



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

MENTION COMPLEMENTAIRE

TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES

EPREUVE E1 : PREPARATION D'UNE INTERVENTION

SESSION 2011

MAISON BELLEVUE

PROPOSITION DE BARÈME		CANDIDAT N°:
QUESTIONS	BARÈME	CANDIDAT
PARTIE 1 – Réponse à l'appel d'offre		
Partie A - Isolation		
Question A1.1	8	
Question A1.2	6	
Question A1.3	2	
Partie B - VMC		
Question B1.1	2	
Question B1.2	4	
Question B1.3	10	
Question B1.4	4	
Partie C – Pompe a chaleur		
Question C1.1	1	
Question C1.2	5	
Question C1.3	6	
Question C1.4	3	
Question C1.5	5	
Partie D- Analyse du masque solaire		
Question D1.1	2	
Question D1.2	2	
Question D1.3	3	
Partie E – Chauffe eau solaire individuel		
Question E1.1	4	
Question E1.2	8	
Question E1.3	5	
Question E1.4	4	
Partie F - Photovoltaïque		
Question F1.1	4	
Question F1.2	4	
Question F1.3	2	
Question F1.4	2	
Question F1.5	14	
PARTIE 2 – Préparation de la mise en œuvre		
Partie A : VMC		
Question A2.1	2	
Question A2.2	2	
Question A2.3	2,5	
Question A2.4	3	
Question A2.5	4	
Question A2.6	8,5	

Question A2.7	2	
Question A2.8	2	
Partie B - Pompe à chaleur		
Question B2.1	8	
Question B2.2	3	
Question B2.3	9	
Question B2.4	3	
Partie C - Chauffe eau solaire		
Question C2.1	3	
Question C2.2	3	
Question C2.3	3	
Partie D - Photovoltaïque		
Question D2.1	5	
Question D2.2	3	
Question D2.3	5	
Question D2.4	5	
Partie E - Planification du chantier		
Question E2.1	14	
TOTAL	200	
TOTAL SUR 20 POINTS :		

Base Nationale des Sujets d'Examens de
 Réseau SCEREN

Ne rien inscrire dans ce cadre

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)	
Note :	Appréciation du correcteur :	

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

**MENTION COMPLEMENTAIRE
TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES
EPREUVE E1 : PREPARATION D'UNE INTERVENTION**

SESSION 2011

MAISON BELLEVUE



Construction d'une maison neuve

CALCULATRICE AUTORISEE - AUCUN DOCUMENT AUTORISE

	DUREE CONSEILLEE	BAREME GENERAL
PARTIE 1 : « REPONSE A L'APPEL D'OFFRE »	2h20min	110 pts
PARTIE 2 : « PREPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE »	1h40min	90 pts
TOTAL :	4 HEURES	200 pts

MENTION COMPLEMENTAIRE TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES	Code : Facultatif	SESSION : 2011	CORRIGE
EPREUVE E1	DUREE : 4 H	COEFFICIENT : 4	Page 1 / 10

Ne rien inscrire dans ce cadre

PARTIE 1 : « REPONSE A L'APPEL D'OFFRE »

Mise en situation : Vous êtes employé dans la société ENR84, spécialisée en énergies renouvelables. Vous devez répondre à un appel d'offre pour la construction d'une villa « éco-responsable ». Les lots concernés par l'étude sont les lots :

Lot 2 : Isolation	Lot 7.02 : VMC	Lot 8.03 : Pompe à chaleur	Lot 8.04 : Eau chaude sanitaire	Lot 11 : Photovoltaïque
-------------------	----------------	----------------------------	---------------------------------	-------------------------

PARTIE A : Isolation /16points

L'objectif est de choisir l'épaisseur des blocs coffrant à commander afin d'optimiser l'isolation (blocs coffrant type Euromac2)

Question A. 1.1 :

Dans le logement, vérifier que le coefficient de transmission calorifique de l'un des murs en contact avec l'extérieur n'excède pas la valeur imposée par la réglementation thermique 2005. A savoir $U_{max} = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$.

N°	Nature	e (m)	λ (W/mK)	R ($\text{m}^2\text{K/W}$)
1	Plâtre	0,01	0,25	0,04
2	Isolant intérieur	0,05	0,038	1,316
3	Béton	0,15	2,5	0,06
4	Isolant extérieur	0,05	0,038	1,316
5	Enduit	0,01	1,15	0,009
6	Résistances superficielles	0,5		0,17
	TOTAL			2,911

$U_{mur} = 1/2,911 = 0,3435 \text{ W/m}^2\text{K}$, le coefficient de transmission calorifique d'un mur extérieur respecte la réglementation thermique 2005.

Question A. 1.2 :

L'architecte désire un complément d'étude afin de proposer une option plus performante permettant d'atteindre $U_{mur} < 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Déterminer quelle doit être l'épaisseur de l'isolant extérieur.

$U_{mur} < 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R_{mur} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{isolant ext}=2,09$
 $e_{isolant ext} = R_{isolant ext} \times \lambda_{isolant ext} = 2,09 \times 0,038 = 7,94\text{Cm}$; $7,94+ 5\text{cm existants} = \text{Epaisseur } 12,94\text{Cm}$

Question A. 1.3 :

D'après la question précédente et la documentation Euromac2, quelle épaisseur d'isolant « Euromac2 » sera installée ?

L'épaisseur d'isolant extérieure sera de quinze centimètres extérieur et 5cm intérieur. 2

Partie B : VMC /20points

L'objectif de cette étude est de vérifier la cohérence de l'appel d'offre édité par le bureau d'architecte.

Question B.1.1 :

Choisir le caisson de VMC adapté à la description de l'appel d'offre ; entourer la bonne réponse.

DUOLIX	DUOLIX TWIN	DUOLIX PRIMO	NEODF
--------	-------------	--------------	-------

Question B.1.2 :

D'après la NFC15-100, la protection électrique de la VMC peut-elle être faite par : (entourer la bonne réponse)

FUSIBLE DISJONCTEUR 2

Quel doit être le calibre de la protection ? (entourer la bonne réponse)

2A	10A	16A	20A
----	-----	-----	-----

Question B. 1.3 :

Pour répondre à l'appel d'offre, vous devez recenser les accessoires nécessaires à la ventilation de la maison.

Avant toute chose, recenser le nombre de pièces à ventiler. 2

Pièces	Chambres	WC	Cellier	Cuisine et repas	Salle de bains	Salle de jeux	Salon
Nombre	4	1	1	1	2	1	1

L'habitation est de type (entourer la bonne réponse) :

T1	T2	T3	T4	T5
----	----	----	----	----

Ne rien inscrire dans ce cadre

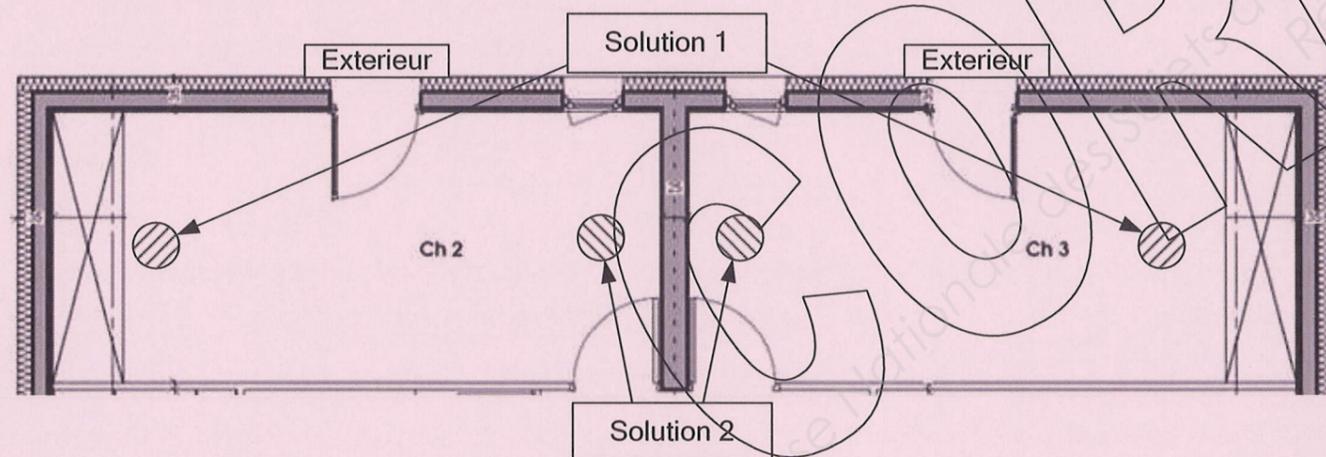
Compléter le tableau suivant en indiquant les accessoires (bouches, caissons répartiteurs...) à commander pour l'installation complète de la ventilation (hors gaines de soufflage et d'aspiration). Le réseau choisi sera de type *pieuvre*.

Nom du matériel	Nombre	référence	6
Bouches d'insufflations	7	PB80R	
Bouches d'extractions diam80mm	3	PB80NP	
Bouches d'extraction diam 125mm	1	GB125NP	
Caisson de distribution	3	NEOCD80S	
Chapeau de toiture	1	CPR125	
Prise d'air murale	1	BUS 125 ou ME125	
Piège à son	1	PAS 125	

Question B.1.4 : Implantation des bouches :

Vous avez le choix entre deux implantations pour les bouches d'insufflations (voir schéma)

Quelle est la meilleure solution et pourquoi ?



La solution 1 ; les bouches de la solution 2 sont trop proches de la porte de communication. Avec la solution 1 la totalité de la pièce est « balayée » par l'air neuf

4

PARTIE C : Pompe à chaleur /20points

L'objectif est d'identifier le système thermodynamique et d'appréhender son fonctionnement

Question C.1.1 :

D'après les spécifications de la machine, entourer la marque du système thermodynamique retenu.

TECTONIS	1	DAIKIN
----------	---	--------

Question C.1.2 :

Sélectionner la pompe à chaleur appropriée :

Unité intérieure	EKHBX008AA	5
Unité extérieure	ERHQ007AD	
Valeur nominale chauffage	6,1 kW	
Puissance absorbée en chauffage	1,95 kW	
COP	3,13	

Question C.1.3 :

D'après les documentations page 9/13, calculer le nouveau COP en intégrant la température extérieure de base corrigée ; en prenant en compte le dégivrage.

Température de l'eau à la sortie du condenseur : 35°C

Puissance calorifique	5,13 kW
Puissance absorbée	1,94 kW
COP	2,64

Question C.1.4 :

Le modèle sélectionné est-il bien adapté aux besoins ? Justifier votre réponse (éventuellement nouvelle sélection).

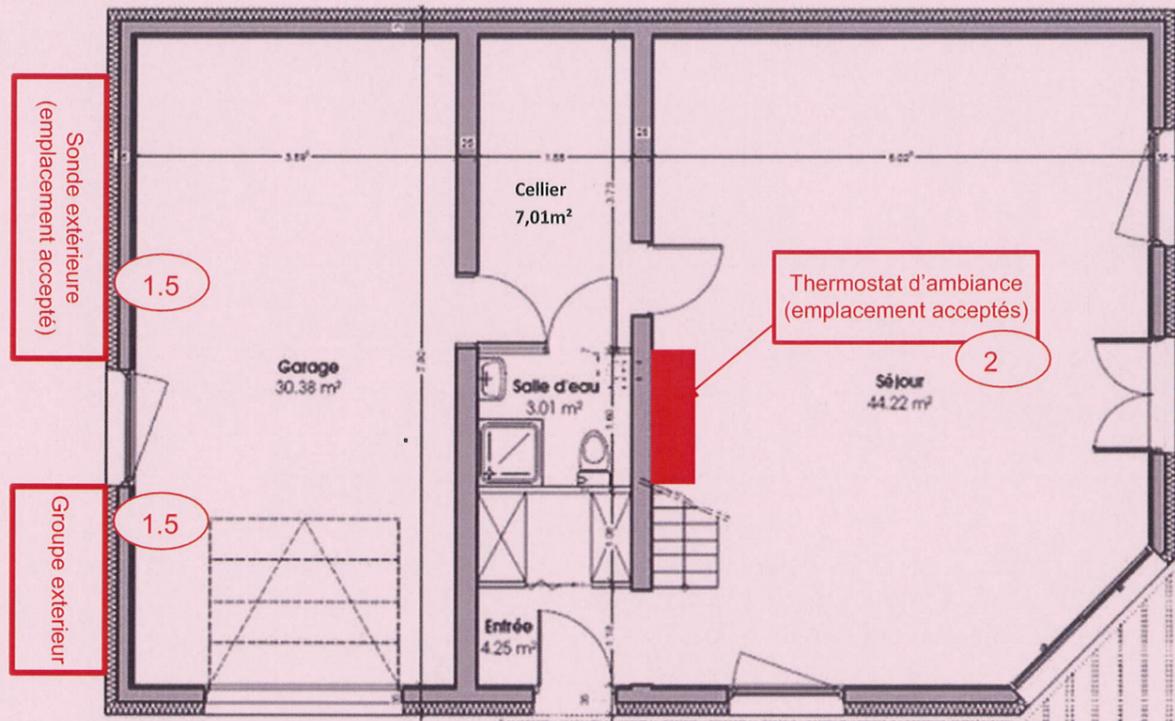
On remarque que lorsque l'on prend en compte la température extérieure de -7°C (et les cycles de dégivrage) la puissance calorifique du modèle 007 initialement sélectionnée ne répond pas aux besoins de chauffage de l'habitation et le coefficient de performance chute d'environ de 15%. Il faut donc prendre le modèle 008 (P = 5,69 kW).

3

Ne rien inscrire dans ce cadre

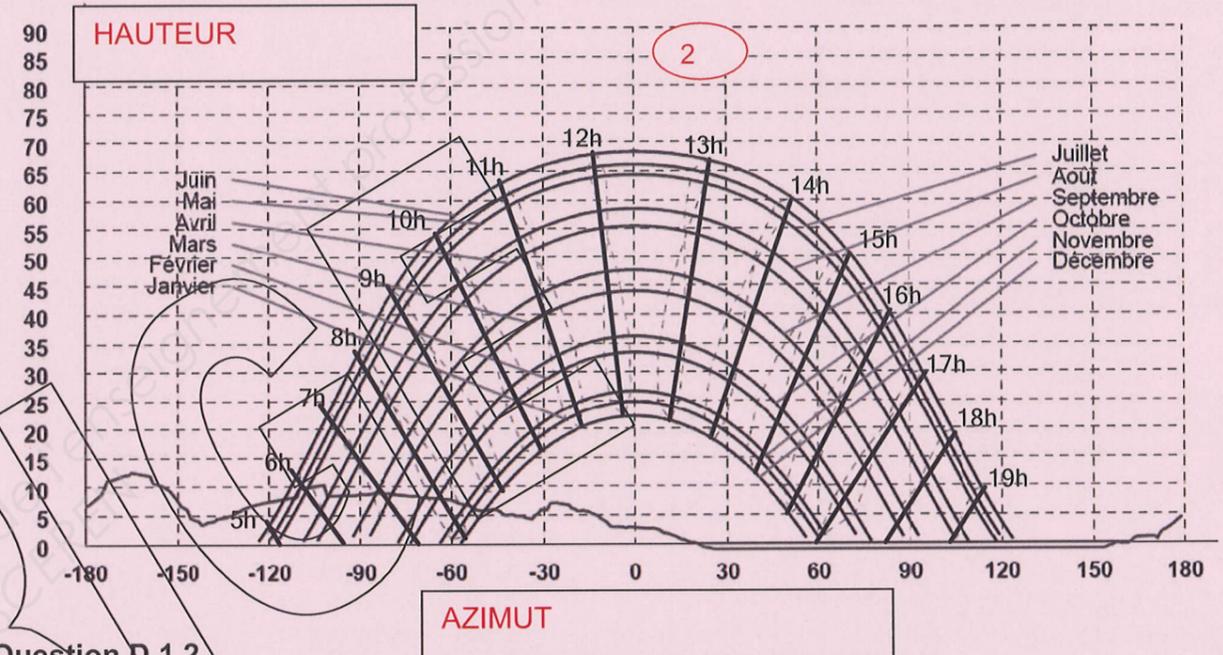
Question C.1.5 :

D'après le plan du rez de chaussée (ci-dessous), positionner le groupe extérieur ainsi que la sonde extérieure et le thermostat d'ambiance.



Question D.1.1

Indiquer les noms des axes du diagramme avec les termes « hauteur » et « azimut »



Question D.1.2

Donner approximativement l'heure solaire et l'heure légale auxquelles la maison recevra les premiers rayons du soleil au mois de septembre

Heure solaire :	Environ 7 heures
Heure légale d'été :	7 h00 + 2 heures = 9 heures

2

PARTIE D : Analyse du masque solaire (7 points)

L'objectif de cette partie est d'étudier la faisabilité des installations thermique et photovoltaïque au vu du relevé de masque solaire lointain.

Le diagramme solaire ci-après a été effectué par le logiciel *Carnaval* pour les coordonnées géographiques du site de construction de la maison : 05°01'21.1"E et 44°12'20.9"N.

Il est destiné à être saisi dans les logiciels de calcul des installations solaires thermiques et photovoltaïques pour prendre en compte l'impact des masques dans la productivité des panneaux solaires.

Question D.1.3

En vous appuyant sur le diagramme solaire ci-dessus et la table solaire en document ressource, vous semble-t-il pertinent de proposer un chauffe eau solaire individuel (C.E.S.I.) au client compte tenu du masque solaire ? Justifier votre réponse.

Le masque solaire ne supprime que l'énergie solaire récupérable avant 7 h00 du matin. Or elle n'excède jamais plus de 200 Wh, soit au environ 1.2% pour le mois de septembre (88/7035) de l'énergie cumulée sur une journée. La conséquence sur la productivité des capteurs ne peut remettre en cause cette faisabilité.

3

Ne rien inscrire dans ce cadre

PARTIE E : Chauffe Eau Solaire Individuel (CESI): /21points

L'objectif de cette partie consiste à analyser la proposition technique d'installation du CESI :
✓ 2 ou 4 capteurs plans vitrés de marque *Sonnenkraft*, type *SK500 N*
✓ un ballon solaire de **200 litres** *Sonnenkraft* type *ELB 200 R2E* avec groupe de transfert intégré
L'étude de productivité solaire est faite par un logiciel avec les hypothèses suivantes :
- consommation de 40 litres d'eau chaude sanitaire (E.C.S.) à 55°C par habitant
- panneaux implantés sur le pan sud de la maison.

Voir résultats de l'analyse pour 2 et 4 capteurs page 11/13 du dossier technique

Question E.1.1 – Etude du matériel

D'après les données de la documentation technique, renseigner le tableau ci-dessous pour **un capteur** :

Surface d'entrée [m ²]	2.3
Débit recommandé [l/h par m ²]	15 à 40
Débit recommandé [l/h]	34.5 à 92
Pression maximum de service [bar]	10

4

Question E.1.2 - Analyse des résultats du logiciel solaire

On s'intéresse ici à la solution avec **2 capteurs solaires**.
Le tableau de résultats de la simulation par logiciel solaire donne un taux de couverture solaire annuel de **65%**.

Définir ce qu'est le **taux de couverture solaire** :

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

2

Avec les données du tableau correspondant, vérifier la valeur de **65% du taux de couverture solaire**

% couverture = $2280 : 3510 = 65\%$

3

Comparer la productivité calculée par le logiciel pour 1 m² de capteur par rapport à la valeur de productivité minimale annoncée par le constructeur dans sa documentation technique ? Donner des éléments d'explication de la différence.

Productivité constructeur = 525 kWh/an/m² pour Productivité calculée pour 2 capteurs = 494 kWh/m².an

Explication : conditions réelles différentes des conditions d'essais normalisés
Productivité dépend du rapport V/S qui n'est ici peut être pas favorable
Logiciel utilisé (ici SOLO2000) pessimiste car utilisé en GRS

3

Question E.1.3 - Analyse comparative des résultats pour 2 et 4 capteurs

L'analyse comparative des **résultats annuels** pour une solution à 2 capteurs ou 4 capteurs montre des différences, pour le même volume de stockage solaire de 200 litres.

Récapituler les résultats annuels pour les 2 solutions :

		2 capteurs	4 capteurs
Par lecture	Taux de couverture [%]	65	80
	Productivité annuelle [kWh]	2280	3510
	Productivité annuelle [kWh/m ²]	494	304
Par calcul	Volume stockage / Surface de capteurs [l/m ²]	43.5	21.7

2

Si les taux de couverture et de productivité totale sont améliorés pour la solution « 4 capteurs », comment expliquer que la **productivité annuelle au m²** de capteurs a diminuée ?

Dans la solution « 4 capteurs », le rapport V/S est plus faible, ce qui signifie que le stock solaire montera plus rapidement en température. Or plus la température de l'eau qui entre dans le capteur est élevée, plus le rendement du capteur diminue.

Conséquence : le rendement du capteur diminue et donc sa productivité annuelle au m² diminue elle aussi.

3

Question E.1.4 - Pertes de charges hydrauliques des capteurs

Les pertes de charges hydrauliques du champ de 2 capteurs SK500N montés **en série** sont nécessaires pour régler la pompe du circuit solaire.

Le débit d'irrigation des capteurs est égal à 38 [l/h.m²].

Déterminer le débit d'irrigation du champ des 2 capteurs :

Débit pour 2 capteurs = $38 \text{ [l/h/m}^2\text{]} * 2 \text{ capteurs} * 2.3 \text{ m}^2 = 174.8 \text{ l/h}$

2

Par lecture sur l'abaque des pertes de charges du capteur SK500N, déterminer les pertes de charges du **champ des 2 capteurs** pour de l'eau glycolée à 40% de MEG.

en [mbar] :	10 mbar
en [kPa] :	$10 * 0.1 \text{ kPa} = 1 \text{ kPa}$

2

Ne rien inscrire dans ce cadre

Partie F : Photovoltaïque : /26points

L'objectif est de compléter le choix en définissant le nombre de panneaux à installer

Question F.1.1 : Etude du matériel :

Compléter le tableau suivant d'après les documentations :

Panneaux solaires photovoltaïque :

Puissance maximale	214W	1
Tension à puissance maximale	28,97V	

Onduleur :

Puissance nominale d'entrée	2650W	
Plage de tension d'entrée admissible	100V à 600V	3
Plage de tension pour un fonctionnement «MPP »	180V à 480V	

Question F.1.2 : Etude :

D'après les informations précédentes, combien de panneaux peut-on installer pour un fonctionnement optimal de l'onduleur au niveau de la puissance ?

Calcul :

$2650/214 = 12,38$	2
--------------------	---

Nombre de panneaux à installer (expliquer):

12 panneaux, avec 13 on dépasse la puissance nominale d'entrée de l'onduleur	2
--	---

Question F.1.3 Implantation des panneaux :

D'après la description du lot 11, le système photovoltaïque injection réseau doit donner droit au crédit d'impôt ; quel est le type de pose adapté ?

Pose en intégration.	2
----------------------	---

Question F.1.4. Choix du kit d'abergement :

Choisir, en fonction du type de pose, le kit d'abergement (Ventil'R) adapté à votre système photovoltaïque.

Ref 5.3 ou 10.1	2
-----------------	---

Question F.1.5 Calcul de rentabilité :

Compléter l'offre à remettre au client ; Nota : Coût de la main d'œuvre : 40 €HT/heure

Estimation de la puissance électrique produite

Puissance nominale du champ photovoltaïque	2560 Wc
Estimation production annuelle (kWh/an)	3308 kWh/an

Proposition et bilan financier

Installation d'une centrale photovoltaïque 2560 Wc sur toiture comprenant :

	Prix HT	Prix TTC	
12 modules SET214Q (Sillia)	7704€	9213,98€	
1 Onduleur XS3200 (mastervolt)	928€	1109,88€	
1 Système de pose	550€	657,8€	4
Câbles et boîtiers de sécurité	642€	767,8€	
Pose et mise en service (40h)	1600€	1913,6€	
TOTAL	11424€	13660€	

Les frais de raccordement seront facturés directement au maître d'ouvrage par le gestionnaire du réseau.

Aide de la région PACA	300€
------------------------	------

Crédits d'impôts:

Coût total matériel TTC (hors main d'œuvre)	11749,46€	
Taux de crédit d'impôts (en %)	25%	3
Montant du crédit d'impôts	2937,36€	
Prix de revient final	10725,7€	2

Rentabilité :

Pour la suite de l'étude, nous considérerons que le prix de revient final est de 10000 €

Prix de rachat EDF : 0,58€/kWh.

Production annuelle AC (kWh)	3308 Kwh	
Revenus Bruts moyens (€ / an)	1918,64€	3
Charges (maintenance, location compteur EDF)	168€	
Revenus nets (€/an)	1750,64€	

Pour la suite de l'étude, nous considérons que les revenus nets sont de 1760 € /an

Déterminer la durée d'amortissement de l'installation (le vieillissement des modules est négligé)

5,68ans	2
---------	---

Ne rien inscrire dans ce cadre

PARTIE 2 : « PREPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE »

Votre société a obtenu le contrat pour la réalisation des 4 lots : VMC, pompe à chaleur, chauffe-eau solaire individuel et photovoltaïque

Partie A : VMC : /26points

Question A.2.1 :

Votre choix se porte sur une VMC double-flux. Le lieu de pose prévu dans l'appel d'offre vous semble-t-il pertinent ? Dans le cas d'une réponse négative, faire une autre proposition.

Cellier (buanderie) car la t° est tempérée, le rendement de l'échangeur sera meilleur et facilité d'installation pour l'évacuation des condensats.

2

Question A.2.2 :

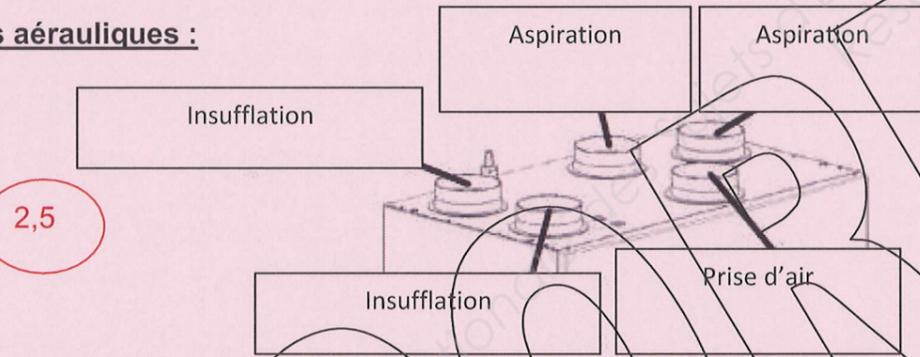
Quelles précautions les menuisiers devront prendre au niveau des portes de communication à l'intérieur de la maison ?

Laisser au moins 20mm d'espace sous les portes

2

Question A.2.3 : Raccordements aérauliques :

Compléter le schéma suivant :



2,5

Question A.2.4 :

Dans un souci d'économie d'énergie, le futur propriétaire souhaite installer un programmateur pour arrêter la VMC pendant ses absences et la nuit. Est-ce une bonne idée et pourquoi ?

La ventilation est essentiel, elle doit fonctionner 24h/24. La consommation électrique d'une VMC est très faible

3

Question A.2.5 :

Réglage des débits :

Quel débit de base (fonctionnement normal) est précalculé dans l'appel d'offre?

120m³/h

1

Ce réglage de débit correspond-il aux prescriptions du constructeur ?

Non, il est inférieur aux prescriptions constructeur : 150m³/h

1

Donner les valeurs de réglage des débits convenables :

Val1	Val2
150M ³ /H	135M ³ /H

2

Question A.2.6 :

Mesure des débits : après mise en service de la VMC, vous effectuez des mesures sur les débits d'extraction. Les mesures sont faites avec un anémomètre-thermomètre laser EXTECH HD300 (voir dossier technique). L'appareil dont vous disposez effectue une mesure de vitesse de l'air en mètre par seconde. Compléter le tableau suivant :

pièces	Mesuré vitesse d'air en m/s	Débit (m ³ /h)
Cuisine	2,3	101,61
Salle de bain étage	1,4	25,33
WC	1,4	25,33
Salle de bain RDC	1,6	28,95
Total extraction		181,22

4,5

La valeur mesurée convient-elle ; pourquoi ?

Non, elle est supérieure à 150m³/h

2

Quelle est la conséquence du débit d'extraction mesuré par rapport au débit préconisé par le constructeur (au niveau du rendement de l'échangeur) ?

Un débit trop important entraîne une chute du rendement de l'échangeur, la VMC DF perd donc en efficacité.

2

Question A.2.7 :

Entretien : quel entretien est à faire sur une VMC double flux ; préciser la périodicité ?

Changement annuel des filtres, nettoyage des filtres 2 à 4 fois par an ;
Nettoyage échangeur tous les 4 à 7ans à l'eau savonneuse.

2

Question A.2.8 :

Le cahier des charges prévoit éventuellement l'ajout d'un puits canadien, quels sont les avantages lorsqu'il est associé à une VMC double flux?

Le puits canadien évite le givrage de l'échangeur de la VMC. L'air introduit dans l'échangeur l'hiver est réchauffé. Rafraîchissement en été avec by-pass de l'échangeur.

2

Ne rien inscrire dans ce cadre

PARTIE B : Pompe à chaleur /23points

L'objectif est de préparer la vérification du bon fonctionnement de la PAC.

Question B.2.1 :

Le client demande une explication sur le fonctionnement de sa pompe à chaleur. Détailler la fonction des quatre composants fondamentaux de la PAC en cycle de chauffage.

Evaporateur :
 Dans l'évaporateur, le fluide frigorigène récupère les calories de l'air extérieur. Il passe d'un mélange liquide et gaz à un état gazeux. Cette transformation se fait à pression constante (zone basse pression).

Compresseur :
 Le compresseur comprime ce gaz, ce qui élève sa pression et sa température. 8

Condenseur :
 Dans le condenseur, le fluide frigorigène cède ses calories à l'eau de chauffage, et se faisant, il passe de l'état gazeux à l'état liquide à pression constante (zone haute pression).

Détendeur :
 Le détendeur permet de passer de la haute pression à la basse pression ce qui entraîne une vaporisation partielle du fluide frigorigène.

Question B.2.2 :

Préciser le principe du mode réversible pour ce système spécifique.

Le principe du mode réversible permet de faire du rafraîchissement dans l'habitation en été. Le fluide frigorigène prend les calories de l'eau dans le plancher et les rejette dans l'air extérieur (l'évaporateur devient condenseur et réciproquement). Toutefois les boucles des pièces d'eau et des pièces en parquet ou en moquette doivent être fermées à cause du risque de condensation. 3

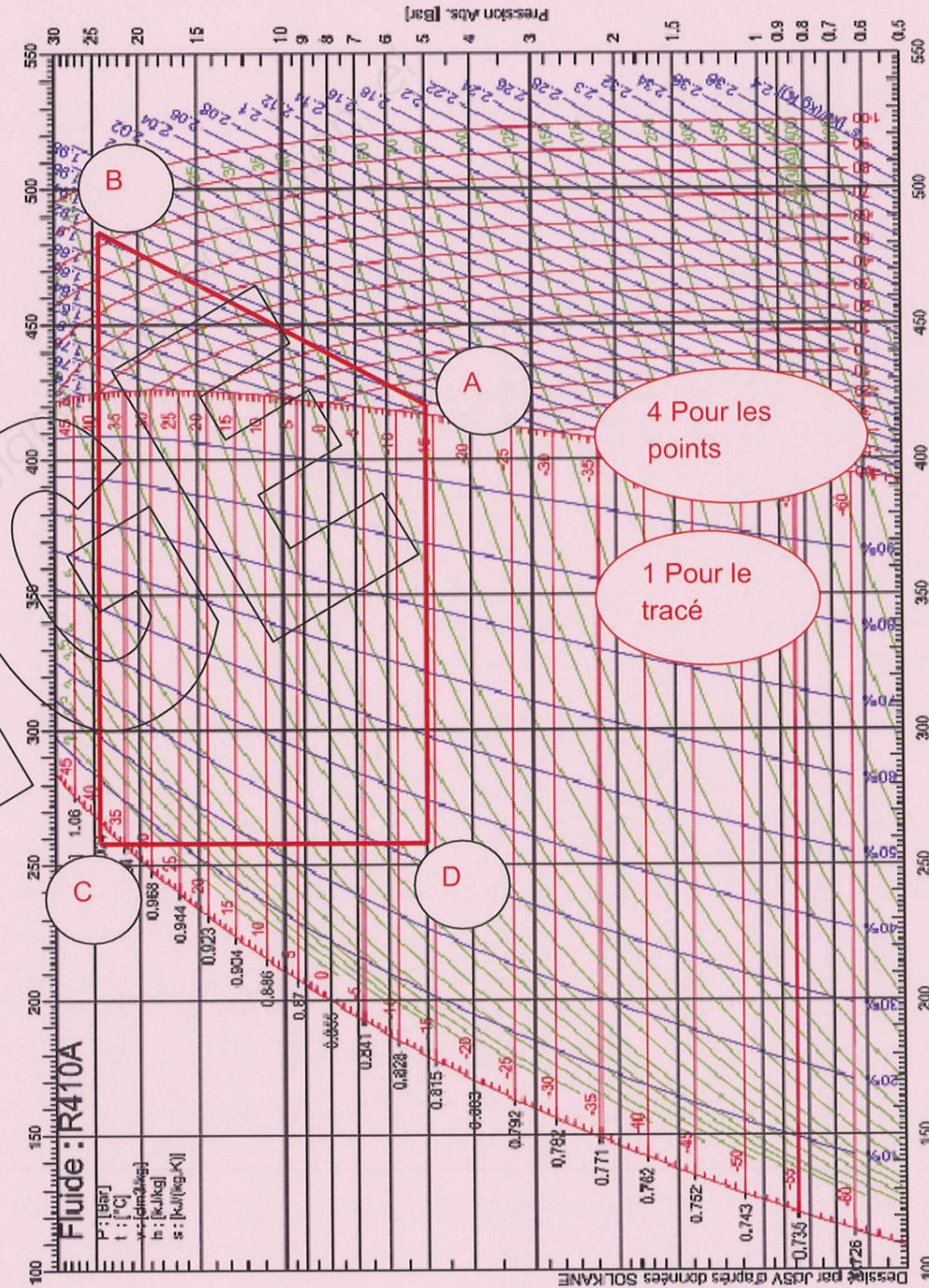
Question B.2.3 :

Après un relevé en fonctionnement chauffage de la PAC, on obtient les valeurs suivantes :

Pression lue au manifold BP = 4 bars Température de condensation = 40 °C
 Température entrée compresseur = -10 °C Température entrée détendeur = 35 °C
 Température sortie compresseur = 83 °C

Tracer le cycle frigorifique et remplir le tableau ci-après (le fluide utilisé sera de type R410A).

POINTS		Pression (P) Bar	Température (t) °C	Enthalpie (h) KJ/Kg	Volume spécifique (v) dm ³ /Kg	Vapeur (X) %
Entrée compresseur	A	5	-10	420	53	100
Sortie Compresseur	B	24,1	83	482	4	100
Sortie Condenseur	C	24,1	35	258		0
Sortie détendeur	D	5	-14	258		33



Question B.2.4 :

Compléter les données suivantes :

Température d'évaporation	-14 °C	
Sous refroidissement	40 - 35 = 5 °C	3
Surchauffe totale	-10 - (-14) = 4 °C	

Ne rien inscrire dans ce cadre

PARTIE C : Chauffe Eau Solaire Individuel (CESI): /9points

La régulation de la boucle solaire se fait par le régulateur Sonnenkraft SKSC1 dont un extrait de la documentation est fourni en dossier ressource.

Question C.2.1

Quel doit être précisément l'emplacement de la sonde de capteur S1 ? Pourquoi ?

Elle doit être située en partie haute du capteur solaire, voire sur la tuyauterie de sortie immédiatement à proximité du capteur. C'est la t° d' ECS.

3

Question C.2.2

Expliquer le principe de régulation de la boucle de captage solaire ?

La température d'eau en sortie de capteur est comparée à celle du ballon de stockage. Dès qu'elle est supérieure (assorti d'un différentiel de démarrage), la régulation demande à la pompe de la boucle solaire de se mettre en marche pour stocker l'énergie solaire.

3

Question C.2.3

La documentation technique précise que « Le différentiel d'enclenchement et de déclenchement doit être supérieur à 0,5 K.

Quelle serait la conséquence si cette précaution n'était pas respectée ?

La régulation risquerait de « pomper », c'est-à-dire que la pompe serait demandée de manière intempestive à la marche et à l'arrêt. d'où une usure prématurée.

3

Partie D : Photovoltaïque : /18points

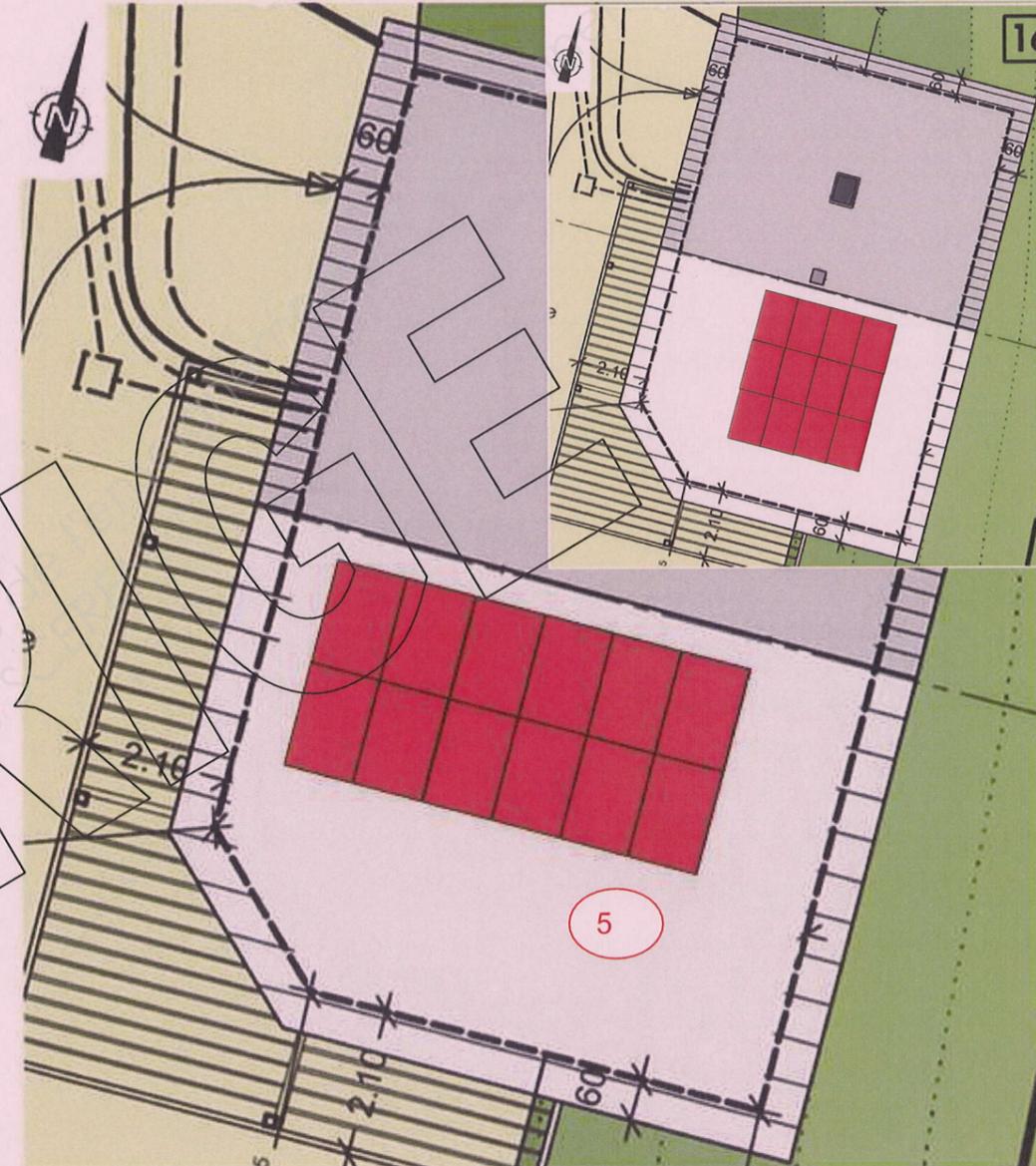
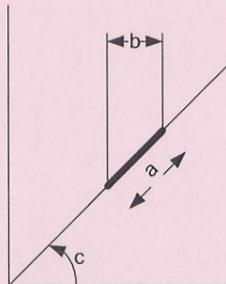
Question D.2.1

Implanter sur le plan suivant le champ photovoltaïque.

Conseil : pour la représentation à l'échelle, tenir compte de la pente du toit :

Exemple : un panneau de longueur « a » vue de dessus mesure « b » (pente de toit C)

$$b = \cos C \times a$$



Question D.2.2

A partir des caractéristiques électriques, deux types de branchements peuvent être réalisés : Tous les modules branchés en série, ou 2 « strings » de 6 modules branchés en parallèle. Déterminer quel montage est le plus approprié (expliquer) :

Réponse :

Le montage « tous série » permet d'obtenir une tension dans la plage MPP.

Avec le montage A : $12 \times 28,97 = 348V$

Avec le montage 2x6 : $6 \times 28,97 = 174V$

Plage MPP onduleur : 180V à 480V

3

Ne rien inscrire dans ce cadre

Question D2.3 :

La végétation de la région de Serguret est composée d'arbres feuillus. Quelles peuvent être les conséquences sur la production des panneaux photovoltaïques, notamment en automne ?

Les feuilles sur les panneaux perturbent la production. Il suffit de peu de surface masquée pour stopper la production

2

Quels conseils donner au futur propriétaire afin de conserver une productivité maximale ?

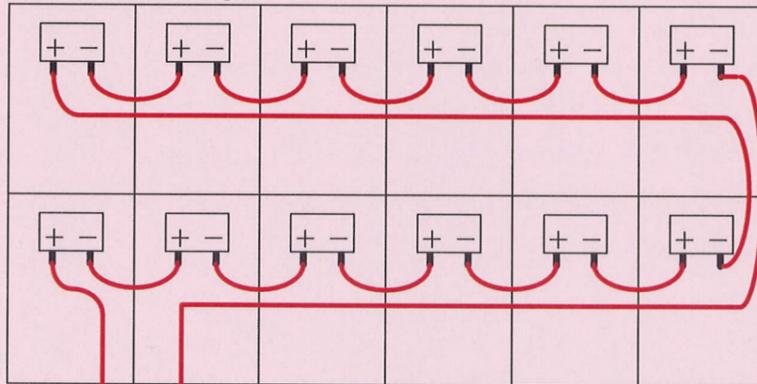
Faire faire un nettoyage régulier des panneaux.

3

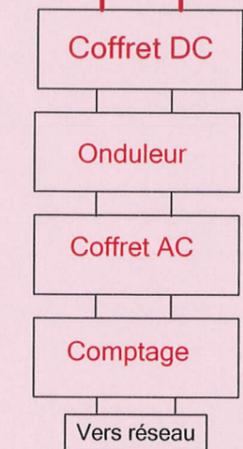
Question D2.4 :

Compléter le schéma de l'installation photovoltaïque, en représentant les connexions inter-modules photovoltaïques.

Identifier les 4 éléments suivants : coffret de protection DC, coffret de protection AC, onduleur, compteur d'énergie.



3



Éléments à renseigner

2

Partie E : Planification du chantier : /14points

Compléter le planning prévisionnel de la réalisation du chantier en « grisant » les périodes réalisées par votre entreprise (ENR84).

Intervenant	Type d'intervention	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Terrassier	Terrassement	Semaine 1						
Plombier	Evacuations							
Maçon	Gros-œuvre							
Charpentier	Charpente							
Couvreur	Couverture-étanchéité-zinguerie							
Menuisier	Pose porte et fenêtres							
Plaquiste	Réalisation cloisons intérieures, et plaques de plâtre sur mur extérieurs							
Electricien	Electricité générale (courants forts) courants faibles							
Chapiste	Réalisation dalle flottante							
Plombier	Installation réseau eau sanitaire							
Carreleur	Pose carrelage et faïence							
Façadier	Isolation et enduit de façade extérieur							
Terrassier	Voirie et réseaux divers (VRD)							
entreprise ENR84	Ventilation: Pose VMC double-flux et accessoires							
entreprise ENR84	Chauffage: pose tuyaux plancher-chauffant							
entreprise ENR84	pose groupe extérieur PAC							
entreprise ENR84	Pose Chauffe-eau solaire (capteurs et ballon)							
entreprise ENR84	Pose système photovoltaïque injection réseau							

14

Créneaux possibles