

Ne rien inscrire	Académie :		Session :	
	Examen :		Série :	
	Spécialité/option :		Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous épreuve :			
	NOM : (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)			
	Prénoms :		N° du candidat :	
Né(e) le :		(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)		
Ne rien inscrire	Note :		Appréciation du correcteur :	

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MENTION COMPLÉMENTAIRE TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES

EPREUVE E1 : PREPARATION D'UNE INTERVENTION

SESSION 2013

LOTISSEMENT BBC « CHANTEMERLE »



CALCULATRICE AUTORISEE - AUCUN DOCUMENT AUTORISE

	DUREE CONSEILLEE	BAREME GENERAL
PARTIE 1 : « VÉRIFICATION DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES D'UN LOGEMENT »	45 min.	40 pts
PARTIE 2 : « ETUDE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES »	2h	104 pts
PARTIE 3 : « PREPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE »	1h15	56 pts
TOTAL :	4 HEURES	200 pts

MENTION COMPLÉMENTAIRE TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES	Code : Facultatif	Session : 2013	CORRIGE
EPREUVE E1	Durée : 4 H	Coefficient : 4	Page 1 / 10

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation :

Technicien en énergies renouvelables, vous travaillez pour l'entreprise ANJOU-EnR. Après avoir répondu à l'appel d'offre, votre entreprise a obtenu le contrat pour la réalisation du lot n°12 « Chauffage et ECS » des 25 logements BBC du lotissement « Chantemerle », à Saumur (49). Préparant votre prochaine intervention, vous devez vérifier les solutions techniques prescrites par le CCTP de l'ouvrage et interpréter les données du bureau d'études techniques en vue de dimensionner et choisir les matériels que vous allez devoir mettre en œuvre. Vous prendrez un logement du site servant de référence à l'étude.

PARTIE 1 : « VERIFICATION DES PERFORMANCES ENERGETIQUES D'UN LOGEMENT »

A- Localisation du site d'intervention – collecte d'informations. /8pts

Objectifs : **Caractériser** le lieu d'intervention et **collecter** les informations spécifiques à l'intervention.

Question 1.A.1 :

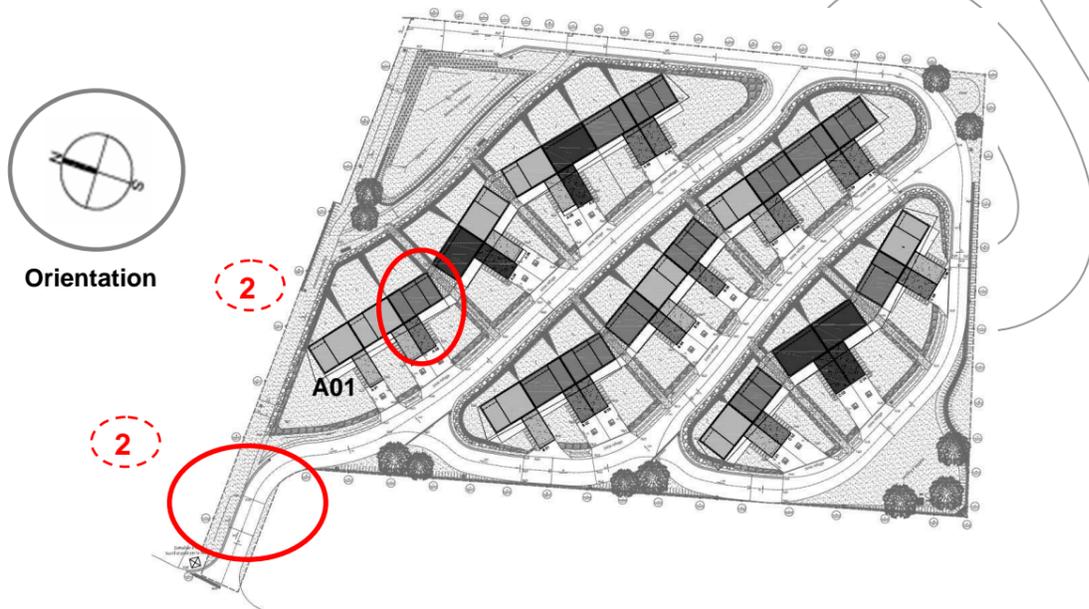
Caractériser dans le tableau suivant le logement A03.

Logement	Type de logement	Surface habitable (m ²)
A03	T4	77,96

Question 1.A.2 :

Localiser sur le plan de masse ci-dessous en les entourant :

- Le logement A03,
- L'accès principal du chantier du lotissement.



Question 1.A.3 :

Représenter sur le plan de masse l'axe d'orientation Nord – Sud du site.

B- Performances énergétiques du bâti. /32pts

Objectifs : **Vérifier et justifier** les performances énergétiques du bâti du logement A03 au regard de la réglementation RT2005 BBC.

B.1 Vérification du coefficient de transmission surfacique de l'enveloppe du bâti.

Question 1.B.1.1 :

Préciser la signification de l'acronyme BBC.

2 BBC : Bâtiment Basse Consommation

La RT2005 BBC impose pour les parois verticales opaques un coefficient de transmission surfacique de référence $U_{réf} = 0,36 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Question 1.B.1.2 :

Relever dans le tableau ci-dessous la nature des différents matériaux constituant la paroi du séjour du logement A03 exposée au nord, leurs épaisseurs, leurs coefficients de conductivité puis calculer pour chacun leur résistance thermique. **2pts/ligne + 1pt pour le total**

Nature des matériaux	e (m)	λ (W/mK)	R (m ² K/W)
Bardage ext.	0,021	0,15	0,14
Isolation	0.12	0,044	2,727
Pare-vapeur	0,001	0,038	0,026
Isolation	0.04	0,044	0,91
Plaque BA13	0.013	0,325	0,04
Résistance superficielle			0.17
TOTAL			4.013

Question 1.B.1.3 :

Calculer le coefficient de transmission surfacique de la paroi du séjour U_{paroi} puis Vérifier que le coefficient de transmission surfacique de la paroi du séjour est compatible avec l'exigence du label BBC.

4 $U_{paroi} = 1/R_{paroi} = 0,249 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$
 Oui, l'exigence du label BBC est respecté car $U_{paroi} < U_{réf} \text{ BBC}$.

Question 1.B.1.4 :

Relever le coefficient de transmission surfacique global $U_{bât-max}$ de référence de l'enveloppe.

2 $U_{bât-max} = 0,57 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$

Question 1.B.1.5 :

Relever le coefficient de transmission surfacique global $U_{bât-max}$ du projet puis conclure sur la conformité de l'enveloppe du logement au regard de la norme RT2005 BBC.

4 $U_{bât} = 0.32 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$
 L'enveloppe du bâtiment A03 satisfait bien au critère de la norme RT2005 BBC car le $U_{bât}$ max calculé par le bureau d'étude est bien inférieur à celui de référence.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B.2 Vérification du coefficient de consommation d'énergie conventionnelle Cep du logement A03.

Question 1.B.2.1 :

Préciser la valeur de consommation énergétique maximale de référence **Cep** d'un bâtiment d'habitation neuf labellisé BBC.

1 Un bâtiment labellisé BBC doit consommer au maximum 50kWh-ep /m², modulé suivant la zone climatique et l'altitude.

Question 1.B.2.2 :

Vérifier que la valeur du coefficient « **Cep BBC 2005** » de référence du projet soit fixée à 50.

3 Coefficient zone climatique a= 1
Coefficient altitude (inférieur à 400m) b=0
Cep référence projet = 50 x (a+b) = 50kWh-ep /m²

1
1
1

Question 1.B.2.3 :

Relever le coefficient de consommation conventionnelle d'énergie « **Cep BBC2005** » du projet puis vérifier qu'il est conforme au regard de la réglementation RT2005 BBC.

2 Cep BBC2005 projet = 47.2 kWh-ep/m²
Oui, il est conforme car il est inférieur au Cep de référence (50kWh-ep/m²).

Question 1.B.2.4 :

L'écart au label BBC a une valeur de (-2.8). Conclure sur la signification de cette information.

3 Ecart de 2.8kWh-ep/m² entre le coefficient Cep du projet et le Cep BBC2005.
Il y a un gain de 2.8kWh-ep/m² annuel entre le bâtiment de référence et le projet.

PARTIE 2 : « ETUDE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES »

A- Ventilation du logement A03. /30pts

Objectif : Vérifier à l'aide des données du bureau d'études techniques que le système de ventilation mécanique forcée prescrit dans le CCTP de l'ouvrage correspond aux besoins de ventilation du logement.

Question 2.A.1:

Préciser le calibre et le type de protection électrique devant être employé pour l'alimentation de la VMC.

2 Bâtiment neuf : protection par disjoncteur magnéto-thermique 2A

Question 2.A.2:

Préciser le débit d'hygiène requis pour la ventilation du logement.

1 Le débit d'hygiène requis est de 165 m³/h

Question 2.A.3:

Relever les caractéristiques du système de VMC prescrit par le CCTP pour le logement. 0.5pt/réponse

Extracteur			
Marque	Technologie	Gamme	
ALDES	Hygroréglable simple flux type B	Bahia Micro-Watt	
Bouches d'entrée d'air			
Marque	Technologie	Type	
ANJOS	Hygroréglable	ISOLA HY	
Bouches d'extraction			
Marque et technologie	Type		
	Cuisine	Bains	WC
ANJOS Hygroréglable	HYGRO 10/45/120	HYGRO 10/40	TEMPO 5/30

5

Question 2.A.4:

Préciser les débits minimums et maximums autorisés par la bouche d'entrée d'air conseillée par le CCTP.

2 - Débit minimum : 6m³/h 1
- Débit maximum : 45m³/h 1

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

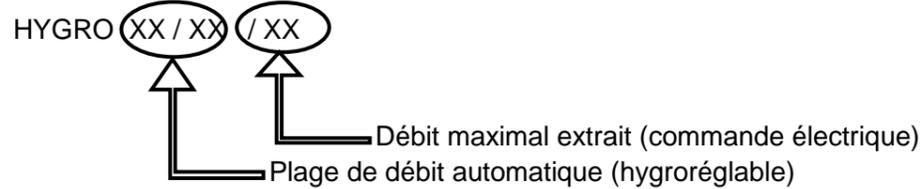
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.A.5:

Relever dans le tableau ci-dessous le nombre de bouches d'entrée d'air à installer dans le logement puis calculer les débits d'air mini et maxi renouvelés par ces bouches :

Nombre total de bouches d'entrées d'air	Marque et type	Débit total minimum d'air renouvelé Q_{min} (m ³ /h)	Débit total maximum d'air renouvelé Q_{max} (m ³ /h)
4	ANJOS ISOLA HY	6x4=24 m ³ /h	45x4=180 m ³ /h

Caractéristiques des bouches d'extraction :



Question 2.A.6:

Calculer le débit d'air maximum total pouvant être extrait par l'ensemble des bouches d'extraction.

Cuisine -	Bouche HYGRO 10-45/120	Débit extrait max = 120m ³ /h
SdB -	Bouche HYGRO 10/40	Débit extrait max = 40m ³ /h
WC -	Bouche HYGRO 5/30	Débit extrait max = 30m ³ /h
Débit total maximal extrait = 120 + 40 + 30 = 190 m ³ /h		

Question 2.A.7:

Relever le débit de ventilation maximal à 20Pa du groupe de ventilation préconisé par le CCTP :

Le débit maximal de ventilation de la VMC ALDES Bahia Micro-Watt est de 286 m ³ /h

Question 2.A.8:

Le groupe de ventilation proposé par le CCTP convient-il au logement étudié ? Justifier votre réponse.

Oui, la VMC convient car son débit maximum assure le débit d'hygiène requis pour la ventilation : capacité de renouvellement d'air des bouches d'entrées, capacité des bouches d'extraction.
--

Question 2.A.9:

Au vu de la composition du kit de ventilation choisi et de ses caractéristiques, préciser les caractéristiques que doit avoir la bouche de rejet d'air vicié.

Débit d'air rejeté maximal sous 20Pa:	286 m ³ /h
Diamètre de la gaine de raccordement :	125mm

Question 2.A.10:

Choisir la bouche de rejet d'air vicié. Justifier votre réponse.

5	Marque :	Appellation	Type :
	ANJOS	Chapeau de toiture	CARA 125

Justification :

La VMC doit être installée dans le cellier du logement. On ne peut pas installer de bouche de rejet de façade sur le mur du cellier car le logement A02 est mitoyen. Il faut donc installer un chapeau de toiture de diamètre similaire à la prise de rejet du groupe d'extraction. On vérifie que les débits d'air sont compatibles.

B-

Eau Chaude Sanitaire du logement A03. /39pts

Objectifs :

- Préciser les différentes options d'installation du lot « Chauffage et ECS » du logement étudié,
- Déterminer le volume de stockage du ballon d'ECS,
- Choisir l'option d'installation convenant au logement,
- Justifier le choix du matériel retenu dans le CCTP,
- Vérifier le taux de couverture solaire calculé par le BET.

B.1 Choix du type d'installation et des matériels composant le système

Question 2.B.1.1:

Préciser les différentes options d'installation du lot « Chauffage et ECS » proposé par le CCTP :

5 (1pt/ligne)	Option 1	Option 2	Option 3
Type de chaudière au gaz	Chaudière mixte à condensation	Chaudière mixte à condensation	Chaudière mixte à condensation
Ballon ECS intégré ou séparé	Ballon intégré	Ballon séparé	Ballon séparé
Volume du ballon (en litres)	220l	300l	300l
Type de capteurs solaires	Capteurs sous vide	Capteurs sous vide	Capteur plan
Surface des capteurs (m ²)	1 panneau de 3m ²	1 panneau de 3m ²	Surface de 4,6m ²

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.B.1.2:

Calculer le volume minimal du ballon de stockage d'ECS, puis **déterminer** en justifiant l'option d'installation que vous retiendrez pour ce logement.

3

D'après la formule (cf. formulaire), le volume minimal du ballon est donné par la formule :

$$V_{STmin} = (2 \times 40 \times 4 \times (55-10)) / (60-10) = \mathbf{288 \text{ litres}}$$

1

Choix de l'option d'installation : Option n°2

1

Justification :

L'option n°1 (chaudière gaz mixte à condensation avec ballon intégré) n'offre qu'un réservoir de stockage de 220 litres. D'autre part il est précisé dans le CCTP que le capteur solaire sera de type « sous vide », ce qui exclut l'option n°3.

1

Question 2.B.1.3:

Préciser le rôle de la régulation VITOSOLIC 100 dans le système d'ECS.

2

Le VITOSOLIC 100 est l'appareil assurant la régulation du système :

- Activation de la pompe du circuit solaire pour la production d'ECS,
- Limitation électronique de la température et mise en sécurité des capteurs en cas de défaut.

Question 2.B.1.4:

Déterminer la référence du ballon d'ECS convenant à notre installation.

Marque	Viessman
Gamme	Vitocell 100-U
Volume du ballon (en litres)	300l

2

4

Justification : Ballon solaire de 300l pré-équipé pour un montage solaire et chaudière en appoint. Celui-ci convient car le VITOCCELL 100-V ne propose le chauffage d'appoint que par une résistance électrique alors que l'installation doit comporter une chaudière gaz à condensation.

2

Question 2.B.1.5:

Au vu de l'option d'installation retenue et des prescriptions du CCTP, relever les caractéristiques du capteur solaire choisi.

0.25pt / ligne

Technologie du capteur employée	Capteur sous vide
Gamme	VITOSOL 200-T
Type	SD2A 3m ²
Surface de l'absorbeur	3.07m ²
Surface d'ouverture (ou surface d'entrée)	3.17 m ²
Rendement optique η_0	79.1%
Coefficient de déperditions calorifiques k1	1.14
Coefficient de déperditions calorifiques k2	0.0070

2

B.2 Vérification du taux de couverture solaire du CESI.

Question 2.B.2.1:

Définir ce qu'est le taux de couverture solaire.

2

C'est la part des besoins d'ECS couverts par l'énergie solaire.

Question 2.B.2.2:

Relever les besoins thermiques en ECS du logement étudié.

2

Besoins thermiques en ECS (kWh) **4717.1 kWh**

Question 2.B.2.3:

Déterminer l'angle d'orientation du capteur solaire par rapport au sud tel qu'il a été prévu lors de l'étude.

2

Sud + 30° Ouest (capteur installé dans l'axe du garage du logement A03)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.B.2.4:

Relever l'irradiation solaire moyenne annuelle W_{sol} du capteur pour l'orientation définie et l'inclinaison 0° , puis calculer E_g , puissance d'origine solaire reçue par le capteur, en prenant en compte la surface d'ouverture.

5	$W_{sol} (kWh/m^2)$	1257 kWh/m ² (1)	
	$W_{sol} (kWh)$	Calcul (1) 1257 x 3.07	Résultat (1) 3859 kWh
	$E_g (W/m^2)$	1257 x 10 ³ / 1824	
		Calcul (1)	Résultat (1) 689.1 W/m ²

Question

Calculer le rendement η_c du capteur solaire VITOSOL 200-T pour cette installation.

2.B.2.5:

Donnée : Différence entre la température du fluide caloporteur et la température ambiante extérieure estimée à 30K.

4	Formule (0.5)	Application numérique (0.5)	Résultat (2)
	$\eta_c = \eta_0 - \left[\left(k_1 \times \frac{\Delta\theta}{E_g} \right) - \left(k_2 \times \frac{\Delta\theta^2}{E_g} \right) \right]$	0.791 - [(1.14 x (30/689.1)) - (0.007 x (30 ² /689.1))]	0.75

- Rendement du capteur solaire (%) : 75% (1)

Question 2.B.2.6:

Calculer la productivité globale W_{glob} de l'installation d'ECS. On Considèrera que l'irradiation solaire moyenne annuelle est de 3985 kWh.

3	Formule	Application numérique	Résultat
	$W_{glob} = W_{sol} \times \eta_c \times \eta_o$	3859 x 0.75 x 0.791	2289 kWh

Question 2.B.2.7:

On considère que la productivité globale de l'installation d'ECS est de 1931 kWh. Calculer le taux de couverture solaire T_{cs} des consommations d'ECS du logement A03.

2

$T_{cs} = \text{Productivité } W_{glob} / \text{Besoins thermiques ECS}$
 $T_{cs} = 2289 / 4717.1 = 0.48$
 Soit un taux de couverture solaire des consommations d'ECS de 48%

Question 2.B.2.8:

Relever le taux de couverture solaire des consommations d'ECS présenté dans l'étude puis comparer au résultat calculé à la question précédente.

3

Taux de couverture solaire des besoins d'ECS de l'étude : 41%
 Taux calculé : 48 %.
 Le taux calculé est supérieur au taux de couverture nécessaire aux besoins d'ECS. Tout va bien.

C- Amélioration des performances énergétiques du logement. /35pts

Objectif : Choisir le nombre de modules photovoltaïques composant l'installation et l'onduleur associé.

Mise en situation:

Afin d'améliorer le bilan énergétique du logement, l'entreprise propose la pose de brise-soleil photovoltaïque sur la terrasse du rez-de-chaussée. Cette protection permettra d'améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment. Les modules qui seront installés sont de type polycristallin et de marque KYOCERA.

Question 2.C.1 :

Relever les dimensions de la terrasse du rez-de-chaussée :

2

Longueur : 6,08m
 Largeur : 2,11m

Question 2.C.2 :

On décide de disposer les modules en « portrait ». Rechercher les dimensions des panneaux puis calculer le nombre de modules permettant de couvrir de manière optimale la terrasse.

Remarque : Les modules ne doivent pas dépasser les limites de la terrasse.

3

Modules 1,662 x 0,99
 $6,08 / 0,99 = 6,14$
 6 modules couvriront de manière optimale la terrasse.

Question 2.C.3 :

Donner la signification de « valeur STC ».

2

STC : Standard Condition Test.
 C'est une valeur mesurée avec une irradiance de 1000W/m², une masse d'air de 1,5 et une température de cellule de 25°C.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.C.4 :

Compléter le tableau de caractéristiques suivant pour 1 module photovoltaïque, puis **calculer** les valeurs pour 6 modules:

Caractéristiques	Valeurs STC pour <u>1 module</u>	Valeurs STC pour <u>6 modules</u>
Puissance STC	235W	
Tension à vide U_0	36.9V	$6 \times 36.9 = 221.4V$
Tension DC à puissance nominale (U_{mpp})	29,8V	$6 \times 29,8V = 178,8V$
Courant DC à puissance nominale (I_{mpp})	7,89A	7,89A
Courant de court-circuit (I_{cc})	8,55A	8,55A

4.5

Question 2.C.5 :

Calculer la puissance totale crête P_{maxSTC} fournie par l'ensemble des modules.

2

$PV_{maxSTC} = 6 \times 235 = 1410 \text{ W}$

On souhaite maintenant dimensionner l'onduleur correspondant à cette installation.

Question 2.C.6 :

Préciser le rôle d'un onduleur dans une installation photovoltaïque raccordée au réseau.

2

Il permet la conversion du courant continu fourni par le générateur photovoltaïque en courant alternatif 50Hz.

Question 2.C.7 :

Donner trois fonctions que doit assurer un onduleur de réinjection réseau.

3

- Recherche du MPP du générateur PV.
- Synchronisation avec le réseau de distribution.
- Découplage du réseau automatique lors d'une absence de tension réseau.

Question 2.C.8 :

Compléter le tableau suivant pour une installation comprenant une chaîne de 6 modules. Vérifier la compatibilité de chacun des onduleurs proposés pour l'ensemble des critères précisés.

Remarque : Le rapport des puissances (P_{DCmax} onduleur) / (Puissance totale crête P_{maxSTC} modules) doit être compris entre 0,8 et 1,2.

12

C : Compatible
NC : Non Compatible

0.5pt / C ou NC

Critères	Sunny Boy 1200	Sunny Boy 1700	Sunny Boy 2500
Tension d'entrée U_0 max de la chaîne PV	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC
Rapport des puissances nominales	Calcul : $1320 / 1410 = 0,94$ <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	Calcul : $1850 / 1410 = 1,31$ <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> NC	Calcul : $2700 / 1410 = 1,91$ <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> NC
U_{mpp} chaîne PV	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> NC
I_{mpp} chaîne PV	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC

Question 2.C.9 :

Donner la référence de l'onduleur convenant à l'installation, justifier votre réponse.

4.5

Nous choisirons l'onduleur Sunny Boy 1200, car l'ensemble des critères de compatibilité sont conformes, notamment le rapport de puissances nominales conforme à l'écart standard (0,8 à 1,2).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 3 : « PREPARATION DE LA MISE EN OEUVRE »

Vous préparez la mise en œuvre des différents équipements du lotissement BBC et planifiez les interventions de vos ouvriers sur les sites.

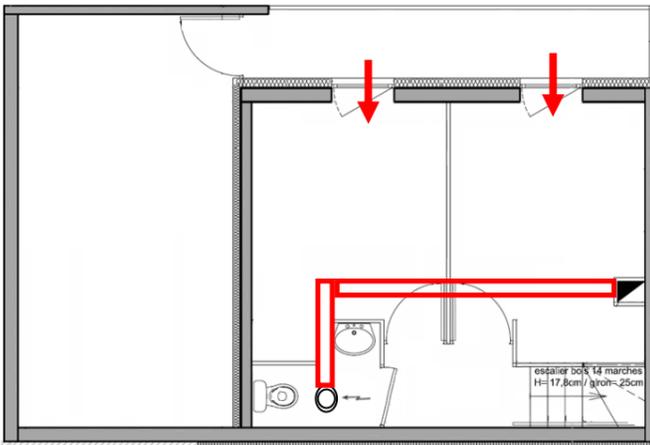
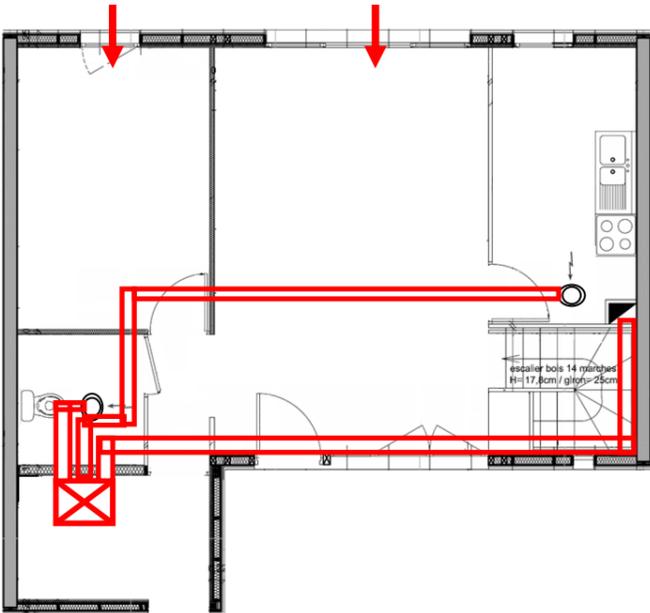
A- Préparation à la mise en œuvre de la VMC. /20pts

Objectifs : Analyser l'environnement de l'installation, repérer les réseaux fluidiques et préparer la mise en œuvre des équipements.

Question 3.A.1 :
Positionner et représenter sur le plan du logement A03 ci-dessous :

- Les différentes bouches d'entrée d'air,
- L'emplacement du groupe extracteur,
- Les différentes canalisations.

12



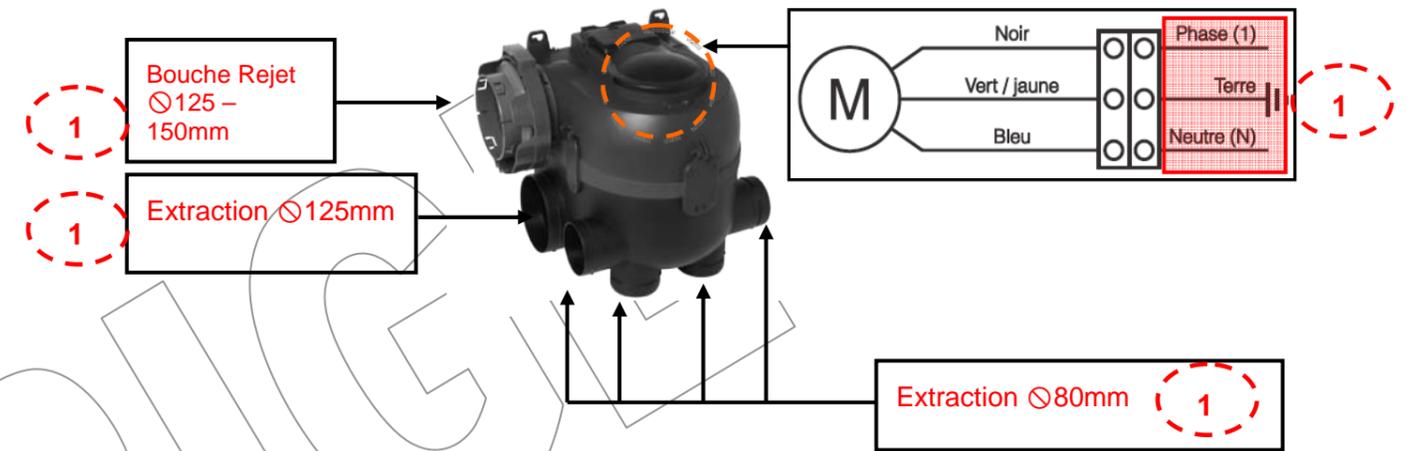
LEGENDE VENTILATION

- Entrée d'air hygroréglable
- Canalisation VMC
- Bouche d'extraction hygroréglable
- Gaine technique
- ⊠ Groupe extracteur

Question 3.A.2 :

Compléter le schéma de raccordements suivant en précisant les diamètres des gaines à raccorder.

4



Question 3.A.3 :

Préciser la raison pour laquelle le groupe extracteur et ainsi que les canalisations doivent être monté sur plots ou colliers « anti-vibratiles ».

2

Le groupe ainsi que les canalisations doivent être montés sur plots anti-vibratiles (silent-bloc) afin de limiter au maximum les nuisances sonores pouvant être générées par les vibrations du groupe en fonctionnement.

Question 3.A.4 :

Préciser la périodicité d'entretien du groupe extracteur.

2

Entretien rapide : tous les 6 mois
Entretien Complet : tous les 2 ans

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B- Préparation à la mise en œuvre du CESI. /11pts

Objectif : Préparer la mise en œuvre de l'équipement.

Question 3.B.1:

Localiser et justifier l'emplacement de la sonde de température ECS de l'installation solaire.

6 La sonde de température ECS de l'installation est située en bas du ballon de stockage. L'eau chaude a naturellement tendance à monter dans le ballon, donc lorsque la sonde détecte la température de consigne à cet endroit du ballon, cela signifie que tout le ballon est à la température de consigne.

Question 3.B.2:

Préciser la longueur maximale, le nombre et la section des conducteurs pouvant relier les sondes de températures au module VITOSOLIC 100.

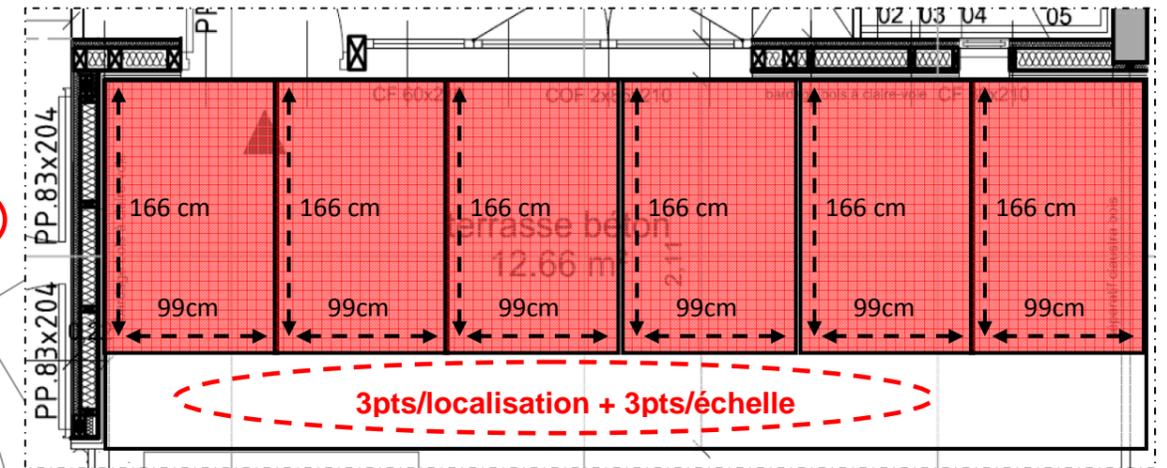
5 Longueur maximale 60m, deux conducteurs de 1,5mm² de section.

C- Préparation de la mise en œuvre de l'installation photovoltaïque. /15pts

Objectif : Préparer la mise en œuvre et la mise en service de l'installation photovoltaïque.

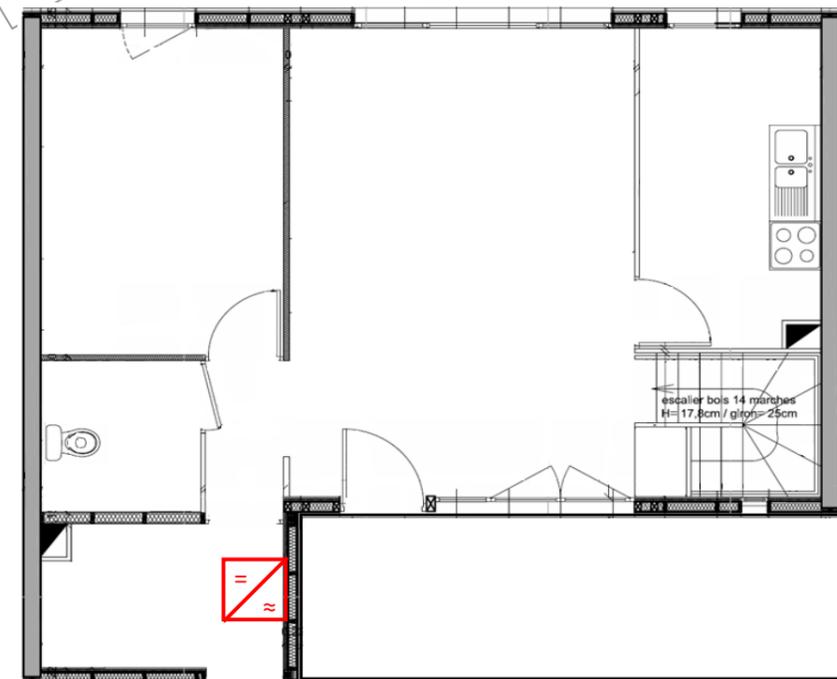
Question 3.C.1 :

Proposer l'implantation à l'échelle des modules photovoltaïques sur la terrasse.



Question 3.C.2 :

Proposer un emplacement pour l'onduleur sur le plan ci-dessous.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

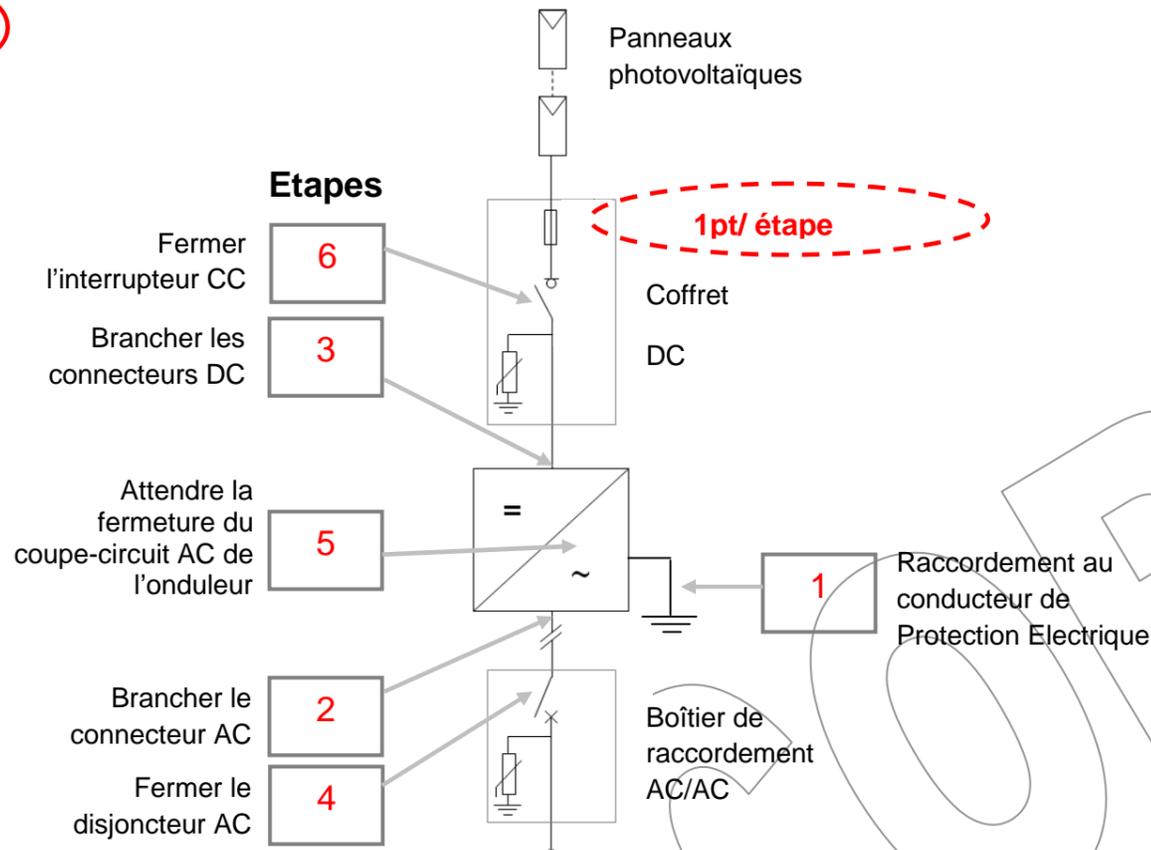
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.C.3
Relever le type de connecteurs DC de l'onduleur.

1 Système de connexion SUNCLIX MC3

Question 3.C.4
Indiquer les étapes de raccordement de l'onduleur lors de la mise en service de l'installation.

6



D- Planification des Chantiers. /10pts
Objectif : Répartir les intervenants sur les chantiers.

Question 3.D.1 :
Vous êtes coordonnateur de l'entreprise ANJOU-EnR. Répartissez pour les quatre chantiers suivants, l'intervention les membres de votre équipe, sur le planning d'intervention pour le mois de Mars 2012.

Contraintes d'intervention:

- **Lotissement BBC « Chantemerle » :**
 - 5 intervenants en première semaine (décharge et répartition des matériels, début des travaux...),

- 2 intervenants chaque semaine pour les semaines suivantes.
- **Immeuble de bureaux BBC à Angers :**
 - 1 électricien d'astreinte en permanence sur site (entretien courant, maintenance...)
- **Installation et mise en service PAC eau/eau à Rennes :**
 - en semaine 3, 3 intervenants dont 1 installateur sanitaire.
- **Installation et mise en service chaudière gaz à condensation + CESI à La Flèche :**
 - en semaine 4, 3 intervenants dont 1 installateur sanitaire au minimum.

10

	M. DUPON Photovoltaïque	M. PAUL Photovoltaïque	M. MARTIN Photovoltaïque	M. DUVAL Photovoltaïque	Cholet (49) CESI + PAC air/air	Saumur (49) BBC Chantemerle Lot n°12 (bande A01- A02-A03)	La Flèche (53) Chauffage gaz + CESI	Rennes (35) PAC Eau/eau	Angers Bureaux BBC (49) Astreinte électrique
Nombre d'intervenants	3	3	3	3	3	Variable	3	3	1
O. PIPOT Installateur Sanitaire						S1 S2 S3	S4		
V. MARRE Installateur sanitaire						S1 S2 S3	S4		
H. PASQUIER Installateur sanitaire					S2	S1 S4		S3	
M. MEDJBER Electricien			S3		S2	S4			S1
L. ANETH Electricien		S2		S4		S1			S3
P. ARNOULT Technicien en énergies renouvelables						S1	S4	S3	S2
R. WILLIGENS Electricien	S1				S2			S3	S4
P. PAYOU Couvreur	S1	S2	S3	S4					
J.M BAYLE Couvreur	S1	S2	S3	S4					