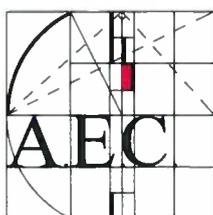


# COMMUNE D' ELLIANT

## Création d'une classe supplémentaire

Ecole Primaire Publique

Rue Pasteur 29370 ELLIANT



**Maître d'oeuvre :**  
ARCHI ESPACES CONCEPTION  
Hervé DE JACQUELOT et Jean-Paul THOMAS  
Architectes DPLG  
79, avenue du Rouillen  
29500 ERGUE GABERIC  
Tél : 02 98 53 03 70 - Fax : 02 98 52 08 88  
Mail : atelier.aec@wanadoo.fr

## C.C.T.P.

### DESCRIPTIF DES TRAVAUX

**LOT N°9 - PLOMBERIE - CHAUFFAGE - VENTILATION**

**Maître d'Ouvrage**

Mairie d'ELLIANT  
4, Rue Brizeux  
29370 ELLIANT  
Tel : 02 98 10 91 11

**Architecte**

Archi Espace Conception  
79, Avenue du Rouillen  
29500 ERGUE GABERIC  
Tél : 02 98 53 03 70  
Fax : 02 98 52 08 88

**CRÉATION D'UNE NOUVELLE CLASSE**

**ÉCOLE PRIMAIRE PUBLIQUE**

**ELLIANT**

**LOT N° 09**

**PLOMBERIE - CHAUFFAGE - VENTILATION**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

**Bureau d'Études Techniques**  
SARL GK INGENIERIE BÂTIMENT

14, Rue de Kerneveleck, Résidence des Glénan 29170 FOUESNANT  
Tél : 02 98 56 55 18 - Fax : 09 81 40 10 75 - Mail : rkerherve@wanadoo.fr

DATE : AVRIL 2016

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

LOT N°09

PLOMBERIE - CHAUFFAGE - VENTILATION

SOMMAIRE

Page

<b>1. <u>GÉNÉRALITÉS</u></b>	<b>1</b>
1.1 Objet	
1.2 Prescriptions d'ordre général	
1.3 Prescriptions particulières	
1.4 Matériaux mis en œuvre	
1.5 Limites de prestations	
1.6 Essais - Réception (chauffage)	
1.7 Essais - Réception (ventilation)	
<b>2. <u>RÈGLES PARTICULIÈRES D'ÉTUDES</u></b>	<b>7</b>
2.1 Objet	
2.2 Documents applicables	
2.3 Bases des calculs	
<b>3. <u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (CHAUFFAGE)</u></b>	<b>12</b>
3.1 Qualité des matériaux	
3.2 Tuyauteries de chauffage	
3.3 Percements - scellements	
3.4 Régulation	
3.5 Contrôle technique	
<b>4. <u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (VENTILATION)</u></b>	<b>15</b>
4.1 Généralités	
4.2 Gains	
4.3 Clapets anti-retour - bouches	

<b>5. <u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (PLOMBERIE - SANITAIRES)</u></b>	18
5.1 Qualité des matériels	
5.2 Tuyauteries en cuivre	
5.3 Tuyauteries en PVC (évacuation)	
5.4 Percements - scellements	
5.5 Pose des appareils sanitaires	
5.6 Propagation des bruits	
<b>6. <u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONCERNANT LES MATÉRIELS (PLOMBERIE)</u></b>	23
6.1 Généralités	
6.2 Évier	
6.3 Production d'ECS	
<b>7. <u>DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (CHAUFFAGE)</u></b>	24
7.1 Généralités/Raccordements	
7.2 Chauffage des locaux	
7.3 Production d'eau chaude sanitaire	
7.4 Caractéristiques des matériels et matériaux	
<b>8. <u>DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (VENTILATION)</u></b>	27
8.1 Principe/Dépose	
8.2 Ventilation mécanique contrôlée	
<b>9. <u>DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (PLOMBERIE - SANITAIRES)</u></b>	28
9.1 Généralités/Dépose/Travaux	
9.2 Tuyauteries d'eau froide	
9.3 Tuyauteries d'eau chaude	
9.4 Vidanges	
9.5 Appareil sanitaire	
9.6 Production d'ECS	
<b>10. <u>BORDEREAU QUANTITATIF</u></b>	32

## 1. GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Objet

Le présent document a pour objet les travaux d'installation de chauffage, de ventilation et de plomberie - sanitaires dans le cadre de la création d'une nouvelle classe, dans l'école primaire publique, à ELLIANT.

### 1.2 Prescriptions d'ordre général

L'adjudicataire devra prévoir une installation complète entièrement achevée sur le site, en parfait état de fonctionnement, raccordée aux arrivées d'électricité et de fluides et répondant aux demandes de la présente spécification.

Toutes les dispositions précisées ci-après, sur les plans et schémas **fournis par l'entreprise du présent lot**, devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériels et matériaux que les dispositions d'ensemble.

L'adjudicataire devra prévoir les travaux et matériels indispensables au complet et parfait achèvement des travaux **prévus ou non** à la spécification, étant entendu qu'il s'est rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance, de leur nature et qu'il aura à suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis.

Il devra de ce fait, effectuer sans exception, ni réserve, ni plus value, tous les compléments nécessaires à l'achèvement des travaux.

Nulle prescription, nulle directive ou indication données dans la présente spécification, ne peuvent être considérées par l'adjudicataire, comme étant limitatives.

Aucun changement ne pourra être apporté au projet présenté sans une autorisation préalable des représentants du Maître de l'Ouvrage, sur avis motivé du Maître d'Oeuvre. Tous les frais résultants de changement non autorisés ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, resteront à la charge de l'adjudicataire.

En cas d'incertitude, l'entreprise consultée devra demander un complément d'informations à la SARL GK INGENIERIE BÂTIMENT, avant sa remise de prix.

### 1.3 Prescriptions particulières

Les entreprises prenant part à l'appel d'offres sont réputées être parfaitement au courant de la consistance des ouvrages incombant aux diverses entreprises et avoir pris connaissance des devis descriptifs relatifs à chacun des lots de travaux ayant une incidence sur les travaux du présent lot.

Il appartiendra aux différents concurrents, au cours de leur étude, de prendre connaissance de façon approfondie des devis descriptifs et d'obtenir, s'il y a lieu, des Architectes ou du Bureau d'Études, toutes les précisions complémentaires.

Les indications données au cours des chapitres qui suivent, quant à la disposition de certains ouvrages pouvant influencer ou subordonner les ouvrages du présent lot, ne doivent pas être considérées comme limitatives.

**L'entrepreneur du présent lot sera tenu de chiffrer le bordereau quantitatif, tel qu'il est défini. Les propositions autres que celles figurant dans ce bordereau seront obligatoirement chiffrées en options.**

#### 1.4 Matériaux mis en œuvre

Les matériels et matériaux constituant l'installation seront neufs et de première qualité.

Leur mise en œuvre sera effectuée conformément aux normes, aux règles de l'Art de la profession et en respectant la réglementation en vigueur.

#### 1.5 Limites de prestations

Sont compris dans la fourniture :

- la coupure d'eau potable, en faux plafond des sanitaires 1, la vidange du réseau, la réalisation d'un piquage Ø 16/18 (avec une vanne d'isolement Ø 15/21, de type ¼ de tour), puis la remise en eau du réseau existant (continuité de fonctionnement).
- le raccordement de la conduite EU de l'évier, sur l'attente Ø 100 située à l'angle SO de la future classe (bouchon à retirer et complément de réseau sous dallage à prévoir au présent lot).
- l'arrêt du chauffage, avec fermeture des vannes "réseau plancher chauffant", vidange du réseau, puis réalisation de piquages Ø 26/34 sur les conduites "aller" et "retour" situées en faux plafond de la salle de classe des CP, puis mise en œuvre de vannes d'isolement de type ¼ de tour Ø 26/34, remise en eau du circuit "plancher chauffant" et purge pour permettre la continuité de fonctionnement.
- le raccordement de la gaine d'extraction de la future classe, sur la gaine Ø 200 laissée en faux plafond de la classe de CP.

**NOTA** : La dépose et la repose des dalles de faux plafond ne font pas partie du présent lot.

- d'une façon générale, l'exécution de tous les travaux d'équipement nécessaires à la parfaite réalisation de l'installation, telle qu'elle est définie dans l'ensemble des documents d'appel d'offres.
- la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose des équipements, engins de levage inclus.
- le réglage de tout le matériel nécessaire à l'exécution des travaux et la mise en route.
- les études d'installation, de détails et la fourniture des plans correspondants (passage des conduites de chauffage et des gaines de ventilation notamment).
- les boulons ou dispositifs d'ancrage des équipements.
- le raccordement électrique des équipements depuis les attentes laissées à proximité par l'électricien (ballon ECS notamment).
- l'exécution de tous les percements et raccords de maçonnerie, y compris ceux à réaliser dans les murs en béton - aucune réservation au lot GO.
- l'exécution de tous les trous de scellement des supports (notamment pour les gaines de ventilation et les tuyauteries de chauffage).
- la fourniture et la pose, à chaque percement, d'un fourreau permettant le libre passage de la canalisation, ainsi que l'étanchéité entre fourreau et canalisation.
- remplacer à ses frais, pendant une durée de un an à compter de la date de réception, tout le matériel défectueux (vice de fabrication, de montage, etc...).
- le réglage de toutes les parties de l'installation.

- les liaisons équipotentielle de l'ensemble des parties métalliques de l'installation.
- les contrôles de fabrication.
- les essais et épreuves hydrauliques et aérauliques réglementaires.
- les manuels d'instruction et d'entretien avec notices techniques des appareils principaux.
- la mise en route de l'ensemble de l'installation.
- la main d'œuvre nécessaire au nettoyage, au réglage, aux réceptions, aux essais de l'installation tels qu'ils sont énumérés au chapitre correspondant, ainsi que la fourniture de tous les appareils de mesure nécessaires ou demandés par le Maître d'Oeuvre, tous ces appareils restant la propriété de l'entrepreneur.
- l'enlèvement des gravats provenant de la réalisation de l'installation.
- la mise à disposition, gratuite, d'un technicien qualifié pour conduire l'installation et procéder, si il y a lieu, aux derniers réglages.
- la garantie de fonctionnement des installations et des équipements.

Ne sont pas compris dans la fourniture :

- l'enceinte des locaux techniques y compris l'isolation thermique et phonique.
- les fondations des équipements autres que renforcement de dallages.

Dans tous les cas, la proposition devra définir les limites des prestations et les non compris.

## 1.6 Essais - réceptions (chauffage)

### 1.6.1 Généralités

Les essais comprendront plusieurs phases :

- essais des systèmes, contrôles des asservissements, essais des régulations, mises en service des installations de chauffage, suivi des températures.
- essais de puissance : ces essais sont effectués avec le procédé en fonctionnement et des conditions extérieures voisines des conditions de conception.

Trois mois avant exécution des essais, les procédures seront soumises au Maître d'Oeuvre pour approbation. Les procédures servent de supports au P.V. d'essais, elles doivent décrire en détail la réalisation des essais, les valeurs recherchées avec leur tolérance, les appareils utilisés avec leur précision de mesure, les courbes de correction permettant de définir à partir des mesures les caractéristiques aux conditions nominales de dimensionnement.

Le Maître d'Oeuvre commentera ces procédures, demandera éventuellement des modifications et des adjonctions de procédures ou des changements de matériel de mesure qu'il jugera utile pour aboutir aux résultats requis dans la commande.

Tous les essais devront être effectués par l'entreprise qui convoquera le Maître d'Oeuvre une fois les résultats obtenus. Le Maître d'Oeuvre se réserve un délai de deux semaines entre la convocation et les essais contractuels.

Les frais engagés par le Maître d'Oeuvre pour toute convocation avant que les résultats requis n'aient été obtenus, seront pris en charge par l'entreprise. Les essais ne seront déclarés satisfaisants que lorsque toutes les réserves auront été levées.

Les phases successives des essais ne pourront se dérouler que lorsque les réserves des essais précédents auront été levées.

Chaque modification après réserve fera l'objet d'un délai de levée de deux semaines, passé ce délai, des pénalités de retard seront appliquées.

#### 1.6.2 Prescriptions particulières relatives aux essais

##### - Essais de fonctionnement en marche normale :

Les derniers réglages ayant été effectués au préalable, l'installation sera conduite pendant les quatre jours précédents les essais et le jour des essais conformément aux conditions prévues.

Dans ces conditions, les températures relevées au milieu des locaux, à 1.50 mètres du sol, devront être celles prévues au contrat à un degré près en plus ou en moins.

Il sera procédé à tous les essais en vue de vérifier le fonctionnement des organes de régulation et de contrôle et la stabilité des conditions intérieures.

Toujours en cours de l'essai de fonctionnement en marche normale, seront examinés en détails tous les dispositifs intéressant la sécurité de l'installation et, notamment, les dispositifs d'alerte et d'asservissement.

##### - Essai de puissance :

Celui-ci ne peut être effectué valablement que si la température extérieure se rapproche à plus ou moins deux degrés des conditions climatiques de base.

L'essai de puissance est effectué en continu, toutes portes fermées, locaux secs, clos, meublés et occupés suivant leur destination.

L'installation fonctionnera normalement pendant les quatre jours précédant l'essai, pour obtenir et maintenir sans les dépasser, les températures intérieures contractuelles.

L'installation sera maintenue à ce régime pendant la durée de l'essai au cours duquel, les températures seront observées.

La température extérieure retenue sera la température minimum constatée dans la localité pendant la période des vingt-quatre heures précédent les essais. De préférence, la température extérieure sera relevée par trois thermomètres enregistreurs placés hors du bâtiment, à un mètre au moins des façades, à deux mètres du sol, sans influence perturbatrice, les trois points étant choisis dans des orientations nettement différentes.

La température extérieure retenue sera la moyenne des minimums ou des maximums donnés par les trois thermomètres enregistreurs dans la période indiquée.

Si la température extérieure ainsi relevée est différente de la température extérieure de base, les températures intérieures exigées seront corrigées dans le sens convenable d'une quantité égale à un tiers de la différence constatée dans les températures extérieures.

Les températures intérieures à atteindre seront les températures contractuelles rectifiées pour tenir compte de la température extérieure. Il sera tenu compte d'une tolérance de plus ou moins un degré Celcius.

Si les conditions contractuelles ne sont pas atteintes, l'entreprise fournira tous les documents (fiches de caractéristiques des matériels, courbes d'extrapolation) permettant de faire la preuve que les équipements fourniront bien les caractéristiques contractuelles pour les conditions extérieures de base.

## 1.7 Essais - réceptions (ventilation)

### 1.7.1 Généralités

Les essais comprendront plusieurs phases :

- fin de montage mécanique correspondant à l'inspection après nettoyage et à toutes les vérifications statiques (mise en place des filtres, vérification des câblages, etc...).
- essais des installations en dynamique (rotation des machines et équilibrages des installations).
- essais des régulations (mise en service de l'installation avec suivi des températures).
- essais de puissance : ces essais sont effectués avec le procédé en fonctionnement et des conditions extérieures voisines des conditions de conception.

Trois mois avant exécution des essais, les procédures seront soumises au Maître d'Oeuvre pour approbation. Les procédures servent de supports au P.V. d'essais, elles doivent décrire en détail la réalisation des essais, les valeurs recherchées avec leur tolérance, les appareils utilisés avec leur précision de mesure, les courbes de correction permettant de définir à partir des mesures les caractéristiques aux conditions nominales de dimensionnement.

Le Maître d'Oeuvre commentera ces procédures, demandera éventuellement des modifications et des adjonctions de procédures ou des changements de matériel de mesure qu'il jugera utile pour aboutir aux résultats voulus.

Tous les essais devront être effectués par l'entreprise qui convoquera le Maître d'Oeuvre une fois les résultats obtenus.

Le Maître d'Oeuvre se réserve un délai de deux semaines entre la convocation et les essais contractuels.

Les frais engagés par le Maître d'Oeuvre pour toute convocation avant que les résultats requis n'aient été obtenus, seront pris en charge par l'entreprise. Les essais ne seront déclarés satisfaisants que lorsque toutes les réserves auront été levées.

Les phases successives des essais ne pourront se dérouler que lorsque les réserves des essais précédents auront été levées.

Chaque modification après réserve fera l'objet d'un délai de levée de deux semaines, passé ce délai, des pénalités de retard seront appliquées.

### 1.7.2 Prescriptions particulières relatives aux essais

- Essais d'étanchéité des gaines (si nécessaire) :

Le contrôle de la circulation de l'air sera assuré éventuellement au moyen de bombes fumigènes qui seront placées dans la chambre d'aspiration des ventilateurs, pour le contrôle de soufflage, et dans les locaux à ventiler, pour le contrôle du circuit d'extraction.

L'étanchéité des gaines pourra être contrôlée en obturant soigneusement les différentes bouches de chaque gaines et en refoulant dans celle-ci, sous pression, de l'air chargé au préalable de produits fumigènes.

- Essais de fonctionnement en marche normale :

Les derniers réglages et équilibrages ayant été effectués, l'installation sera conduite pendant les quatre jours précédant les essais et le jour des essais conformément aux conditions prévues.

Il sera vérifié, au cours de cet essai, que les débits d'air dans les différents locaux sont bien conformes aux conditions de base des calculs.

La mesure des débits aux bouches sera effectuée au moyen d'un anémomètre à fil chaud ou par tous autres moyens semblables.

Il sera procédé à tous les essais de vérification des organes de régulation et de contrôle, et notamment tous les dispositifs intéressant la sécurité de l'installation, les dispositifs d'alarme et d'asservissement.

## 2. RÈGLES PARTICULIÈRES D'ÉTUDES

### 2.1 Objet

L'objet du présent chapitre est de définir les données de base nécessaires à la définition et au dimensionnement des différentes installations.

### 2.2 Documents applicables

#### 2.2.1 Documents contractuels

- Ensemble des règles particulières et spécifications joint à l'appel d'offres.
- Textes réglementaires existants en date de la commande.

#### 2.2.2 Standards, normes et codes

##### a) Électricité

- DTU 70.1 et 70.2 : installations électriques.
- Normes NFC 15.100 : installations électriques à basse tension.
- Publications UTE :
  - . C 12.100
  - . C 12.200 et 210
  - . C 13.100
  - . C 14.100
  - . C 15.100, 105 et 720
  - . C 20.010
  - . C 32012, 070
  - . C 73.251, etc...
- Règlements :
  - . Sécurité contre l'incendie dans les ERP.
  - . Décrets relatifs à la protection des personnes contre les courants électriques.
  - . Décrets relatifs au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations aux normes de sécurité.

##### b) Chauffage - Ventilation

- DTU 60.1 : cahier des charges applicables aux travaux de plomberie sanitaires.
- DTU 65 : installation de chauffage central.
- DTU 65.11 : dispositif de sécurité des installations de chauffage central.
- DTU 68.2 : exécution des installations de ventilation mécanique contrôlée.

- DTU THU : règles de calculs des caractéristiques thermiques des parois de construction et des déperditions de base des bâtiments
- L'arrêté relatif au chauffage à eau chaude.
- L'arrêté relatif au Label Confort Acoustique.
- Le règlement de sécurité contre l'incendie des ERP.
- Le règlement sanitaire départemental et municipal.
- Le règlement des éléments et ensembles fabriqués du bâtiment (REEF).
- Les publications du CSTB et de l'ADEME relatives à la ventilation (exemples de solutions).

c) Plomberie - Sanitaires

- DTU 60.1 : cahier des charges applicables aux travaux de plomberie-sanitaires.
- DTU 60.2 : canalisations en PVC.
- DTU 60.41 : travaux de canalisations en PVC, évacuation d'eaux usées.
- Annexes du DTU 60.1.
- Le règlement sanitaire départemental et municipal.
- l'arrêté relatif au Label Confort Acoustique.
- Les normes de l'Union Technique de l'Electricité et de l'Union des Syndicats de l'Electricité.
- Norme : NFP 41.102.
- Normes : NFP 41.201.  
NFP 41.202.  
NFP 41.203.  
NFP 41.204.
- Normes : NFP 30.201.  
NFP 48.720.  
NFS 61.112.  
NFS 61.702.
- Normes : NFT 54.028  
NFT 54.030  
NFT 54.031  
NFT 54.032  
NFT 54.037
- Le classement E.A.U. des robinetteries.
- Les décrets relatifs au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations aux normes de sécurité.

En outre, l'entrepreneur du présent lot respectera les règles d'installation et les spécifications techniques données ou définies par le (les) fabricant (s), des matériels mis en œuvre.

L'entreprise devra tenir compte, dans sa proposition de tous les règlements en vigueur à la date de remise des offres.

Si, au cours des travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entrepreneur serait tenu de s'y conformer, suivant les modalités d'application de ces règlements.

## 2.3 Bases de calculs

### 2.3.1 Situation géographique

Le projet se situe dans l'enceinte de l'École Primaire, rue Pasteur, à ELLIANT (29370).

### 2.3.2 Conditions de températures extérieures

Le système de chauffage est défini d'après les conditions climatiques suivantes :

- . Température sèche : - 4°C
- . Humidité relative : 100 %
- . Orientation des vents : O - SO

### 2.3.3 Conditions de températures intérieures

Le système de chauffage est défini d'après les conditions climatiques suivantes :

- . Température intérieure : +19°C
- . Température réduite : +12°C
- . Température hors gel : + 5°C

### 2.3.4 Coefficients de transmission thermique

#### - Murs extérieurs et sur locaux non chauffés

- . enduit extérieur, 1 cm.
- . parpaings, ép. 20 cm.
- . laine de verre (R = 3,75 m<sup>2</sup>°C/W), ép. 120 mm.
- . cloison stil.

$$\underline{U = 0.24 \text{ W/m}^2\text{°C}}$$

- . bardage bois.
- . ossature bois (isomob 145 - R = 4.10 m<sup>2</sup>°C/W).
- . GR 60 (R = 1.85 m<sup>2</sup>°C/W).
- . plaque de plâtre.

$$\underline{U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{°C}}$$

- Vitrages/Porte et fenêtres

- . menuiserie aluminium (neuves).
- . vitrage double 4/16/4 (faible émissivité).

$$\underline{U_{in} = 2.10 \text{ W/m}^2\text{°C}}$$

- . porte aluminium (vitrée/vitrage double).

$$\underline{U_d = 2.10 \text{ W/m}^2\text{°C}}$$

- Plancher/VS

- . dalle béton avec isolation sous chape (EFISOL TMS 68 mm/R = 3,15 m<sup>2</sup>°C/W).

$$\underline{U = 0.27 \text{ W/m}^2\text{°C}}$$

- Toiture horizontale

- . isolation en laine de verre, ép. 240 mm.

$$\underline{U = 0.18 \text{ W/m}^2\text{°C}}$$

- Ponts thermiques

- . liaison plancher béton/VS

$$\underline{u = 0.06 \text{ W/m}^2\text{°C}}$$

- Résultats (bilan de puissance)

- \* Rez-de-chaussée (Niveau "Cour")

- . Nouvelle classe : 5070 W

2.3.4 Vitesses maximales dans les canalisations

Les vitesses maximales à respecter seront les suivantes :

- . D = 12 mm            V = 0.7 m/s
- . D = 15 mm            V = 0.8 m/s

2.3.5 Sections minimales des tuyauteries

Les diamètres à respecter seront les suivants :

- . Évier                                    D = 12/14
- . Ballon ECS                              D = 14/16



### 3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (CHAUFFAGE)

#### 3.1 Qualité des matériaux

Tous les matériaux, appareils et accessoires divers utilisés dans les installations devront être neufs et de première qualité.

La provenance sera indiquée par l'entreprise, et le Maître d'Ouvrage se réservera le droit, soit d'exercer une vérification sur la fabrication en usine de ces matériaux ou appareils, soit d'exiger la production des factures et certificats attestant leur origine.

Aucun changement ne pourra être apporté en cours d'exécution des travaux sans l'accord écrit du Maître d'Oeuvre.

Préalablement à l'installation, un échantillonnage du petit matériel et de certains appareils pourra être demandé et devra être soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

L'entreprise doit s'assurer de la possibilité d'avoir, en temps utiles, tous les matériaux et fournitures nécessaires à la marche régulière du chantier. Aucune carence de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour justifier un retard quelconque.

#### 3.2 Tuyauteries de chauffage

##### 3.2.1 Tuyauteries "acier"

Les tuyauteries seront réalisées en tube fer noir du tarif 1 ou 10 selon le cas.

Le tracé des tuyauteries sera étudié en fonction des critères suivants :

- techniques : purges, vidanges, dilatations.
- maintenance : accès aux vannes, etc..
- esthétiques : réseau apparent, etc..

Les canalisations seront soigneusement disposées et placées de façon rectiligne. Elles seront dimensionnées pour une perte de charge maximale de 12 mm/m.

La présentation générale de l'ensemble, en particulier au départ de la panoplie de pompes, sera spécialement étudiée.

Les tuyauteries seront toujours placées de façon à être accessibles et démontables. Elles seront mises en place sans efforts de flexion. Les dispositifs de fixation seront appropriés aux conditions de fonctionnement de l'installation.

En cas d'impossibilité d'avoir des tuyauteries accessibles, elles seront mises en place sous fourreau, dans la dalle béton. Les soudures et/ou piquages seront alors interdits.

Les supports et fixations devront empêcher la production et la propagation des bruits.

L'espacement des supports sera fonction des diamètres des tubes et ceci afin d'éviter la formation de flèche supérieure à 3 mm.

- 1,50 m maxi jusqu'au diamètre 20 mm.
- 2,00 m maxi jusqu'au diamètre 40 mm.
- 3,00 m maxi jusqu'au diamètre 65 mm.
- 4,00 m maxi pour les diamètres supérieurs.

Toutes les canalisations seront posées avec une pente uniforme et continue.

Tous les points bas seront équipés de robinets de vidange.

Tous les points hauts seront équipés de purgeurs automatiques.

Les canalisations seront assemblées, uniquement par soudure autogène ou électrique.

Toutes les tuyauteries seront protégées par deux couches de peinture anti-rouille appliquées après brossage soigné et deux couches de peinture définitive de couleur au choix de l'Architecte.

Les tuyauteries seront calorifugées au moyen de manchons de mousse de type ARMAFLEX SH 60-M, d'épaisseur 19 mm, dans l'ensemble des locaux non chauffés (faux plafond notamment).

L'ensemble des robinets d'isolement, sauf spécifications contraires, sera du type 1/4 de tour à boisseau sphérique.

Les circuits de tuyauteries seront remplis entièrement en eau brute, puis vidangés avant la mise en service définitive. Ils seront ensuite remplis à nouveau pour procéder aux essais, puis purgés progressivement.

**Remarque importante** : Au cas où de grandes longueurs de tubes devront être mises en œuvre, des manchons ou compensateurs de dilatation seront prévus. De plus, les supports et colliers isophoniques seront spécialement étudiés pour permettre les dilatations des tubes (colliers montés sur coulisses, etc..).

### 3.2.2 Tuyauteries en PER (plancher chauffant)

Ces tubes seront constitués de matériaux de synthèse (polyéthylène réticulé) et auront reçu un avis favorable de la commission chargée de formuler les avis techniques.

Les caractéristiques dimensionnelles seront les suivantes :

- diamètre extérieur : 16
- épaisseur minimale : 1,5

En outre, les tubes devront avoir une bonne tenue dans le temps (tenue au vieillissement) et justifier d'une capacité à supporter la décomposition par oxydation. Ils devront également avoir une résistance à la pression d'éclatement suffisante et un bon comportement à la température.

Les rayons de courbure ne devront jamais être inférieurs à  $5 \times D$ , ceci afin d'éviter le pliage des tubes.

### 3.3 Percements - scellements

Les passages des canalisations seront des trous circulaires ou rectangulaires qui ne devront nuire en rien à la structure des éléments porteurs.

Les percements dans les ouvrages en béton armé seront exécutés par l'entreprise du présent lot, sous réserve de ne pas percer les éléments de structure tels que poteaux, linteaux, planchers, etc..

Les matériaux utilisés pour le rebouchage des trous et des scellements seront appropriés à la nature des matériaux constituant les parois percées ou traversées. Ils seront obligatoirement en ciment dans tous les locaux. Les raccords d'enduits seront de la même famille que le matériau constituant l'enduit de finition de la paroi traversée.

### 3.4 Régulation

La régulation des circuits issus de la chaufferie sera conservée. Il ne sera pas prévu de sondes d'ambiance, compte tenu de l'utilisation du bâtiment, mais uniquement une sonde extérieure.

Chaque circuit à température "variable" sera commandé par une sonde de départ, avec action sur la vanne trois voies du circuit correspondant (réseau existant conservé).

### 3.5 Contrôle technique

Pendant et à la fin des travaux, il sera procédé aux vérifications de conformité du présent document. Toutes les matières premières, tout le matériel et toutes les parties d'installation qui ne répondraient pas aux conditions fixées, seront refusées et devront être remplacées par l'entrepreneur sans qu'il en résulte ni augmentation de prix, ni prolongation du délai d'exécution, ni indemnité.

## 4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (VENTILATION)

### 4.1 Généralités

Le but de la ventilation est de renouveler l'air des bâtiments tout en maîtrisant, quelle que soit la saison, les débits d'air mis en œuvre, ceux-ci étant calculés au plus juste afin de minimiser le gaspillage d'énergie. Cette ventilation, indispensable au confort et à l'hygiène, permet d'éviter et d'éliminer, dans la quasi totalité des cas, les phénomènes de condensation.

Les installations de ventilation seront conformes aux normes et textes réglementaires cités au paragraphe 2.2.

En outre, l'entrepreneur veillera au respect des prescriptions techniques du présent chapitre, concernant la qualité des matériaux et matériels, la mise en œuvre, etc..

### 4.2 Gaines

#### 4.2.1 Généralités

La construction des gaines devra être telle que l'étanchéité en soit parfaitement assurée, non seulement à la mise en route, mais après une campagne de fonctionnement.

Les tracés seront étudiés afin d'assurer une circulation intérieure correcte de l'air et une apparence esthétique satisfaisante. Pour ce faire, les accidents de parcours (coudes, dérivations, raccordements, etc...) seront étudiés avec soins. L'angle des parois avec l'axe de la veine d'air ne devra pas excéder 15° si la vitesse de l'air dépasse 4 m/s.

Les coudes brusques ou accidents similaires, qui ne pourraient être évités, seront équipés d'aubes directrices.

Des trappes d'accès seront aménagées dans les gaines principales, pour en permettre le nettoyage intérieur.

#### 4.2.2 Formes

Les gaines, selon leur destination et les possibilités d'installation, seront soit :

- circulaires.
- quadrangulaires (carrées ou rectangulaires).

#### 4.2.3 Matériaux

La fabrication des gaines pourra être réalisée, suivant l'utilisation, en :

- tôle d'acier galvanisé.
- fib-air.
- flexible métallique.
- souple, etc..

#### 4.2.4 Gaines en tôle d'acier galvanisé (épaisseur)

L'épaisseur à adopter pour les gaines tôle sera fonction de leur utilisation.

Pour les gaines circulaires, l'entrepreneur adoptera les valeurs suivantes :

- D = 160                      e = 5/10<sup>e</sup> à 6/10<sup>e</sup>
- D = 200 à 250              e = 6/10<sup>e</sup> à 8/10<sup>e</sup>

Pour les gaines rectangulaires, il adoptera les valeurs suivantes (fonction de la plus grande dimension) :

- L = 100 à 250              e = 5/10<sup>e</sup> à 6/10<sup>e</sup>

#### 4.2.5 Détermination des sections (gainés de soufflage)

La section des gaines sera telle que la vitesse de l'air soit adaptée aux locaux desservis, de manière à ne pas élever le niveau sonore de l'ambiance.

La vitesse maxi de l'air sera déterminée par les formules suivantes :

- Pour les débits supérieurs à 1 500 m<sup>3</sup>/h  
 $V = 1,7825 \times Q^{0,1159} \text{ m/s}$

- Pour les débits inférieurs à 1 500 m<sup>3</sup>/h  
 $V = 0,6573 \times Q^{0,2521} \text{ m/s}$

#### 4.2.6 Détermination des sections (gainés de reprise)

Les vitesses d'écoulement d'air dans les gaines d'extraction n'excéderont pas les valeurs suivantes :

- 4 m/s dans les gaines verticales.
- 5 m/s dans les gaines horizontales situées dans les combles
- 2,5 à 3 m/s dans les gaines horizontales cheminant à l'intérieur du bâtiment.

#### 4.2.7 Assemblage

L'assemblage des tôles dans les parties horizontales seront réalisées par agrafage ou par bords pliés (simple pli de 25 mm pour la basse pression).

Une peinture galvanisante sera appliquée sur les bords pliés au droit des points de soudure.

Des pointes de diamant renforceront toutes les tôles composant un tronçon de gaine dès que la largeur de tôle sera supérieure à 300 mm.

Dans le cas où certaines gaines ou pièces de tôlerie ne pourraient pas être renforcées par des pointes de diamant, le renfort sera réalisé par des profilés en tôle galvanisé dont l'épaisseur sera au moins égale au double de l'épaisseur de la tôle à renforcer.

Ces profilés seront fixés par des rivets POP ou similaire, avec un entre axe de 100 mm maximum pour les gaines véhiculant de l'air à basse pression.

Les tronçons seront reliés entre eux par des assemblages dits à coulisseaux avec languette rabattue à chaque angle, ou par emboîtement avec fourrure extérieure fixée par des rivets POP ou vis PARKER et calfeutrement par ruban thermorétractable.

#### 4.2.8 Supportage

Les gaines seront supportées à intervalles convenables par des suspentes interdisant toute déformation accidentelle.

L'écartement entre suspentes sera déterminé en fonction du type de gaine et du mode de raccordement entre tronçons. Toutefois, les écartements ne devront pas dépasser :

- 2 m pour les gaines de diamètre inférieur ou égal à 250 mm (ou équivalent quadrangulaire).
- 3 m pour les gaines de diamètre supérieur ou égal à 250 mm (ou équivalent quadrangulaire).

Les suspensions seront réalisées par des chaînettes perforées en acier galvanisé pour les gaines circulaires, par des tiges filetées en acier cadmié pour les gaines rectangulaires ou par tous autres moyens en fonction des possibilités locales d'implantation.

Des plots en caoutchouc avec rondelles assorties pourront être imposés dans le cas de suspensions élastiques.

### 4.3 Clapets anti-retour - bouches

#### 4.3.1 Mise en œuvre

Les grilles d'extraction classiques seront implantées dans les faux plafonds, à l'opposé des pièces par rapport aux grilles d'entrée d'air.

Les bouches du type autoréglables, installées dans les sanitaires, seront implantées dans les faux plafonds ou en partie verticale à 2,20 m minimum du sol fini.

Elles seront posées sur les conduits par l'intermédiaire de cadres de fixation, protégées électriquement (si nécessaire), afin de satisfaire à la norme NFC 15.100. Dans tous les cas, elles seront équipées de système de réglage.

#### 4.3.2 Clapet anti-retour

Les clapets anti-retour seront à ailettes à déplacement parallèle, à fermeture par simple pesanteur ou flux d'air inverse.

Le cadre sera en tôle d'acier galvanisé et les ailettes seront en aluminium.

#### 4.3.3 Bouches

L'implantation des bouches devra être établie de façon qu'elles assurent l'émission de l'air dans les pièces considérées, de manière homogène en maintenant une régularité parfaite des températures.

Il ne devra se produire aucun bruit à la sortie des bouches, ni de courant d'air gênant dans les zones d'occupation des pièces.

Les bouches devront obligatoirement être munies d'un dispositif de réglage stable, permettant d'assurer le parfait équilibrage de l'installation, équilibrage qui devra être complètement réalisé avant la mise en service de l'installation.

Les bouches d'extraction seront à forte perte de charge (de type autoréglables et équipées de manchons acoustiques).

## 5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (PLOMBERIE - SANITAIRES)

### 5.1 Qualité des matériaux

#### 5.1.1 Tubes de cuivre

Les diamètres extérieurs des tubes seront conformes aux normes NF.

Les surfaces extérieures et intérieures des tubes et raccords seront lisses et sans rayures, soufflures, piqûres, etc... Seul, un défaut localisé ayant moins de 1/10<sup>e</sup> de l'épaisseur du tube sera toléré. Toute trace de limage entraînera le refus du tube.

Les tubes et les raccords seront parfaitement cylindriques et d'épaisseur uniforme (1 mm).

#### 5.1.2 Tuyaux de P.V.C.

Les tubes de polychlorure de vinyle (PVC) répondront aux normes citées au paragraphe 2.2.2 et auront une réaction au feu du type M1.

Les tubes et raccords mis en place ne devront présenter ni déformations, ni trace de chocs.

Toute pièce ou partie de pièce portant des marques de dégradations devra être éliminée sur la longueur de la zone abîmée, augmentée d'au moins 0.10 ml de part et d'autre de cette zone. Sont considérées comme dégradations :

- . les dégradations ou entailles profondes.
- . les traces de carbonisation (teintes foncées).
- . les traces de chocs ou d'efforts (teintes claires).

Les tubes et raccords seront assemblés entre eux au moyen d'adhésifs à solvant fort.

#### 5.1.3 Colliers de fixation, supports

Les canalisations seront fixées à l'aide de colliers emboutis, galvanisé à double boulons ou en plastique.

Les colliers ou supports seront soigneusement protégés de l'oxydation, soit par galvanisation ou métallisation, soit par deux couches de peinture anti-rouille pour les supports façonnés sur chantier.

Il sera toujours interposé, entre les tubes et les supports, un matériau résilient (néoprène par exemple). Les tubes de cuivre seront désolidarisés par des colliers en acier galvanisé, par un manchon adhésif en plastique.

#### 5.1.4 Fourreaux

Toute canalisation traversant un mur, un plancher ou tout autre type de paroi, sera protégée par un fourreau dont le diamètre intérieur sera supérieur à celui de la canalisation.

Les fourreaux seront en plastique rigide. Leur longueur permettra une saillie de 0.5 cm minimum sur le parement du mur ou du plafond et 3 cm sur le niveau du sol.

### 5.1.5 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront fabriqués en :

- \* porcelaine vitrifiée.
- \* grès sanitaire.
- \* fonte émaillée.
- \* acier inoxydable, nuance 18/10.

Les défauts intéressants l'hygiène ou l'aspect ne sont considérés que s'ils sont situés sur une surface vue ou mouillée, trop plein compris.

Les défauts suivants entraîneront le rebut :

- \* écaillage, filage, fêlure, rayures provoquées par des grains de quartz à la pose.
- \* défaut de tolérance dimensionnelle supérieure à 3 %.

### 5.1.6 Robinetterie

Les robinets d'arrêt seront conformes aux normes NFE 29.141 à NFE 29.149 et aux conditions du Cahier des Charges.

Ils devront satisfaire à un essai d'étanchéité sous 20 Kgs/cm<sup>2</sup>.

La robinetterie sera exclusivement en bronze ou en laiton.

### 5.1.7 Robinetterie sanitaire

Les références, type et marque de robinetterie sanitaire sont définis au devis descriptif et quantitatif pour l'équipement de chaque appareil sanitaire.

La robinetterie sera livrée en excellent état et ne comportera aucune trace de rayure ou marque dues à un outil au moment de la mise en œuvre.

### 5.1.8 Spécifications des fournitures

Les devis descriptifs précisent les marques et types des appareils sanitaires, robinetteries et autres fournitures.

Toute modification concernant ces prestations fera l'objet d'un accord préalable écrit entre l'entreprise et le Maître d'Ouvrage, assisté par le Maître d'Oeuvre.

## 5.2 Tuyauteries en cuivre

Les canalisations en cuivre seront assemblées par brasures (au BROX ou métal d'apport à base d'argent).

Les raccords à collets battus (raccords 3 pièces, unions, etc...), ne seront tolérés que pour les raccordements à la robinetterie et dans les endroits parfaitement accessibles.

Les canalisations devront être bien alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose.

Les canalisations d'eau, posées dans une engravure ou encastrées, seront obligatoirement en métal, protégées efficacement contre la corrosion des matériaux de contact. En outre, les canalisations véhiculant de l'eau chaude devront être établies en vue de ménager les effets de la dilatation (passage sous fourreaux largement dimensionnés, piquages interdits sur les parcours encastrés).

Aucun joint de tuyauterie, ou nœud de soudure, ne devra être placé dans la traversée des murs, cloisons ou planchers.

Toutes les précautions seront prises pour éviter les vibrations et bruits (appareil antibélier par exemple).

L'entrepreneur tiendra compte des dilatations éventuelles et mettra en œuvre, si nécessaire, des lyres. Les compensateurs étant interdits.

Des pentes devront être établies pour permettre automatiquement :

- \* l'évacuation de l'air vers les points de purge.
- \* la vidange vers les points bas, par gravité.

Avant la mise en œuvre, les canalisations seront nettoyées de tout corps étranger. Les sections d'extrémité seront alésées au diamètre réel.

Les sections minimales à respecter sont données au paragraphe 2.3.6.

### 5.3 Tuyauteries d'évacuation en PVC

Les tubes seront posés sur colliers, soit métalliques, soit en matière plastique, à large surface de contact, sans serrage de tube (sauf pour les points fixes) permettant son guidage sans le marquer.

Les coupes de tubes seront effectuées perpendiculairement à l'axe du tube, exclusivement à la scie ou à la meule. Le dressage de faces et du chanfrein se feront à la lime. Les bavures intérieures seront enlevées au grattoir ou au papier de verre.

Les emboîtures seront obtenues uniquement par formage à chaud, opération exécutée sur tubes fixes, en atelier et non sur chantier.

Le cintrage ne sera autorisé que pour des changements de direction inférieure à 15° et d'un rayon minimum de 0.5 m. Ce cintrage sera effectué suivant la méthode décrite dans le DTU n°60.41.

Les canalisations seront assemblées entre elles par soudage à froid ou collage à l'aide d'adhésif à solvant fort, ceci après dépolissage, essuyage et dégraissage des surfaces à mettre en contact. Après application de l'adhésif à l'aide d'un pinceau, l'emboîtement se fera en poussant le tube dans le raccord, sans mouvement de torsion, longitudinalement. L'entrepreneur veillera au respect des instructions du fournisseur de tubes et d'adhésif.

Le soudage à chaud sera interdit, de même que les filetages et taraudages.

Durant les opérations de pose, les efforts de flexion et de torsion devront être évités.

Les pièces lourdes, interposées sur la canalisation, telles que robinetteries, siphons, etc... seront fixées indépendamment et ne devront pas être supportées par la tuyauterie.

Les canalisations PVC devront être posées à une distance suffisante des sources de chaleur (canalisation d'eau chaude par exemple).

La pose devra tenir compte des mouvements propres du matériau et permettra les variations linéaires dues à la dilatation et au retrait des tubes.

Le tube devra être protégé à chaque fois qu'il sera exposé aux chocs, en particulier, dans les accès et parties communes des constructions. Les canalisations situées à moins d'un mètre cinquante du sol devront être protégées par un fourreau (ou une gaine) résistant aux chocs.

Dans les parties à allure horizontale, les canalisations auront une pente supérieure ou égale à 2%.

**NOTA** : Les ventilations de chutes se feront par des sorties de toiture ou, en cas d'impossibilité (mais uniquement dans ce cas), par des aérateurs à membrane.

#### 5.4 Perçements - scellements

Les passages des canalisations seront des trous circulaires ou rectangulaires qui ne devront nuire en rien à la réalisation des éléments porteurs.

Les percements dans les ouvrages en béton armé seront réservés au moment du coulage de béton suivant le plan de réservation qui sera fourni par l'entreprise du présent lot à celle de Gros Oeuvre. Faute d'avoir communiqué ce document, l'entreprise du présent lot exécutera elle-même ces percements sous réserve de ne pas percer les éléments de structure tels que poteaux, linteaux, etc...

Les matériaux utilisés pour le rebouchage des trous et des scellements seront appropriés à la nature des matériaux constituant les parois percées ou traversées. Ils seront obligatoirement en ciment dans les locaux humides. Les raccords d'enduits seront de la même famille que le matériau constituant l'enduit de finition de la paroi traversée.

#### 5.5 Pose des appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront toujours posés de niveau. Celui-ci sera constaté de la façon suivante :

\* pour l'évier par l'horizontalité du bord de la cuve.

Les appareils sanitaires seront fixés au sol ou au mur.

La fixation au sol sera réalisée par des vis en métal inoxydable, sur chevilles imputrescibles. Lorsque l'appareil sera adossé à une paroi verticale, il devra être fixé à celle-ci pour éviter les décollements.

La fixation au mur se fera sur consoles par groupes filetés, à contre écrou et scellement, directement par vis sur taquets scellés ou par chevilles imputrescibles tamponnées.

Dans tous les cas, les têtes de vis et les écrous seront isolés de la céramique par des rondelles en plomb ou en caoutchouc.

Pour les appareils accolés à une paroi, un joint plastique devra assurer l'étanchéité entre l'appareil et la paroi. Ce joint continu devra résister, sans déformation, à une température de 100°C et ne devra pas être détérioré par les produits d'entretien courant.

L'étanchéité des joints de robinets sur la céramique sera assurée par des rondelles de caoutchouc bien calibrées, dont le gonflement sera obtenu par une rondelle galvanisée.

En cours de travaux et jusqu'à la réception, les vidanges seront condamnées par des patins de plâtre et de paille pour en interdire l'usage. L'entrepreneur restera responsable de ces vidanges et fera, si nécessaire, les remises en état éventuelles.

La protection des robinetteries sera assurée par le maintien des emballages, par des bandes de papier kraft avec collant ou par tout autre moyen.

## 5.6 Propagation des bruits

L'installation de plomberie - sanitaire ne devra être la cause ni de production, ni de propagation de bruits dans le bâtiment.

Toutes dispositions seront prises pour éviter cette propagation, à savoir :

- \* Tampons de caoutchouc pour pose de lavabos sur consoles.
- \* Mastic souple au butyl pour assurer l'étanchéité entre les cloisons d'adossement et les appareils sanitaires, etc..

## 6. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONCERNANT LES MATERIELS (PLOMBERIE)

### 6.1 Généralités

Les installations seront calculées et exécutées selon les normes en vigueur.

Les canalisations EC et EF seront prévues en cuivre.

Il sera prévu une vanne de type ¼ de tour, sur le piquage d'alimentation EF de la nouvelle classe.

Les canalisations des eaux usées seront en PVC.

### 6.2 Évier

Il sera en inox, à encastrer, du type du commerce, et comprendra :

- \* un bac.
- \* un égouttoir.
- \* un vidage complet.
- \* une robinetterie mitigeuse monocommande (EF/EM pour la nouvelle salle de classe).

L'évier reposera sur un meuble "menuisé", à la charge du présent lot.

Le système de vidage sera raccordé au système d'eaux usées (attente Ø 100 à proximité).

Un prémélangeur (réglable à 40°C maxi) sera prévu en sortie du ballon ECS situé au droit de l'évier de la nouvelle classe, pour l'alimentation en eau mitigée de cet équipement.

### 6.3 Production d'eau chaude sanitaire

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un nouveau ballon d'ECS dans la nouvelle classe - à proximité de l'évier (raccordement électrique sur l'attente laissée à proximité par le lot ÉLECTRICITÉ) :

L'évier de la nouvelle salle de classe sera alimenté en eau mitigée, à partir d'un prémélangeur installé en sortie du ballon ci-dessus (Ø 15/21 (1)).

## 7. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (CHAUFFAGE)

### 7.1 Généralités/Raccordements

Avant le démarrage du chantier, l'entrepreneur du présent lot prévoira une intervention en chaufferie, pour permettre la réutilisation des piquages "aller" et "retour" (Ø 26/34), sur les conduites situées au plafond de la classe de CP, à savoir :

#### - Phase 1/En chaufferie

- \* arrêt du circulateur "plancher chauffant.
- \* fermeture des vannes "aller" et "retour" du circuit "plancher chauffant".
- \* vidange des conduites principales destinées à l'alimentation des collecteurs.

#### - Phase 2/Au plafond de la classe de CP

- \* réalisation, sur chaque conduite "aller" et "retour" Ø 26/34, de piquages Ø 26/34.
- \* mise en œuvre de vannes d'isolement de type ¼ de tour Ø 26/34 sur chacun des piquages "aller" et "retour" définis ci-dessus.
- \* fermeture et bouchonnage des vannes d'isolement.
- \* remise en eau et purge, puis remise sous tension du circulateur, pour une continuité de fonctionnement.

#### - Phase 3/Fin de travaux

- \* mise en eau, après ouverture des vannes d'isolement des deux piquages précédents, purge et mise en service définitive.

### 7.2 Chauffage des locaux

La nouvelle salle de classe sera chauffée à partir d'un plancher chauffant à circulation d'eau chaude, alimenté depuis la chaufferie existante.

Les tuyauteries situées entre les vannes d'isolement et le collecteur de plancher chauffant (placard côté tableau), seront en acier, recouvertes de deux couches de peinture anti-rouille, puis calorifugées (parcours en faux plafond), au moyen de manchons de mousse, de type ARMAFLEX M1 SH-60, d'épaisseur 19 mm (ou produit équivalent), afin d'éviter tout phénomène de condensation ou de gel en cas d'arrêt prolongé de l'installation (vacances par exemple).

Les conduites apparentes, en volume chauffé, seront peintes de deux couches de peinture, d'une couleur au choix de l'Architecte par le titulaire du lot PEINTURE.

Les tuyauteries chemineront gravitairement vers les nouveaux collecteurs ("aller" et "retour") de plancher chauffant, afin de faciliter la vidange, et la purge aux points haut, de l'installation.

### 7.3 Production d'eau chaude sanitaire

Il ne sera pas prévu de production d'eau chaude sanitaire depuis la chaufferie, celle-ci se faisant à partir d'un ballon électrique défini au chapitre PLOMBERIE.

## 7.4 Caractéristiques des matériels et matériaux

### 7.4.1 Tuyauteries et calorifuge

#### a) Conduites intérieures

(liaison collecteurs "plancher chauffant" et réseau existant)

L'ensemble des tuyauteries sera en tube fer noir du tarif 1 ou 10 suivant le cas et cheminera en faux plafond du bâtiment, jusqu'au collecteur "plancher chauffant" (placard Nord-Ouest de la future classe).

Dans les faux plafonds, elles seront calorifugées par des manchons de mousse, type ARMAFLEX M1 SH-60, d'épaisseur 19 mm.

Des purgeurs automatiques seront montés aux points hauts de l'installation et des robinets de vidange aux points bas (collecteurs "plancher chauffant"). Le nouveau réseau de distribution sera monté de façon à ce que les vidanges des conduites se fassent gravitairement vers les collecteurs "plancher chauffant".

De plus, les tuyauteries seront recouvertes de deux couches de peinture anti-rouille et de deux couches de peinture (couleur au choix de l'Architecte pour les conduites apparentes/prestation de couleur au lot PEINTURE).

#### b) Conduites en PER (plancher chauffant)

Toutes les conduites destinées au chauffage par plancher chauffant, seront en polyéthylène réticulé de diamètre 13/16, fixées au sol sur un isolant de type polyuréthane spécialement conçu à cet effet (EFISOL TMS SI - épaisseur 68 mm -  $R = 3.15 \text{ m}^2\text{°C/W}$ ).

L'ensemble des conduites fournies et posées par le titulaire du présent lot, sera de marque FINIMETAL, type COSYTUBE BAO (tubes) ou ensemble équivalent.

L'isolation de sol, également à la charge du présent lot, sera de marque EFISOL TMS MF SI (épaisseur 68 mm -  $R = 3.15 \text{ m}^2\text{°C/W}$ ), ou produit équivalent.

Les conduites auront pour origine des collecteurs ou nourrices, constituées de modules "aller" et "retour", de vannes d'arrêt de type  $\frac{1}{4}$  de tour avec thermomètre, de purgeurs automatiques, d'un débitmètre au départ de chaque boucle et les raccords à sertir sur chaque tuyauterie, l'ensemble étant placé dans un coffret spécifique.

L'installation sera mise en eau puis testée sous une pression de 10 bars pendant un minimum de 12 heures. Les essais seront prolongés jusqu'à ce que la pression reste constante.

De plus, avant coulage de la chape d'enrobage des tubes, l'entrepreneur du présent lot devra la mise en œuvre des bandes périphériques (isolant de 150 mm de hauteur - fourniture et pose).

**NOTA** : Un collecteur sera prévu au marché :

- \* dans le placard Nord-Ouest de la nouvelle classe :
  - collecteur 1" : 3 circuits

#### 7.4.2 Robinetterie

Les vannes seront adaptées aux services demandés. Toutes les robinetteries seront en laiton ou en bronze de première qualité, taraudées.

Ces vannes seront installées de façon à ce que leur manœuvre soit aisée.

Les vannes d'isolement seront du type à boisseau sphérique, à passage intégral.

Toutes les vannes seront munies de plaques indicatrices portant un numéro repère, qui sera rappelé sur tous les plans et schémas.

## 8. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (VENTILATION)

### 8.1 Principe

La nouvelle classe sera ventilée mécaniquement depuis le groupe d'extraction existant, associé à un réseau de gaine (gaine Ø 200 en attente à proximité - en faux plafond de la classe de CP).

L'air neuf sera introduit au moyen d'entrées d'air autoréglables placées dans les menuiseries extérieures, puis extrait directement dans la pièce considérée.

Les gaines d'extraction chemineront en faux plafonds jusqu'à la gaine en attente de raccordement (Ø 200).

### 8.2 Ventilation mécanique contrôlée

#### 8.2.1 Gainés d'extraction (VMC)

Les gaines d'extraction seront, d'une manière générale, en tôle d'acier galvanisé. Elles seront spiralées pour les gaines circulaires cheminant en faux plafonds, excepté pour les raccordements terminaux sur les bouches (tronçon en gaine souple - alu MO) - voir le quantitatif.

Toutes les sujétions de mise en œuvre, de fixation et de supportage seront à la charge du présent lot (perçement de dalles de faux plafond et de murs, pour passage des gaines, y compris les rebouchages et les calfeutrements, après mise en œuvre de fourreaux, etc...).

**NOTA** : Les percements de murs se feront par carottage, à la charge du présent lot.

#### 8.2.2 Grilles d'entrées d'air

L'ensemble du bâtiment sera ventilé à partir d'entrées d'air autoréglables insonorisantes, de marque VIM ou similaire, type ISOLA 2-45, comprenant :

- une grille avec moustiquaire.
- un capuchon de façade.

**NOTA** : - La pose de ces grilles sera à la charge du lot MENUISERIE.

- Le nombre de bouche à prévoir est de :

\* ISOLA 2.45 + CE 2A : 6

- La répartition de ces grilles sera communiquée au lot MENUISERIE.

#### 8.2.3 Bouches d'extraction autoréglables

Dans la nouvelle classe, il sera prévu des bouches de marque VIM, type ALIZE (90 m<sup>3</sup>/h) ou équivalentes avec les cadres de fixation (si nécessaire) :

\* ALIZE 90 : 3

De plus, afin d'atténuer le niveau sonore à l'intérieur des locaux, il sera prévu sur chaque bouche, un anneau phonique de marque VIM (Ø 125 mm, Nombre = 3), type MIA ou similaire.

En outre, l'entrepreneur devra toutes les sujétions de raccordement aux gaines d'extraction (mise en œuvre de tés, de cadres de fixation, de gaines flexibles de raccordement terminal - alu MO, de supportage, etc...).

## 9. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (PLOMBERIE - SANITAIRES)

### 9.1 Généralités/Raccordements

Avant le démarrage du chantier, l'entrepreneur du présent lot prévoira une intervention en faux plafond des sanitaires 1 (RdC), sur la conduite existante, à savoir :

- fermeture de la vanne de coupure générale.
- vidange du réseau d'eau froide.
- réalisation d'un piquage Ø 26/28-Ø 16/18, avec mise en œuvre d'une vanne d'isolement de type ¼ de tour Ø 15/21.
- remise en eau et purge du réseau d'eau froide (continuité de fonctionnement).

En aval de cette vanne d'isolement, l'entreprise du présent lot prévoira les prestations suivantes :

- mise en œuvre d'une conduite en cuivre Ø 16/18, entre le faux plafond des sanitaires 1 et l'évier (avec le ballon ECS) de la nouvelle salle de classe, y compris le calorifuge en faux plafond (manchons de mousse type ARMAFLEX M1 SH-60, d'épaisseur 19 mm) pour éviter les phénomènes de condensation ou de gel.

**NOTA** : \* La peinture de la conduite (cheminement apparent) sera à la charge du lot PEINTURE (couleur au choix de l'Architecte).

\* Les percements de murs seront à la charge du présent lot, y compris les fourreaux, les calfeutrements et les rebouchages définitifs (étanchéité).

Par ailleurs, la conduite d'EU, en attente à l'angle SO de la future classe, sera prolongée par le présent lot (cheminement sous dallage), jusqu'au placard NO dans lequel seront implantés l'évier et le ballon ECS.

**NOTA** : Les sujétions de terrassement et de raccordement sur la conduite existante seront à la charge du présent lot.

En complément, l'entrepreneur du présent lot devra un branchement provisoire de chantier, depuis la vanne Ø 15/21 (en plafond des sanitaires 1/RdC), comprenant notamment un flexible d'une longueur minimale de 50 ml, avec une vanne Ø 15/21 en extrémité, et un sous-compteur (répartition au compte prorata).

### 9.2 Tuyauteries d'eau froide

L'entrepreneur du présent lot devra l'alimentation des nouveaux points de puisage (évier et ballon ECS de la nouvelle classe) au travers d'une conduite en cuivre, ayant pour origine la conduite en cuivre située en faux plafond des sanitaires 1 (RdC).

Toutes les nouvelles conduites cheminant dans les faux plafonds, seront calorifugées au moyen de manchons de mousse de type ARMAFLEX M1 SH-60, d'épaisseur 19 mm ou produit équivalent. Les cheminements "apparents" seront peints par le titulaire du lot PEINTURE d'une couleur au choix de l'Architecte.

L'assemblage se fera par raccords à souder et la fixation par colliers isophoniques et antivibratiles (type MUPRO ou équivalent, les colliers de type "ATLAS" seront à proscrire). De plus, en extrémité de la conduite de distribution, il sera prévu un antibélier à ressort, pour éviter les "coups de béliers".

Des fourreaux seront installés aux traversées de parois. Ils seront calculés de façon à permettre la libre dilatation des tuyauteries.

En outre, une vanne d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique sera prévue pour isoler la conduite d'arrivée d'eau dans la nouvelle classe (Ø 15/21).

- NOTA** : \* Une désinfection des réseaux d'eau sera réalisée par le présent lot avant mise en œuvre définitive.
- \* Tous les percements de parois seront à la charge du présent lot, y compris les calfeutrements après passage des conduites sous fourreaux.

### 9.3 Tuyauteries d'eau chaude et d'eau mitigée

La distribution d'eau mitigée (évier de la nouvelle classe), se fera à partir d'un ballon de production d'ECS (électrique).

La température de distribution sera de 40°C sur l'évier (local accessible aux élèves).

Le mitigeage de l'eau se fera au travers d'un prémélangeur installé au droit du ballon. Ce prémélangeur ainsi mis en œuvre sera équipé de vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique, à chaque entrée (EF/EC) et sortie (EM).

Tout comme pour les tuyauteries d'eau froide, les canalisations de distribution d'eau mitigée cheminant en apparent, seront peintes par le titulaire du lot PEINTURE d'une couleur au choix de l'Architecte.

L'assemblage et la fixation des tuyauteries d'eau chaude et d'eau mitigée en tubes cuivre écroui, se fera de la même façon que pour l'eau froide (y compris pour les conduites encastrées sous fourreaux). La distribution sera parallèle aux réseaux d'EFS, de manière à homogénéiser les cheminements (les diamètres pourront être différents).

- NOTA** : \* Une désinfection des réseaux d'eau chaude et d'eau mitigée sera réalisée par le présent lot avant mise en œuvre définitive.
- \* Tous les percements de parois seront à la charge du présent lot, y compris les calfeutrements après passage des conduites sous fourreaux.

### 9.4 Vidanges

Les vidanges de l'évier de la nouvelle classe seront en tubes PVC, type NICOLL, conformes aux normes NF (classe M1 et non inflammable), fixées par des raccords à coller.

D'une façon générale :

- \* les pentes seront régulières et au moins égales à 2 %.
- \* les fixations se feront par colliers plastiques type NICOLL.
- \* des manchons de dilatation seront installés à chaque traversée de plancher (si besoin).

- NOTA** : - Le raccordement de la conduite EU de l'évier et du ballon ECS, se fera sur la conduite PVC Ø 100 laissée en attente lors des travaux précédents. Un tronçon complémentaire - sous dallage - entre le placard NO et l'attente existante (angle SO de la future classe) sera prévu par le titulaire du présent lot, y compris toutes les sujétions de terrassement et de raccordements.
- Il ne sera pas prévu de ventilation de chute.

## 9.5 Appareil sanitaire

### 9.5.1 Généralités

Les siphons seront conformes à la norme NFD 18.103 et auront une garde d'eau de 5 cm.

La qualité des appareils devra être conforme au présent document.

Le classement acoustique et EPE bat (E.A.U.) sera au minimum E3.A2.U3.

### 9.5.2 Matériel

#### Évier

- évier en acier inoxydable "microdekor" (à encastrer) FRANKE, ref FOT 611, avec 1 bac et 1 égouttoir (86 x 50 cm), y compris le vidage complet.
- robinetterie mitigeuse monocommande ROCA, type MONODIN TOP, ref 5A 8735 C00 chromée, avec flexibles d'alimentation (alimentation en EF et EC) ou produit équivalent.
- meuble sous-évier, de marque BENTHOR, avec deux portes et une étagère (blanc).

#### Localisation :

- Nouvelle classe : 1.

## 9.6 Production d'ECS

### 9.6.1 Généralités

La production d'ECS de la nouvelle classe sera réalisée à partir d'un ballon de faible capacité, de type électrique.

Le ballon sera installé au plus près du point de puisage (évier), afin de limiter les longueurs de tuyauterie et donc d'éviter des consommations d'eau inutiles.

### 9.6.2 Ballon de production d'ECS

L'évier de la nouvelle classe sera alimenté depuis un ballon de faible capacité, installé au plus près de l'évier :

- 15 litres (sous l'évier de la salle de classe).

L'entrepreneur devra l'ensemble des raccordements hydrauliques (eau froide, eau chaude et vidange, avec mise en œuvre de manchons diélectriques) et électrique, depuis le câble (sortie de fils) laissé en attente à proximité par le titulaire du lot ÉLECTRICITÉ.

Cet appareil aura les caractéristiques techniques suivantes :

\* Ballons de 15 litres (sous évier)

- marque	: ATLANTIC ou similaire.
- type	: SB 15 - PC série compacte.
- capacité	: 15 litres.
- dimensions (D x H)	: 338 x 399 mm.
- poids	: 9.5 Kg.
- alimentation	: 230 V Monophasé.
- temps de réchauffage	: 0h23 mn.
- puissance	: 2000 W.
- Ø entrée EF	: Ø 15/21.
- Ø sortie EC	: Ø 15/21.
- cons. d'entretien	: 0.66 KWh/24h.
- nombre	: 2.

L'entrepreneur du présent lot prévoira en complément sur ce ballon, un groupe de sécurité (½") et un entonnoir à écoulement visible, raccordé au réseau d'EU le plus proche.

**NOTA** : - Prévoir des manchons diélectriques pour les raccordements sur le ballon.  
- Il ne sera pas prévu de raccordement sur les heures creuses du tarif électrique (fonctionnement permanent).

Afin de distribuer de l'eau mitigée sur l'évier de la nouvelle classe (point accessibles aux élèves), le ballon sera équipé d'un prémélangeur (Ø 15/21), de marque DELABIE, type PREMIX COMPACT ½", ref 733 015 (ou produit équivalent), avec des vannes d'isolement de type ¼ de tour sur les entrées (EF - Ø 15/21 et EC Ø 15/21) et sorties (EM Ø 15/21) - facilité de maintenance.

10 - BORDEREAU QUANTITATIF

### REMARQUES PRÉLIMINAIRES

Pour l'établissement du bordereau contractuel de remise des prix, l'entrepreneur est invité à utiliser les présents feuillets, sur lesquels seront portés les prix de chaque poste, bien manuscrit ou à la machine à écrire, avec précision de la raison sociale en première et dernière page.

L'entrepreneur soumissionnaire est tenu de suivre rigoureusement le canevas du bordereau estimatif ci-après et de porter la valeur de chaque élément de prix en fourniture et pose. En aucun cas, il ne sera admis un prix d'ensemble pour un groupe de prix détaillés. Tout manquement à cette disposition entraînera l'annulation de l'offre de prix pour fournitures de documents contractuels incomplets et non conformes.

Les marques et types d'appareils donnés dans le bordereau quantitatif le sont à titre indicatif, dans le souci de faciliter le travail de l'entrepreneur et de définir un critère de qualité. Toutefois, ce dernier est libre de proposer dans son offre, un choix différent, sous réserve que les appareils et équipements répondent aux mêmes caractéristiques et soient de qualité, de rendement et d'exploitation au minimum identiques.

Dans ce cas, les marques et types figurant au présent bordereau seront barrés et remplacés par celles du matériel retenu. Cette modification ne devra intervenir qu'après s'être assuré qu'il n'est pas fait abstraction des impératifs techniques et prescriptions énoncés dans le devis descriptif, ce qui, dans le cas contraire, conduirait à la non acceptation du matériel en question.

Il est entendu que le matériel installé sera celui prévu au bordereau quantitatif, sauf si une modification a été apportée à celui-ci au moment de la remise de l'offre.

Si l'entrepreneur souhaite faire une offre visant à diminuer la quantité d'un matériel ou d'une prestation, il pourra le faire sous forme d'une moins value au devis de base, laquelle figurera séparément en fin de bordereau.

Les prix qui figureront sur le présent bordereau devront s'entendre nets de toutes taxes, mais y compris tous frais de transport, d'emballage, de manutention et de toutes sujétions de mise en œuvre, compte tenu des diverses contraintes et aléas de chantier apportés par la réalisation des travaux tous corps d'état.

Dans le cas où il y aurait omission dans l'énoncé des postes du présent bordereau, il appartient à l'entreprise de compléter la liste.

L'entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir de cette omission pour prétendre que le montant global de sa soumission ne l'engage pas sur l'ensemble du projet défini par le devis descriptif. Il en sera de même lorsque l'entrepreneur, ayant opté pour du matériel différent de celui proposé au devis quantitatif, aura opéré une sélection non conforme aux exigences du devis descriptif ou réalisé un dimensionnement incorrect du matériel.

Les quantités figurant sur le bordereau ne sont données qu'à titre indicatif et ne sauraient être opposées par les parties pour tenter de revenir sur le caractère forfaitaire et révisable du prix global convenu.

Les frais complémentaires d'assurances diverses, de pilotage éventuel de compte prorata, etc... devront figurer séparément en fin de devis.

Le présent bordereau servira de base à l'établissement des situations mensuelles et au contrôle de l'avancement des travaux.

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>10.1 DÉPOSE/RACCORDEMENTS</b>				
.Travaux préparatoires "CHAUFFAGE", tels que définis au chapitre 7.1 du CCTP (réalisation de piquages "aller" et "retour" 26/34, sur les conduites existantes Ø 26/34, avec mise en œuvre de vannes d'isolement de type ¼ de tour Ø 26/34, pour permettre le raccordement des collecteurs de la future salle de classe d'une part et la continuité de fonctionnement du chauffage, d'autre part), y compris la remise en eau, la purge des radiateurs et des collecteurs "plancher chauffant".	ens	1		
.Travaux préparatoires "PLOMBERIE", tels que définis au chapitre 7.1 du CCTP (réalisation d'un piquage EF Ø 16/18 sur la conduite existante au plafond des sanitaires 1/RdC Ø 26/28, avec mise en œuvre d'une vanne d'isolement de type ¼ de tour Ø 15/21, pour permettre le raccordement de l'évier et du ballon ECS de 15 litres de la future classe d'une part, et la continuité de fonctionnement de la distribution d'EF d'autre part), y compris la remise en eau, la purge des installations, etc...	ens	1		
Compris toutes sujétions de vidanges, de remise en fonctionnement, etc...				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.1</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>10.2 TUYAUTERIES - CALORIFUGE</b>				
.Fourniture et pose de tuyauteries en tube fer noir, y compris raccords, soudures, colliers isophoniques (de marque MUPRO ou équivalent), etc...				
- D = 26/34	ml	20		
- Peinture anti-rouille	ml	20		
- Peinture de couleur (L = 5 ml/Ø 28 - lot PEINTURE)	PM			
.Calorifuge des tuyauteries fer noir par des manchons de mousse, type ARMAFLEX SH-60, ép. 19 mm (en gaines techniques et faux plafonds)				
- D = 26/34	ml	15		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (peinture, supportage, étiquettes de repérage, percement par carottage, rebouchage des percements, fourreaux en traversée de parois, etc...).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.2</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>10.3 <u>PLANCHER CHAUFFANT</u></b>				
.Fourniture, pose et raccordement de dalles isolantes (isolation sur VS), de marque EFISOL, type TMS MF SI, d'épaisseur 68 mm (R = 3,15 m <sup>2</sup> °C/W - L = 1,20 ml/l = 1,00 ml), y compris découpes et toutes sujétions de mise en œuvre (13 colis de 5 dalles).	m <sup>2</sup>	78		
.Fourniture, pose et raccordement d'un collecteur de plancher chauffant de marque FINIMETAL, type COPACO 3B (3 circuits - 1" - collecteur Cosypack Confort 3c) ou produit équivalent, avec vannes d'isolement, thermomètres, purgeurs et débitmètres pour la nouvelle Classe (aller et retour).	ens	1		
.Fourniture et pose de bandes autocollantes avec bavette (en périphérie des pièces à traiter), de marque FINIMETAL, type BANDES BAV ou produit similaire :				
* rouleau de 25 ml	U	2		
.Fourniture, pose et raccordement de tubes PE 13/16 en fonction de chaque boucle (la répartition des couronnes sera communiquée à l'entreprise adjudicataire), de marque FINIMETAL, type TUB 16 ou produit équivalent:				
* couronne de 120 ml - TUB BAO 16 120	U	1		
* couronne de 240 ml - TUB BAO 16 240	U	2		
.Fourniture, pose et mise en oeuvre de cavaliers de fixation, de marque FINIMETAL, type CAVALIER ou produit équivalent :				
* boîte de 500 cavaliers	U	2		
.Fourniture, pose et raccordement de raccords pour tubes PER, de marque FINIMETAL, type RACPER 16 ou produit similaire (raccords à compression) :				
* sachet de 10 raccords	U	1		
.Fourniture, au carreleur, de bidons d'adjuvant pour la chape d'enrobage des tubes, de marque FINIMETAL, type Cosyplast 5L, ou produit similaire :				
* bidon de 5 litres - ADJUV/05L	U	1		
<b><u>NOTA</u></b> : Le grillage ne fait pas partie du présent lot.				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
.Fourniture, pose et raccordement d'un kit d'équilibrage, de marque FINIMETAL, type KITEQUICOL ou produit similaire	ens	1		
.Fourniture et pose d'un coffret d'encastrement, de marque FINIMETAL, type COFR/BENC ou produit similaire :  * COFR 3BENC (3 circuits maxi)	U	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (essais de pression conformément aux prescriptions techniques pendant le coulage de la chape d'enrobage, réglage des débits de chaque boucle, etc...).				
MONTANT H.T. CHAPITRE 10.3				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>10.4 GAINES ET ACCESSOIRES</b>				
.Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé (raccordement sur la gaine Ø 200 laissée en attente lors des travaux précédents - bouchon Ø 200 à déposer)				
* D = 200	ml	3.5		
* D = 160	ml	3		
* D = 125	ml	6		
.Tés droits				
* D = 200/125	U	1		
* D = 160/125	U	1		
.Coudes à 90°				
* D = 125	U	4		
.Réductions				
* D = 200/160	U	1		
* D = 160/125	U	1		
.Flexible de raccordement terminal pour chaque bouche d'extraction (L = 0,50 ml)	U	3		
.Raccords, manchons, etc...	ens	1		
.Colliers, fixations, supports, bandes adhésives, étanchéité des gaines, etc...	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (perçements par carottage pour la traversée de mur, perçement de dalles dalle de faux plafond, rebouchage, calfeutrement, etc...).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.4</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>10.5 ENTRÉES D'AIR</b></p> <p>.Fourniture uniquement de grilles d'entrées d'air autoréglables insonorisantes, avec moustiquaire et capuchon de façade.</p> <p>* marque : VIM ou similaire * type : ISOLA 2.45 + CE 2A.</p> <p><b>NOTA</b> : La pose sera réalisée par le titulaire du lot MENUISERIES EXTERIEURES. La teinte RAL sera choisie par l'Architecte.</p> <p><b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.5</b></p>	U	6		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>10.6 SORTIES D'AIR</b></p> <p>.Fourniture et pose de bouches d'extraction autoréglables, de marque VIM ou similaire</p> <p>    * ISOLA 90</p> <p>.Cadre de fixation pour les bouches VIM</p> <p>.Manchons acoustiques Ø 125 - type MIA (VIM)</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (perçement des plafonds (dalles 60 x 60), etc...).</p> <p><b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.6</b></p>	<p>U</p> <p>U</p> <p>U</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>10.7 APPAREILS SANITAIRES</b></p> <p>.Fourniture, pose et raccordement des appareils sanitaires suivants :</p> <p>* Évier (chapitre 9.5 du CCTP, y compris les accessoires (robinetterie) et le meuble sous évier.</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (joints de silicone pour étanchéité/évier notamment, raccords robinetteries/tuyauteries découpe du plan de travail, etc..).</p> <p><b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.7</b></p>	U	1		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>10.8 ALIMENTATION EAU FROIDE</b>				
.Depuis la vanne laissée en attente Ø 15/21, en faux plafond des sanitaires 1/RdC (voir chapitre 9.1 Dépose/Raccordements), fourniture, pose et raccordement de tuyauteries en cuivre, y compris les raccords, soudures, fixations (supports MURPO ou équivalent), colliers, etc... :				
* Ø 16/18	ml	20		
* Ø 12/14	ml	1		
.Calorifuge des tuyauteries d'EF, au moyen de manchons de mousse, type ARMAFLEX M1 SH-60, épaisseur 19 mm (parcours en faux plafond).				
* Ø 16/18	ml	17.5		
.Peinture des tuyauteries apparentes (lot PEINTURE) - L = 3.5 ml/Ø <sub>moyen</sub> 18				
	PM			
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (percements - traversées de murs, supportage, fourreaux, calfeutrement, rebouchage, etc...).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.8</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>10.9 ALIMENTATION EAU CHAUDE/MITIGÉE</b></p> <p>.Depuis le ballon de production d'ECS (voir chapitre 9.6 Production ECS), fourniture, pose et raccordement de tuyauteries en cuivre, y compris raccords, soudures, fixations (supports MUPRO ou équivalent), colliers, etc...).</p> <p>* Ø 12/14</p> <p>.Peinture des tuyauteries apparentes (lot PEINTURE) - L = 2.5 ml/Ø<sub>moyen</sub> 14</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (fixations, supportage, etc...).</p> <p><b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.9</b></p>	<p>ml</p> <p>PM</p>	<p>2.5</p>		



DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>10.11 CHUTES D'EU ET D'EV (réseaux communs)</b>				
.Fourniture, pose et raccordement de tubes en PVC (évacuation) - Gris				
* Ø 100	ml	7.5		
* Ø 40	ml	7.5		
* Ø 32	ml	0.5		
.Culottes simples // 45°				
* Ø 100/100	U	2		
.Coudes à 90°				
* Ø 40	U	2		
* Ø 32	U	1		
.Coudes à 45°				
* Ø 100	U	2		
.Tampons réduits				
* Ø 100/40	U	1		
.Tés pied de biche				
* Ø 40/40	U	1		
* Ø 40/32	U	1		
.Bouchons				
* Ø 100	U	2		
* Ø 40	U	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (perçements, supportage, colle, fourreaux, rebouchage, calfeutrement, étanchéité des raccordements sur la conduite existante en attente, terrassement complémentaire pour le réseau sous dallage, etc...).				
<b>MONTANT H. T. CHAPITRE 10.11</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>10.12 PRODUCTION D'ECS</b></p> <p>.Fourniture, pose et raccordement d'un ballon de production d'ECS de 15 litres, tel que défini au chapitre 9.6.2 du CCTP - implantation sous l'évier de la nouvelle salle de classe, y compris les accessoires (groupe de sécurité, entonnoir à écoulement visible, etc...), le raccordement au réseau d'EU le plus proche, le raccordement électrique depuis l'attente laissée à proximité par l'électricien (boîtier avec sortie de fils), les raccords diélectriques, etc...</p> <p>.Fourniture, pose et raccordement d'un pré-mélangeur, de marque DELABIE, type PREMIX COMPACT, ou similaire, avec les vannes d'isolement de type ¼ de tour (entrées EF et EC, sortie EM), y compris les raccords.</p> <p>* Ø 15/21</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (supportage du ballon, raccords diélectriques EF et EC, vannes, etc...).</p>	<p>ens</p> <p>ens</p>	<p>1</p> <p>1</p>		
<p><b>MONTANT H.T. CHAPITRE 10.12</b></p>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>10.13 DIVERS</b>				
.Mise en eau des installations de chauffage et de plomberie - sanitaires, après travaux.	ens	1		
.Essais et réglages des installations (Chauffage - Ventilation - Plomberie)	ens	1		
.Désinfection des réseaux EF, EM et EC, avant la mise en service définitive.	ens	1		
.Nettoyage du chantier et évacuation des gravats.	ens	1		
.Plans et schémas des installations pour DOE (sur CD)	ens	1		
.Montant forfaitaire pour les services d'hygiène et de sécurité			PM	
.Compte prorata (supposé compris par ailleurs)			PM	
.Branchement provisoire de chantier (EF) depuis la vanne Ø 15/21 installée dans le faux plafond des sanitaires 1 (RdC), y compris un flexible de 50 ml minimum avec une vanne d'isolement ¼ de tour (Ø 15/21) en extrémité, et un sous-compteur (répartition au compte prorata).	ens	1		
<b>MONTANT H. T. CHAPITRE 10.13</b>				

## RÉCAPITULATIF GÉNÉRAL

LOT N° 09

## PLOMBERIE - CHAUFFAGE - VENTILATION

10.1	DÉPOSE/RACCORDEMENTS.....	.....
10.2	TUYAUTERIES - CALORIFUGE.....	.....
10.3	PLANCHER CHAUFFANT.....	.....
10.4	GAINES ET ACCESSOIRES.....	.....
10.5	ENTRÉES D'AIR.....	.....
10.6	SORTIES D'AIR.....	.....
10.7	APPAREILS SANITAIRES.....	.....
10.8	ALIMENTATION EAU FROIDE.....	.....
10.9	ALIMENTATION EAU CHAUDE/MITIGÉE.....	.....
10.10	ROBINETTERIES (SANITAIRES).....	.....
10.11	CHUTES EU ET EV.....	.....
10.12	PRODUCTION D'ECS.....	.....
10.13	DIVERS.....	.....
		<hr/>
	MONTANT TOTAL H.T.....	.....
	T.V.A. 20%.....	.....
		<hr/>
	MONTANT TOTAL T.T.C.....	.....