chambre. - Pression de gaz : manomètre à eau, 0-300 mm de colonne d'eau (0-30 mbar) Panneau de contrôle avec témoins **- SECURITES :** - Allumage et purge automatiques - Un détecteur de flamme UV (liquide) et un détecteur ionisant (gaz) seront placés dans les tuyaux d'alimentation de combustibles liquides et gazeux. - Système stoppant l'alimentation en combustible en cas de température d'eau de refroidissement excessive ou de faible débit d'eau de refroidissement - Disjoncteur différentiel			énergétique - Comparaison des brûleurs à combustibles liquide et gazeux - Comparaison des résultats de combustion théoriques avec ceux obtenus à l'aide de l'analyseur de gaz - Comparaison des performances de différents combustibles ou additifs pour combustibles Fourni avec manuel d'exploitation pédagogique complet avec travaux pratiques (TP).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- Un jeu de pièces détachées et accessoires pour deux années de fonctionnement normal. - Dimensions: environ (H) 1700 mm x (L) 2000 mm x (l) 600 mm - Fourni avec manuel d'utilisation et d'expérimentation en français ou Arabe.			
MAA4	**BRÛLEURS KIT BRÛLEUR POUR COMBUSTIBLES GAZEUX**	Spécifications techniques requises: - Une soufflante - Un boîtier de contrôle - Une vanne - Deux tête interchangeables pour brûler des gaz naturels (méthane) ou des gaz type GPL - Puissance jusqu'à environ 100 kW		3	Bruleur pour combustible gazeux pour utilisation avec le banc d'étude de la combustion
MAA5	**Bruleur pour combustible fuel**	Spécifications techniques requises: - Une soufflante, - Un boîtier de contrôle. - Atomisation par jet pressurisé. - Deux gicleurs interchangeables (5.1 & 7.57l/h) fonctionnant de 8 à 15 bars avec un angle de pulvérisation de 60°. - Puissance jusqu'à environ 108 Kw		3	Bruleur pour combustible fuel pour utilisation avec le banc d'étude de la combustion
MAA6	**Kit d'évacuation des fumées**	KIT POUR L'ÉCHAPPEMENT DES GAZ Kit permettant de rejeter les fumées à l'extérieur du laboratoire Ensemble constitué de : - 1 coude à 90° en sortie de la chambre de combustion - 2 coudes en entrée et sortie de passage mural - manchon murale de Dia.300 mm		2	Kit d'évacuation des fumées pour utilisation avec le banc d'étude de la combustion

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- colliers de fixation muraux - sections droites dia. 250 mm - cheminée d'évacuation des fumées			
MAA7	**Banc pédagogique d'étude de la loi des gaz parfaits et du principe d'une machine thermique.**	Spécifications techniques requises: - Module d'étude de la loi des gaz parfaits et d'une machine thermique - Base statif - 2 containers en plastique - Tige de statif en inox de 90 cm - Capteur de pression - Capteur de déplacement - Capteur de température - Jeu de poids avec accroche poids - Masse fendue de 200g - Interface d'acquisition de données à connecté sur PC (l'ordinateur n'est pas à fournir), - Logiciel en langue française - Manuel d'utilisation et de travaux pratiques		**6**	Ensemble composé d'un piston se déplaçant dans un cylindre sans frottement permettant avec l'instrumentation et le système d'acquisition, d'étudier la loi des gaz parfaits et le principe du moteur thermique. Le banc devra permettre les exploitations pédagogiques suivantes: - Fonctionnement d'une machine thermique - La loi de Charles - La loi de Boyle-Mariotte - La loi de Gay-Lussac - Principe d'une machine thermique pour lever une masse - Tracé du cycle d'un moteur thermique.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MMA8	**Transformations d'état des gaz, Loi de Boyle-Mariotte, Gay-Lussac**	**Compresseur / pompe à vide** - puissance: 60W - pression à l'entrée: 213mbar - pression à la sortie: 2bar **Régulateur de température** - PID, 300W, limitée jusqu´à 80ºC **Plages de mesure** **Température** - réservoir 1: 0...80ºC - réservoir 2: 0...80ºC **Pression** - réservoir 1: 0...4bar absolue - réservoir 2 : 0...2bar absolue **Volume** - réservoir 1: 0...3L		**6**	- étudier expérimentalement les lois qui régissent les transformations d´état des gaz - transformation d´état isotherme, loi de Boyle-Mariotte - transformation d´état isochore, 2 ^ème^ loi de Gay-Lussac <u>Les grandes lignes</u> - Transformations d´état isotherme et isochore de l´ air - Logiciel d´ acquisition, de traitement et de visualisation des données de mesure
MAA9	**Appareil pédagogique d'étude des méthodes de mesures de**	Spécifications techniques requises : - Un module de base permettant de connecter et d'alimenter l'ensemble des capteurs. - Il sera équipé d'afficheurs électroniques pour thermocouples, thermomètres à résistance. - Un millivoltmètre. - Un chauffe eau avec régulateur de puissance alimenté par le module de base permettant d'atteindre des températures de 100°C. - Un récipient pour avoir le point de fusion de la glace (0°C)		**6**	BANC D'ETUDE DES METHODES DE MESURE DE TEMPERATURE Le banc devra permettre les exploitations pédagogiques suivantes: - Mesure de température par la dilatation d'un liquide dans un thermomètre en verre - Mesure de la température par la

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	température	- Un jeu de capteurs (thermocouple de type K , J, T, résistance de platine et thermistance, thermomètre bimétallique, thermomètre à pression de vapeur,, thermomètre à dilatation de liquide, thermomètre à cristaux liquides., une sonde Pt100. - Une valise pour ranger l'ensemble des capteurs et moyens de test et d'étalonnage - Alimentation électrique 220V, 50Hz, monophasée, avec terre - Fourni avec manuel d'utilisation et d'expérimentation en français			mesure de la pression de vapeur d'un liquide - Mesure de température au moyen d'un thermomètre bimétallique (différence de dilatation) - Effet thermoélectrique Peltier et Seebeck - Etalonnage de différents thermocouples - Erreur de mesure : influence de la résistance de ligne et de l'impédance du voltmètre - Utilisation d'un indicateur pour thermocouple à lecture directe (compensation interne) - Montage de thermocouples en série pour amplifier le signal ou en parallèle pour moyenner des mesures de température - Etude du temps de réponse de différents thermocouples et capteurs - Mesure de la température avec une résistance de platine ou une thermistance - Etalonnage de l'ensemble des capteurs en prenant comme référence une sonde Pt100 de précisions
MMA10	**Appareil pédagogique**	Spécifications techniques requises: - Ce module sera composé d'un ensemble de quatre tubes droits de diamètres différents avec des prises de pression aux extrémités afin		**3**	Le banc devra permettre les exploitations pédagogiques suivantes: - Perte de charge dans une conduite

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	d'étude des pertes de charges dans les fluides compressibles	de déterminer les pertes de charge dans une conduite droite en fonction du nombre de Reynolds. - Il devra permettre d'étudier les pertes de charges sur un élargissement brusque, un rétrécissement brusque et un coude. - Le module sera alimenté par un éjecteur (pompe à jet) permettant des études sur le rapport d'entrainement et la performance de l'éjecteur - Les pressions et le débit d'air, seront mesurés au moyen d'une console d'instrumentation à fournir. - Un manomètre numérique portable devra également être fourni - Fourni avec manuel d'utilisation et d'expérimentation en français			simple - Performance d'un éjecteur - Variation du coefficient de frottement en fonction du nombre de Reynolds. - Détermination du coefficient de frottement pour un écoulement compressible. - Perte de charge au travers d'un rétrécissement brusque de section - Perte de charge dans un coude - Perte de charge dans un diaphragme - Mesure du débit avec un diaphragme
MMA11	**Banc didactique d'étude d'un groupe de production d'eau glacé**	BANC D'ÉTUDE D'UN REFROIDISSEUR D'EAU Spécifications techniques requises: - Appareil fourni sur un châssis en acier avec une base et un panneau arrière en acier inoxydable. - Un compresseur hermétique - Un condenseur refroidit par eau - Un réservoir de liquide - Un régulateur de pression réglable au condenseur - Un évaporateur refroidit par eau - Un régulateur de pression à l'évaporateur réglable avec manomètre de service amovible - Une bouteille anti coup de liquide - Un réservoir d'eau avec charges de refroidissement individuelles commutables de 1 kW, 1kW et 0.5kW - Pompe de circulation d'eau avec réglage du débit - Un indicateur de température numérique - Un débitmètre pour la mesure du débit au condensateur et à l'évaporateur.		**2**	Banc didactique d'étude d'un groupe de production d'eau glacé destiné à la formation professionnelle permettant d'étudier le fonctionnement d'un groupe de production d'eau glacée sous charge variable avec et sans régulation de pression à l'évaporateur. Les techniciens à l'aide d'une instrumentation complète procèdent au réglage du système afin d'éviter le gel de l'eau. Des kits d'outillage et de matériel professionnel de maintenance en réfrigération sont disponibles en option. Fourni avec manuel d'exploitation pédagogique complet avec travaux pratiques (TP).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- Manomètres au condenseur et à l'aspiration et un manomètre amovible à l'évaporateur. - Débitmètre optionnel sur le circuit du liquide frigorigène. - Panneau de commande incluant : - Protection contre les surcharges - Sectionneur - Protection contre les fuites à la terre - Système d'acquisition de données informatisé optionnel.			

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MMA12	**Kit pédagogique de montage d'installation frigorifique**	Spécifications techniques requises: - Appareil fourni sous forme de kit, étiqueté, identifié pour montage sur un châssis en acier avec une base et un panneau arrière en acier inoxydable. - Un condenseur à refroidissement par air avec contre-pression élevée, un compresseur hermétique à couple de démarrage élevé. - Vannes d'aspiration et de refoulement - Raccordements au Manifold de manomètre - Protection du moteur Intégré - Évaporateur à air forcé de type soufflante, avec moteur de ventilateur de 15 watts. Carter en acier galvanisé avec panneau avant amovible. Serpentin de l'évaporateur à base d'un tube de cuivre équipé d'ailettes d'aluminium à 5 FPI. - Capot isotherme amovible avec charge thermique variable : 60, 100, 120, 160 ou 200 watts. - Thermomètre à Cadran. - Détendeur Thermostatique à équilibrage interne. - Filtre déshydratant en ligne - Échangeur Thermique. - Interrupteur Haute Pression, - Interrupteur Basse Pression. - Manomètres - Un boîtier de commande électrique comprenant des indicateurs / alarmes lumineuses, des contacteurs marche / arrêt, des dispositifs de protection contre les surcharges ainsi qu'un dispositif de courant résiduel afin de protéger contre une éventuelle fuite à la terre. - Fourni avec manuel d'utilisation avec travaux pratiques		**6**	Le banc permet de réaliser les travaux pratiques (TP) suivants: - Localisation correcte des composants - Coupage, évasement, cintrage, et brasage de tube en cuivre - Câblage électrique - Evacuation, recharge et détection de fuite - Fonctionnement, régulation de température et réglage des interrupteurs Fourni avec manuel d'exploitation pédagogique complet avec travaux pratiques (TP).
MMA13	**Pompe à chaleur air/eau (condenseur),**	**Compresseur** - puissance frigorifique: 372W à 7,2/55ºC - puissance absorbée: 205W à 7,2/55ºC			- structure et fonction d'une pompe à chaleur air-eau - représentation du cycle

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	production eau chaude avec charge	**Échangeur de chaleur à serpentin (condenseur)** - contenu d´ agent réfrigérant: 0,55L - contenu d´ eau: 0,3L **Évaporateur à tubes à ailettes** - surface de transfert: env. 0,175m2 **Pompe** - débit de refoulement max.: 1,9m3/h - hauteur de refoulement max.: 1,4m **Volume du réservoir d´ eau chaude: env. 4,5L** **Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631** - volume de remplissage: 1kg - équivalent CO2: 0,6t **Plages de mesure** - pression: 2x -1...15bar - température: 4x 0...100ºC, 2x -100...100ºC - puissance: 0...6000W - débit: 0...108L/h (eau) - débit: 10...160L/h (eau de refroidissement) - débit: 0...17kg/h (agent réfrigérant) **230V, 50Hz**		**6**	thermodynamique sur le diagramme log p,h - bilans énergétiques - détermination des grandeurs caractéristiques importantes rapport de pression du compresseur coefficient de performance idéal coefficient de performance réel - dépendance du coefficient de performance réel de la différence de température (air-eau) - comportement en service sous charge **<u>Les grandes lignes</u>** - utilisation de la chaleur ambiante pour un chauffage d´ eau - affichage de toutes les valeurs pertinentes sur le lieu de la mesure - enregistrement dynamique du débit massique de réfrigérant

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MMA14	**Charriot de rangement des kits**	Spécifications techniques requises: - Chariot de rangement monté sur roulettes - Possibilité de stocker jusqu'à 24 kits didactiques d'étude des principes fondamentaux en mécanique sur 3 rangées de 8 étages et 3 panneau de montage - Dimensions : 900 x 1080 x 460 mm - Manuel d'utilisation et de travaux pratiques		**6**	
MMA15	**Système didactique d'étude de l'énergie potentielle et cinétique**	Spécifications techniques requises: - Un pendule - Un volant - Un ressort - Un support de poids - Un jeu de poids - Une règle - Manuel d'utilisation et de travaux pratiques		**6**	Cet équipement pédagogique permet de réaliser les travaux pratiques (TP) suivants: - Energie potentielle et l'énergie cinétique dans un pendule - Energie potentielle et l'énergie cinétique dans un ressort - Energie cinétique dans un volant d'inertie Fourni avec manuel d'exploitation pédagogique complet avec travaux pratiques (TP).
MMA16	**Système didactique sur les vibrations**	Poutre, rigide: Lxlxh: 700x25x12mm, 1,6kg Poutre, élastique: Lxlxh: 25x4x700mm, 0,6kg **Ressorts de traction-compression** - 0,75N/mm - 1,5N/mm - 3,0N/mm **Excitateur à balourd** - 0...50Hz - 100cmg **Amortisseur à huile: 5...15Ns/m**		**6**	essais avec des pendules -- pendule de Kater (réversible) -- longueur de pendule réduite -- système masse-ressort - poutre oscillante -- vibration non amortie -- vibration amortie -- vibrations forcées - résonance amortie et résonance non amortie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		Absorbeur de vibrations - ressort à lame: lxh: 20x1,5mm - masse totale: env. 1,1kg - réglable: 5...50Hz **Traceur à tambour: 20mm/s, largeur 100mm** **Traceur de courbes polaires: Ø=100mm** **230V, 50Hz, 1 phase**			- effet d´ absorption sur un oscillateur à plusieurs masses **<u>Les grandes lignes</u>** - spectre d´ essais approfondi et complet en science des vibrations mécaniques - expériences sur différents pendules, poutres oscillantes et systèmes masse-ressort - amortissement, résonance et effets d´ absorption sur des vibrations forcées
MMA17	**ARMOIRE Électrique en relation avec le métier énergétique et fluidique**	livrés avec grilles perforées adaptées pour exercices de montage et câblage: EN RELATION AVEC LE METIER Composé de: Câbles électriques Disjoncteurs différentiels Contacteurs Sectionneur tétra polaires Disjoncteur magnétothermique Sectionneurs fusible Relais thermiques. Voyants lumineux. Boutons poussoirs		**2**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MMA18	**Réseaux de tuyauteries**	**Pompe** - puissance absorbée: 250W - débit de refoulement max.: 9m^3^/h - hauteur de refoulement max.: 7,6m **Réseau de tuyauterie, débit de refoulement max.:** 4,8m^3^/h **Sections de tuyau, longueur respective de 700mm** - 1x: 25x1,9mm - 2x: 20x1,5mm - 2x: 16x1,2mm **Manomètre à double tubes** **Réservoir d'eau: 180L** **Réservoir pour mesure du débit** - petite plage de mesure: 10L - grande plage de mesure: 40L **Chronomètre: 1/100s** **Measuring ranges** - pression différentielle: 0...1bar - pression différentielle avec manomètre à tubes: 2x 0...100mbar **230V, 50Hz, 1 phase**		**6**	- enregistrement de la courbe d´étalonnage de différentes sections de tuyau: perte de pression en fonction du débit - montages de sections de tuyau en parallèle - montages de sections de tuyau en série - montage combiné en série et en parallèle - étude d'une conduite circulaire - mesure de pression différentielle - pertes de charge dans différents éléments de tuyauterie **<u>Les grandes lignes</u>** - construction de différents réseaux de tuyauteries - pertes de charge dans différents éléments de tuyauterie et réseaux de tuyauteries - circuit d'eau fermé avec réservoir et pompe
	Chaudière électrique 15	**Chaudière électrique, 4 étages**			<u>Contenu didactique / Essais</u>

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MMA19	**kW avec** **Installation de chauffage, radiateurs, vannes**	- puissances de chauffe: 6-9-12-15kW - max. température de départ de chaudière: 95ºC - capacité du réservoir d'eau: 16L **Pompe** - puissance absorbée: 70W - débit de refoulement max.: 60L/min - hauteur de refoulement max.: 4m **Pompe à eau sanitaire** - puissance absorbée: 20W - débit de refoulement max.: 640L/min - hauteur de refoulement max.: 1,4m **Echangeur de chaleur à plaques** - capacité: 3kW - 10 plaques **Compteur d'eau: 2,5m^3^/h** **Plages de mesure** - température: 3x 20...120ºC / 2x 0...120ºC / 2x 0...100ºC / 4x 0...80ºC - pression: 8x 0...2,5bar - débit: 100...1000L/h **400V, 50Hz, 3 phases**		**2**	- apprendre à connaître les composants d'une installation de chauffage moderne et leur fonctionnement - fonctionnement d'un circuit de chauffage à régulation numérique avec une vanne à 3 voies - fonctionnement d'un circuit de chauffage à régulation numérique avec une vanne à 4 voies - observations sur un échangeur de chaleur à plaques fonctionnant à contre-courant - étude des pertes de pression aux robinetteries de différents types - remplissage d'installations de chauffage - mise en service d'installations de chauffage - équilibrage de radiateurs - détermination des caractéristiques de pompes - détermination de caractéristiques de réseaux de conduites - comportement de l'installation en présence d'air dans les conduites <u>Les grandes lignes</u> - installation de chauffage moderne avec un régulateur numérique - circuit d'eau fermé avec vase d'expansion

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MMA20	**Banc d'essais d'une chaudière avec ballon d'eau chaude**	**Chaudière** - puissance nominale: 18kW - régulateur avec limiteur de température **Pompe de circulation** - puissance absorbée max.: 70W - débit de refoulement max.: 45L/min - hauteur de refoulement max.: 4m **Échangeur de chaleur à plaques: 10 plaques** **Groupe de sécurité pour chaudières** - 3bar - 50kW **Chauffe-eau sanitaire: 160L** **Réservoir de fioul transparent: 15L** **Plages de mesure** - pression du fioul: 0...16bar - pression du gaz (buse): 0...10mbar - température: 1x 0...1.500ºC / 9x 0...100ºC - débit: 3...60L/min (eau) - débit: 0...40L/min (huile) **230V, 50Hz, 1 phase**		**6**	- composition et comportement en fonctionnement d'une chaudière - fonctionnement d'une chaudière avec brûleurs (3 différents brûleurs disponibles comme accessoires) - modification des ajustages en cours de fonctionnement et observation des effets sur la flamme - mesures de températures à différents endroits de la chambre de combustion - mesures de pression du gasoil sur le brûleur et observation des effets des modifications sur la flamme - analyse des effets du préchauffage du gasoil - calcul de la puissance calorifique d'une chaudière - fonctionnement/profil de température d'un échangeur de chaleur à plaques **<u>Les grandes lignes</u>** - banc d'essai pour brûleur à gaz, à gaz propane et gasoil - équipé d'origine d'un ballon d'eau chaude - fenêtre pour l'observation de la flamme

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MMA21	**Panneau d'étude circuit de chauffage domestique**	**Pompe** - puissance absorbée: 60W - débit de refoulement max.: 60L/min - hauteur de refoulement max.: 4m **Echangeur de chaleur à 8 plaques** - capacité: 3kW **Régulateur de chauffage avec asservissement de la température d'entrée de circuit de chauffage** - entrées: 2 capteurs de température **Plages de mesure** - température: 0...100ºC - débit: 2x 150...1600L/h, 1x 0...1000L/h, **4x 0...400L/h**		**6**	- faire connaissance avec d'une installation de chauffage central et ses composants - équilibrage hydraulique - fonctionnement d'une pompe de circulation - fonctionnement d'un régulateur de chauffage - fonctionnement d'une vanne à quatre voies **<u>Les grandes lignes</u>** - Banc d'essai pour techniques de chauffage et sanitaire - Fonctionnement d'une installation de chauffage central - Référence pratique plus importante de par l'utilisation de composants courants
MMA22	**Exercice de montage et de maintenance d'une installation frigorifique**	**Groupe frigorifique** - puissance absorbée: 190W - puissance frigorifique: 373W à une température d´évaporation de 5ºC - réservoir: env. 1L **Vitrine à évaporateur** - puissance: 50W à t0=-6ºC, \f2\lang1032\'c4\f3\lang1036 T=8K - \f3 surface de transfert: 1,06m2 **Chambre de refroidissement avec fenêtre** - Lxlxh: 480x280x390mm		**6**	- lire et comprendre les documents techniques - avec le ET 150.02 - planifier et réaliser les étapes et le déroulement du montage - réaliser les raccords de tube selon le schéma de l´ installation - réaliser l´ installation électrique selon le schéma de connexion - remplir et évacuer l´ installation frigorifique - mettre en service l´ installation frigorifique et vérifier que le montage

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		Panneau de montage en aluminium: Lxl: 710x500mm **Soupape de détente thermostatique, ajustable** **Thermostat, ajustable: -30...15ºC** **230V, 50Hz, 1 phase**			est réussi - découvrir la fonction d´ une installation frigorifique comme système et ses composants comme pièces détachées - analyse des pannes: recherche de pannes, évaluation des pannes et dépannage - planifier, réaliser et évaluer les procédures de maintenance **<u>Les grandes lignes</u>** - projet d´ apprentissage ayant une haute affinité avec la pratique - adapté pour la formation des métiers de la métallurgie et de l´électrotechnique - interdisciplinaire et touchant à de nombreux champs d´ apprentissage - montage d´ une installation frigorifique de pièces détachées
MMA23	**Circuit frigorifique à compression simple**	**Compresseur** - puissance absorbée: 104W à 5/40ºC - puissance frigorifique: 278W à 5/40ºC - cylindrée: 2,72cm3 **Manomètre avec échelle de température pour R513a, GWP: 631, 500g.** - côté aspiration (basse pression) pression: -1...12,5bar température: -50...40ºC		**6**	- bases d'un circuit frigorifique à compression - composants principaux d'une installation frigorifique - compresseur, évaporateur, condenseur, élément d'expansion - rapport entre pression et point d'ébullition d'un liquide - fonction d'une installation

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- côté pression (haute pression) pression: -1...25bar température: -40...80ºC **Thermomètre: 2x -10...50ºC** **Réservoir: 4x 1700mL** **230V, 50Hz, 1 phase**			frigorifique/pompe à chaleur - développer une compréhension de base du cycle thermodynamique - bilan énergétique simple **<u>Les grandes lignes</u>** - introduction au génie frigorifique - modèle d'une installation frigorifique à compression/pompe à chaleur - refroidissement et réchauffement des échangeurs thermiques directement tangible
MMA24	**Installation électrique dans des installations frigorifiques**	**3 pressostats** - haute pression: 8...32bar - basse pression: -0,9...7bar - pression différentielle: 0,3...4,5bar **2 thermostats: -5...20ºC** **1 programmateur** - 2 sorties connectables - temps caractéristique de fonctionnement: 1...60min **4 disjoncteurs** - disjoncteur bimétal - disjoncteur thermistor -disjoncteur avec limiteur de courant de démarrage - relais de protection ajustable **5 contacteurs**		**6**	**<u>Les grandes lignes</u>** - structure et câblage de connexions électriques typiques issues du génie frigorifique - étude de composants électriques importants issus du génie frigorifique - structure et étude d'une chaîne de sécurité

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- 2x: 3 contacts à fermeture, 1 contact à ouverture - 3x: 4 contacts à fermeture **3 relais** - relais de démarrage électromagnétique - relais de démarrage PTC - relais temporisé **Condensateur de démarrage et de service** - 15µF, 80µF **400V, 50Hz, 3 phases**			
MMA25	**Appareil d'essai compresseur à piston**	**Moteur d'entraînement** - puissance absorbée: 0,25kW - vitesse de rotation: 1410min^-1^ **Compresseur** - puissance absorbée: 0,7kW - pression max.: 10bar - capacité d'aspiration: 115L/min **Réservoir sous pression** - capacité: 10L - pression max.: 10bar		**6**	Essai de fonctionnement compresseur à piston: - augmentation de la pression dans le réservoir en fonction du temps - puissance active par le moteur d'entraînement en fonction de la pression **<u>Les grandes lignes</u>** - Appareil d'essai d' un petit compresseur industriel - Vérification de la courbe caractéristique
MMA26	**Pompe centrifuge**	**Pompe centrifuge, auto-amorçant** - débit de refoulement max.: 3000L/h - hauteur de refoulement max.: 36,9m **Moteur asynchrone**		**6**	Familiarisation avec le comportement en service et avec les données caractéristiques d'une pompe centrifuge - enregistrement de la caractéristique d'une pompe à vitesse de rotation constante de la pompe

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- puissance nominale: 370W **Plages de mesure** - pression (sortie): -1...5bar - pression (entrée): -1...1,5bar - vitesse: 0...3000min^-1^ - puissance: 0...1000W **230V, 50Hz, 1 phase** **230V, 60Hz, 1 phase, 120V, 60Hz, 1 phase**			-- mesure des pressions d'entrée et de sortie -- détermination du débit de refoulement - enregistrement des caractéristiques de la pompe pour différentes vitesses de rotation - détermination des évolutions de performance et de rendement -- mesure de la puissance d'entraînement électrique -- détermination de la puissance hydraulique -- calcul du rendement.
MMA27	**Montage & maintenance: pompe centrifuge**	**Pompe centrifuge à un étage** - puissance absorbée: max. 1100W - débit de refoulement max.: 19m^3^/h - hauteur de refoulement max.: 25m - vitesse de rotation: 3000min^-1^ - raccord d'aspiration: DN50 - raccord de refoulement: DN32 - carter et roue en fonte grise		**6**	- structure et fonctionnement d'une pompe centrifuge et de ses composants - montage et démontage, également à des fins d´ entretien et de réparation - remplacement des différents composants (par ex. joints d'étanchéité ou paliers) - recherche de défauts, analyse de défauts - planification et évaluation de travaux d´ entretien et de réparation - lecture et compréhension des dessins techniques et leur mode d'emploi
MMA28	**Montage & maintenance: pompe**	Pompe centrifuge à 4 étages		**6**	- structure et fonctionnement d'une pompe centrifuge à plusieurs étages et

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	centrifuge à plusieurs étages	- puissance absorbée: max. 1400W - débit de refoulement max.: 18m^3^/h - hauteur de refoulement max.: 28m - vitesse de rotation: 1450min^-1^ - raccord d'aspiration: DN50 - raccord de refoulement: DN40 - carter et roues en fonte grise			de ses composants - montage et démontage, également à des fins d´ entretien et de réparation - remplacement des différents composants (par ex. joints d'étanchéité, paliers ou roues) - recherche de défauts, analyse de défauts - planification et évaluation de travaux d´ entretien et de réparation - lecture et compréhension des dessins techniques et leur mode d'emploi **<u>Les grandes lignes</u>** - travaux de montage et de maintenance conformes à la pratique: exemple d'une pompe centrifuge à plusieurs étages - documentation didactique étendu et de structure moderne
MMA29	**Banc d'essai de mécanique des fluides**	**Pompe** - puissance absorbée: 0,37kW - débit de refoulement max.: 4,5m3/h - hauteur de refoulement max.: 28,5m **Réservoir de stockage: 55L** **Section de tuyau pour objets de mesure interchangeables** - 32x1,8mm, PVC		**6**	- procédés de mesure du débit et de la pression - fonction de la buse, du diaphragme, du tube de Venturi - pertes au niveau de coudes de tuyau, angles de tuyau, modifications de section et robinetteries d'arrêt - détermination des coefficients de frottement d'un tuyau et des coefficients de traînée - caractéristiques d'ouverture avec des

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		3 sections de tuyau rectilignes, longueur: 1000mm - acier galvanisé - cuivre - PVC **Section de tuyau, PVC** - rétrécissement continu, Ø: 20x1,5...16x1,2mm - élargissement continu, Ø: 20x1,5...32x1,8mm - avec angle de tuyau et coude de tuyau à 90º, Ø: 20x1,5mm **Manomètre à tubes: 2x 2 tubes, 1x 6 tubes** **Plages de mesure** pression différentielle: 1x 0...200mbar pression: - 6x 0...390mmCA - 4x 0...600mmCA débit: 1x 0,2...2,5m3/h température: 1x 0...60ºC **230V, 50Hz, 1 phase**			robinetteries d'arrêt **<u>Les grandes lignes</u>** - nombreuses possibilités d'essais de base de mécanique des fluides - différentes sections de tuyau avec beaucoup d'éléments de tuyauterie - logiciel pour l'acquisition de données
MMA30	**Générateur de vapeur**	**Brûleur** - puissance de chauffe: 8kW **Plages de mesure** - température : 0...400ºC - pression **condenseur: 0...1,6bar abs.** **vapeur fraîche: 0...16bar**		**2**	- découverte et étude des caractéristiques spécifiques d'une chaudière - rendement d'un générateur de vapeur - analyse des gaz d'échappement - effet de différents ajustages du brûleur - température et pression de saturation de la vapeur - enthalpie de la vapeur - détermination de la densité de flux de

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- puissance surchauffeur: 0...750W - débit **gaz: 0...14L/min** **eau de refroidissement: 0...720L/h** **eau d'alimentation: 0...15L/h**			chaleur et du coefficient de transfert de chaleur **<u>Les grandes lignes</u>** - Générateur de vapeur à l'échelle du laboratoire pour vapeur humide ou surchauffée - Valeurs caractéristiques d'une chaudière - Dispositifs de sécurité et de surveillance divers - Construction d'une centrale thermique à vapeur complète en association avec la turbine à vapeur
MMA31	**Système de pile à combustible hydrogène PEM 300 W à refroidissement par eau**	Puissance nominale: 300W Puissance thermique: env. 400...500W, en fonction des conditions ambiantes Température ambiante requise: 5...35ºC Pression d´ entrée requise: 2...200bar Plages de mesure débit: 0...0,5L/min (eau de refroidissement) 0...20sL/min (hydrogène) 0...100sL/min (air) pression: 0...500mbar (hydrogène) température:		**2**	- transformation de l'énergie chimique en énergie électrique et thermique - structure et fonction d'un système de pile à combustible - rapports des paramètres de fonctionnement des piles à combustible - impacts sur la puissance électrique des piles à combustible - enregistrement et visualisation de toutes les caractéristiques tensions / intensité correspondantes - calcul des grandeurs caractéristiques correspondantes **<u>Les grandes lignes</u>**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		0...50ºC (ambiante) 0...70ºC (stack) humidité: 0...100% (ambiante) tension: 0...40V (stack) courant: 0,1...20A (stack)			- Pile à combustible à membrane polymère refroidie à l'eau en cogénération - Commande et surveillance intégrées de tous les paramètres de fonctionnement et de sécurité - Logiciel pour la commande et l'acquisition des données

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

SPECIALITE: Maintenance des systèmes énergétiques et fluidiques

CATEGORIE 2: Outils et Instruments

Code	Désignation	Caractéristiques	Type de local	Qté	Observations
	Modèle en coupe: manomètres	Champ de mesure des manomètres: 0..10bar			
OI1	Kit de capteurs	KIT DE CAPTEURS DE CAPTEURS SUR LA REFREGIRATION ET LA CLIMATISATION Spécifications techniques requises: - Ensemble de capteurs incluant: - Des thermocouples, - Des capteurs de mesure de pression haute et basse de réfrigérant - Un capteur de débit de réfrigérant, - Un capteur de débit d'eau, - Une cellule de charge, - Un capteur de pression atmosphérique différentiel, - Un capteur d'intensité, - Un relais statique - Un capteur de proximité.		**6**	
OI2	Analyseur de gaz sophistiqué (pour analyse du taux de No et So2)	ANALYSEUR DE GAZ SOPHISTIQUÉ, (POUR ANALYSE DU TAUX NO ET SO2)		**4**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

OI3	Kit d'accessoire de maintenance en réfrigération pour étudiant	KIT D'ACCESSOIRE DE MAINTENANCE EN RÉFRIGÉRATION Spécifications techniques requises: - Boite à outil, type Barn - 1 Jeu de clés à ouverture fixe 'pouce' - 1 Jeu de clés à ouverture fixe mm - 1 Jeu de clés ajustables - 1 Clé polygonale ouverte 3/4' x 7/8' AF (taille des raccords coniques 1/4' x 3/8') - 1 Jeu de tournevis, incluant : - 1 Type plat 2.5 x 75 mm isolé - 1 Type plat 4 x 100 mm isolé - 1 Type PZ No.2 x 100 mm isolé - 1 Type PZ No.1 x 80 mm isolé - 1 Type pointe évasée, 5 x 75 mm - 1 Type pointe évasée, 6 x 100 mm - 1 Coupe tube 3 - 30 mm (1/8 - 1 1/8') - 1 Outil à évaser, 3/16' - 1/2' - 1 Coupe tube 3 - 22 mm (1/8 - 7/8') - 1 Jeu de 17 pièces de tournevis à cliquet et clés à douilles - 1 Tournevis de test alimentation secteur - 1 pince universelle long 180 mm - 1 Pince à dénudé long 150 mm - 1 Pince coupante à face diagonale long 160 mm - 1 Pince pointue 200 mm - 1 Règle acier 300 mm - 1 Couteau rétractable - 1 Kit d'outil de sertissage - 1 Fer à souder 40 W		**12**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- 1 Lunettes de sécurité - 4 Molettes coupante - 4 Bornes - 2 Embouts de rechange - 1 Cintreuse arbalète pour diamètre de 1/4' à 7/8' - 1 Manifold (by pass) 3 vannes à bille + flexibles - 1 Ébardeur intérieur/extérieur - 1 Clé polygonale ouverte 1' x 1/8' AF - 1 Clé à cliquet - 1 Ressort à cintrer extérieur 1/4 - 1 Ressort à cintrer extérieur 3/8 - 1 Ressort à cintrer extérieur ½ - 1 Pince à obturer - 1 Outil de façonnage pour poinçons de 1/8 à 1/2' - 1 Cintreuse pour tube 1/4, 5/16 & 3/8' - 1 Sonde thermomètre numérique 4'			
OI4	MULTIMETRE			**24**	
OI5	DÉTECTEUR ÉLECTRONIQUE DE FUITE	Sensibilité: 1 à 2 g/an Température de service: -27 à +50°C Alimentation : 2 piles de 1,5v		**6**	
OI6	POMPE D'HUILE POUR	Avec kit de réparation comprenant jeu de joints		**2**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	COMPRESSEUR				
OI7	JEU DE 08 CINTREUSES POUR TUBE CUIVRE	ø ext. tube: 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 15 - 16 - 18mm		**6**	
OI8	PINCE A OBTURER A BILLE	Capacité: jusqu'à 10 mm		**6**	
OI9	PINCE A OBTURER	Pour tubes en cuivre. Capacité: jusqu'à 8 mm		**6**	
OI10	DUDGEONNIERE (APPAREIL A COLLETS)	Présentation en coffret. Composition: - Jeu de matrices: 3/16 - 1/4 - 5/16 - 3/8 - 1/2 - 5/8 - 3/4 - Etrier long		**12**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		- Toupie lisse à 45° - Outil à évaser 3/16 - 5/16 - Outil à évaser 1/4 - 3/8 - Outil à évaser 1/2 - Outil à évaser 5/8 - Outil à évaser 3/4			
OI11	JEU DE MECHES A BETON	ø 6 - 8 - 10 - 12mm		**2**	
OI12	JEU DE CLES A FOURCHE	En acier au chrome vanadium. Ouverture: 6 x 7 - 8 x 9 - 10 x 11 - 12 x 13 - 14 x 15 - 16 x 17 - 18 x 19 - 20 x 21 - 22 x 23 - 24 x 25mm.		**6**	
OI13	JEU DE CLES A PIPE	En acier au chrome vanadium. Ouverture: 6 - 8 - 10 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 19 - 21 - 23 - 24 - 25mm		**6**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

OI14	CLE A MOLETTE	En acier au chrome vanadium. Capacité: 35mm. Longueur: 300mm.		**6**	
OI15	MARTEAU RIVOIR	Tête forgée en acier au carbone Hauteur tête: 32mm. Poids: 500g		**6**	
OI16	MASSETTE EN CUIVRE	Manche en bois. Poids: 500g		**6**	
OI17	SCIE A BOIS	Longueur de lame: 530mm		**6**	
OI18	SCIE A METAUX			**6**	
OI19	JEU DE FORETS HELICOIDAUX A QUEUE CYLINDRIQUE	En HSS. Jeu de 25 forets de 1 à 13mm par 0,5mm. En coffret métallique.		**6**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

SPECIALITE : Maintenance des systèmes énergétiques et fluidiques

CATEGORIE 3: Matériel de Sécurité

Code	Désignation	Caractéristiques	Type de local	Qté	Observations
MS1	Paire de gants	✓ Résistants aux produits chimiques		**50x2**	
MS2	Equipement de protection individuel(EPI)	• Lunettes de protection • Gants isolants Résistants aux produits chimiques • Chaussures de sécurité • Casque de protection: Un écran facial avec serre tête (contre l'arc électrique des courts circuits) • Un masque anti particules Bloque uniquement les particules d'usinage des plaques		**25x2**	
MS3	Extincteur à poudre sèche au CO_2	✓ Pression moyenne de service de 12 kg		**03**	
MS4	Trousse de premiers soins	✓ Sparadrap microporeux avec dévidoir ✓ Lavage oculaire Optiserum ✓ Chlorhexidine aqueuse ✓ Pansement stérile 10x8cm ✓ Lingette anti-moustique		**03**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		✓ Pansement 7x2cm ✓ Masque bouche à bouche à valve unidirectionnelle ✓ Spray à la chlorhexidine ✓ Ciseaux à bouts ronds 9 cm ✓ Pince à échardes 8 cm ✓ Tampon alcool 70° ✓ Eosine ✓ Bande extensible ✓ Paire de gants en vinyle sous sachet individuel			
MS5	Matériel de protection électrique : Tapis isolant	Tapis de protection électrique : - protection 20000 V : - Mélange PVC non conducteur - Surface striée pour une adhérence renforcée et une facilité d'entretien		25 de chaque	
MS6	Lunettes de protection			50	
MS7	Un masque anti particules	✓ Bloque uniquement les particules d'usinage des plaques,		100	
MS8	Extincteur à poudre sèche au CO_2	✓ Pression moyenne de service de 12 kg		02	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

SPECIALITE: Maintenance des systèmes énergétiques et fluidiques

CATEGORIE 4: Matériel Didactique

Code	Désignation	Caractéristiques	Type de local	Qté	Observations
MD1	Manuelle catalogues et revues	Manuels pour stagiaire Manuels de références Catalogues Revues		Pour un groupe de stagiaires	
MD2	Vidéo projecteur			02	
MD3	Manuelle catalogues et revues	Manuels pour stagiaire Manuels de références Catalogues Revues		Pour un groupe de stagiaires	
MD4	Système d'exploitation	✓ Windows 10 (64 bits)			
MD5	Antivirus	✓ Compatible Windows 64 bits			
MD6	Logiciels	Energétique et fluidique (ex : calcul des réseaux, des pertes etc….			

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

SPECIALITE : Maintenance des systèmes énergétiques et fluidiques

CATEGORIE 5: Mobilier et équipement de bureau

Code	Désignation	Caractéristiques	Type de local	Qté	Observations
MEB1	Armoire de rangement	✓ En métal ✓ Type fermé, 2portes, tablettes ajustables.36x72x16 po		09	
MEB2	Bureau – Enseignant	✓ Tiroirs : 36 x 48 po		04	
MEB3	Chaise – Enseignant	✓ Chaise de bureau ergonomique		04	
MEB4	Classeur	✓ 4 tiroirs, format égal		03	
MEB5	Armoires à papeterie	Avec 2 portes et barrures, dimensions: hauteur: 72'', largeur:36", prof : 20		03	
MEB6	Poste de travail étudiant	✓ H/p/L (mm) : 850 / 750 / 2000 ✓ 1 barre repose pied ✓ 1 plan de travail avec revêtement urphen		12x2	
MEB7	Tableau blanc magnétique (fixé au mur)	120x180cm		04	
MEB8	Tables pour imprimante	✓ Sur roulettes, plateau à papier		04	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MEB 9	Postes de travail (micro-ordinateur)	✓ Tiroir pour clavier ✓ siège		25	
MEB10	Micro ordinateur de bureau	✓ Microprocesseur i7 (dernière generation) ✓ RAM : 8Go ✓ DisqueDur : SSD ✓ Ecran : LED 21 pouces ✓ Clavier + Souris : USB ✓ Carte réseau wifi ✓ Ondulaire		25	
MEB11	Imprimante multifonction Wifi			4	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

SPECIALITE : Maintenance des systèmes énergétiques et fluidiques
CATEGORIE 6 : Matière d'œuvre

Code	Désignation	Caractéristiques	Type de local	Qté	Observations
MO1	Bouteille de gaz : Propane Butane			**10**	
MO2	Bouteilles de chargement du fluide frigorigènes			**10**	
MO3	Bouteilles de récupération des fluides			**5**	
MO4	Fil à souder avec plomb	✓ Etain avec plomb ✓ Diamètre du fil: 1 mm		**10 Rouleau de 30m chacun**	
MO5	Tresse à dessouder	✓ Diamètre du fil: 2 mm		**10 Rouleau de 30m chacun**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MO6	Ensemble de fusibles	Pour le remplacement dans le divers appareils et instruments de mesure		**50 de chaque**	

RECOMMENDATIONS

……
……
……
……
……
…….

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر