

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

MENTION COMPLÉMENTAIRE TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES

EPREUVE E1 : PREPARATION D'UNE INTERVENTION

SESSION 2014
PROJET M.MUR Yann



CALCULATRICE AUTORISEE - AUCUN DOCUMENT AUTORISE

	DUREE CONSEILLEE	BAREME GENERAL
Lecture du dossier technique et ressources	0 h 20	
PARTIE 1 : « ANALYSE DU BATI »	0 h 50	40 pts
PARTIE 2 : « ETUDE DE SOLUTIONS TECHNIQUES »	1 h 30	80 pts
PARTIE 3 : « PREPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE »	1 h 20	80 pts
TOTAL :	4 HEURES	200 pts

MENTION COMPLÉMENTAIRE TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES	Code : Facultatif	Session : 2014	CORRIGE
EPREUVE E1	Durée : 4 H	Coefficient : 4	Page 1 / 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Présentation du projet

Le projet de M. Mur Yann est la construction d'une maison individuelle sur la commune de Bouaye située à proximité de Nantes. Le maître d'ouvrage souhaite que son projet mette en œuvre des produits écologiques et réponde aux critères de la RT 2012.

C'est dans une démarche éco-responsable que M. Mur Yann veut réaliser son projet.

Le maître d'œuvre, devant répondre à cette démarche, portera son étude sur 3 points.

- Répondre aux exigences du Bbio de la RT 2012, en utilisant des matériaux écologiques pour réaliser le bâti.
- Répondre au Cep de la RT 2012 en utilisant des sources de production en énergies renouvelables cohérentes avec les contraintes écologiques.
- Préparer la mise en œuvre des sources de production Enr.

PARTIE 1 : « ANALYSE DU BATI »

ISOLATION

M. Mur souhaite que l'isolation de sa maison, soit réalisée avec des matériaux écologiques tout en conservant le même coefficient Bbio. Le maître d'œuvre choisit de remplacer la laine de verre par un isolant constitué uniquement de fibres végétales, la laine de chanvre.

L'étude portera sur l'incidence du changement de l'isolant en laine de verre par des panneaux de laine de chanvre.

PS : La RT 2012 introduit un nouveau coefficient Bbio, indiquant la qualité énergétique du bâtiment. Le Bbio remplace le coefficient U_{bat} du référentiel BBC qui ne prend en compte que l'isolation. Le Bbio nécessite des calculs complexes qui ne peuvent se faire sans moteur de calcul spécifique développé par le CSTP suivant la norme Th BCE 2012. Cependant La nouvelle réglementation thermique 2012 (RT2012) prend toujours en compte le coefficient thermique du bâtiment.

Question 1.A.1

/8 pts

Déterminez la résistance thermique de l'isolant en laine de verre prévu pour les parois de la maison. Développez vos calculs et précisez les unités.

$$e = 145 \text{ mm}, \lambda = 0.035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$$

$$R_{\text{isolant laine de verre}} = 0.145/0.035 = 4.14 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

DTR Page 2

C1.1 : Collecter et Interpréter des données.

2 pts par donnée, 3 pts pour le calcul et 1 pt pour l'unité

Question 1.A.2

/6 pts

Déterminez les caractéristiques des espaces disponibles, pour loger l'isolant dans l'ossature bois des parois et l'isolant dans le doublage intérieur, puis complétez le tableau suivant.

	Epaisseur	Entraxe
Ossature bois	145 mm	600 mm
Doublage intérieur	48 mm	600 mm

DTR Page 2

C1.1 Traiter l'ensemble des données.

2 pts par données.

Question 1.A.3

/8 pts

Déterminez les références des panneaux en laine de chanvre «Technilaine » à mettre en œuvre, pour remplacer la laine de verre prévue initialement. L'objectif est d'obtenir une résistance thermique au moins équivalente à l'ancienne isolation en se limitant à deux épaisseurs maximum. Justifiez votre réponse.

$$R \geq 4.14 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

1 épaisseur de 45 mm P25.045 dans l'ossature des rails
+ 1 épaisseur de 145 mm P25.145 dans l'ossature bois,
donne un $R = 4.76 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

DTR Page 11

C1.2 : Rechercher des données complémentaires/ C1.3 Traiter l'ensemble des données,
4 pts Références correctes, 4 pts pour la justification

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ETUDE DU Cep

Afin d'améliorer la performance énergétique du bâtiment, la RT 2012 aborde de façon précise les principaux usages du bâtiment et elle stipule la mise en œuvre d'équipement visant à réduire la consommation d'énergie du bâtiment.

Question 1.B.1 /5 pts

A partir du dossier technique et ressources, identifiez les 5 usages pris en compte dans l'élaboration du Cep.

1. chauffage
2. production eau chaude sanitaire
3. refroidissement
4. éclairage
5. auxiliaires (pompe - ventilateur)

C1.1 : Collecter et Interpréter des données, DTR Page 10
5 pts (1 point par bonne réponse)

Question 1.B.2 /4 pts

Déterminez les équipements mis en œuvre dans la maison de M MUR, pour réduire la consommation d'énergie.

1. Solaire thermique auto-vidangeable
2. PAC air –eau
3. VMC double flux
4. centrale photovoltaïque

C1.3 Traiter l'ensemble des données, DTR Page 2
1 pt par bonne réponse

Question 1.B.3 /2 pts

Déterminez le Cep max à appliquer pour la maison de M MUR.

50 kWEP/m²/an
DTR pages 3 et 10
C1.2 : Rechercher des données complémentaires,
2 pts (tout ou rien)

Question 1.B.4 /3 pts

Déterminez le Cep de la maison de M Mur pour les 5 usages fixés par la RT 2012. Justifiez votre réponse.

$24+7+0+16+7=54 \text{ kWh/m}^2$
DTR page 3
C1.1 : Collecter et Interpréter des données,
3 pts (tout ou rien)

Question 1.B.5 /2 pts

Enoncez l'impact qu'une source de production photovoltaïque locale a sur le Cep ?

Article 30 de la RT 2012, Autorisation d'une augmentation de la consommation pouvant aller jusqu'à 12 kWhEP/m²/an
DTR page 10
C1.2 : Rechercher des données complémentaires,
2 pts (tout ou rien)

Question 1.B.6 /2 pts

En appliquant cette modulation sur le Cep de l'installation, précisez si la maison de M Mur respecte le Cep maxi autorisé. Justifiez votre réponse.

$50+12=62 \text{ kWh EP/ m}^2/\text{an} > 54 \text{ kWh EP/ m}^2/\text{an}$
DTR page 10
C1.1 collecter et interpréter les données, 2 pts (tout ou rien)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 2 : « ETUDE DE SOLUTIONS TECHNIQUES »

PHOTOVOLTAÏQUE

Pour répondre aux exigences de la RT 2012, une centrale photovoltaïque raccordée au réseau est installée et devra produire au moins 1150 kWh/an. Une installation de 3kWc sera mise en place sur le toit terrasse en surimposition et orienté plein sud. Validez le choix de la puissance installée pour répondre à la RT 2012, vérifiez la faisabilité du positionnement du champ photovoltaïque et déterminez le temps d'amortissement de cet investissement.

Validation du choix de la puissance installée pour répondre à la RT 2012.

Question 2.A.1 /2 pts

A l'aide des documents ressources, calculez l'énergie solaire moyenne incidente annuelle reçue sur le plan des modules, en kWh/m²/an:

Application numérique

Valeur attendue entre :

$$H_{hor,zone\ min} = 3.6 \times 365 = 1314 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$$

$$H_{hor,zone\ max} = 3.8 \times 365 = 1387 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$$

DTR Page 12

C1.2 : Rechercher des données complémentaires, 1pt pour le résultat, 1 pt pour l'unité

Question 2.A.2 : /4 pts

Calculez la production annuelle envisageable et conclure sur cette valeur de production. Vous prendrez FT=1 et Rp=0.8.

Application numérique

$$E_{PV} = H_{hor,zone} \cdot FT \cdot P_0 \cdot R_p$$

Valeur attendue entre :

$$E_{PV\ min} = 1314 \times 1 \times 3 \times 0.8 = 3153.6 \text{ kWh}$$

$$E_{PV\ max} = 1387 \times 1 \times 3 \times 0.8 = 3328.8 \text{ kWh}$$

Conclusion

L'énergie produite est nettement supérieure à 1150kWh.

DTR Pages 10 et 12

C1.3 Traiter l'ensemble des données, 2pts pour le résultat, 1 pt pour l'unité, 1 pt pour la conclusion

Détermination du temps d'amortissement de cet investissement.

Question 2.A.3 /2 pts

Donnez le type de pose de l'installation photovoltaïque de M MUR?

Pose en surimposition

DTR Pages 6, 7 (en visuel), 2 et 13

**C1.1 : Collecter et Interpréter des données
2 pts tout ou rien**

Question 2.A.4 /2 pts

Donnez le tarif de rachat du kWh de l'électricité par EDF-OASOLAIRE suivant le mode de pose :

31.4 centimes d'euros

DTR page 12

**C1.2 : Rechercher des données complémentaires
2 pts tout ou rien**

Question 2.A.5 /2 pts

Indiquez le pourcentage de crédit d'impôt attribué à cette installation :

22 %

DTR page 13

**C1.2 : Rechercher des données complémentaires
2 pts tout ou rien**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.A.6 /10 pts

A partir de l'offre « Générateur photovoltaïque en surimposition de toiture »
Complétez le tableau suivant, sur le bilan financier estimatif :

Prix du générateur solaire TTC	11428.20 € /1 pt	
Crédit d'impôts 22 % du matériel TTC	Application numérique 0.22x9268.64	suivant indication client
	Résultat : 2039.10 € /2 pts	
Coût de la pose du compteur de production	925 €	PRESTATION ERDF : estimation
Prix de revient du générateur photovoltaïque.	Application numérique 11428.20+925-2039.10	
	Résultat : 10314.10 € /2 pts	
Prix de vente de l'électricité	0.314 € /1pt	/ kWh
Recette annuelle escomptée pour une production de 3250 kWh	Application numérique 3250x0.314	/ an contrat EDF sur 20 ans (Location du compteur de 59 € déduite)
	Résultat : 1020.5 € /2pt	
Temps de retour sur investissement	Application numérique 10314.10/1020.5	ans Hors frais financier
	Résultat : 10.1 ans /2pts	

C1.1 : Collecter et Interpréter des données (inventorier les pièces du dossier)
DTR Pages 13 et 17

Vérification de la faisabilité du positionnement du champ photovoltaïque par rapport à l'emplacement prévu sur le bâti.

Question 2.A.7 /2 pts

Déterminez la longueur et la largeur des modules photovoltaïques prévus. Précisez les unités.

Longueur : 1651 mm Largeur : 986 mm DTR page 14
C1.1 : Collecter et Interpréter des données
1pt par dimension avec unité

Question 2.A.8 /5 pts

A partir des plans fournis, vérifiez que la largeur du toit terrasse est suffisante pour recevoir une rangée de 4 modules en mode portrait dans la zone et l'orientation prévue.

Largeur de la surface de pose = 4.27 m DTR page 5
La distance nécessaire pour 4 modules en mode portrait = 4 x 0.986 soit 3.944 m. La distance nécessaire à l'implantation des structures de pose est inférieure à la largeur disponible sur le toit (Même en ajoutant 1 cm entre chaque module). Par conséquent il est possible de réaliser l'implantation du champ photovoltaïque par rangée de 4 modules.

C1.3 Traiter l'ensemble des données
2pts pour la largeur avec unité, 2 points pour la longueur d'une rangée, 1pt pour la conclusion.

Afin de valider la pose du champ photovoltaïque de 12 modules en mode portrait sur 3 rangées, il est nécessaire de déterminer la distance minimale à prévoir entre chaque structure de pose, afin que ceux-ci ne se fassent pas d'ombrage.

Note : l'inclinaison des modules est de 30°, la structure de pose est équipée de pattes de réglage en hauteur qui permettront la mise à niveau des structures et à éliminer l'ombrage généré par l'acrotère.

Question 2.A.9 /4 pts

Déterminez la hauteur angulaire h_{min} , azimut solaire au 21 décembre, pour la localité de Bouaye (latitude 47°,15).

90-23-47.15=19.85° 19.85° $h_{min}=19.85°$
DTR page 14

C1.2 : Rechercher des données complémentaires
4pts calcul développé, résultat correct et unité précisée (tout ou rien)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.A.10

/4pts

Déterminez la distance minimum entre deux structures de pose (distance notée BD). Vous développerez votre raisonnement. Précisez les unités.

$AC=1651\text{mm}$

$AB= \cos(30^\circ) \times AC = \cos(30^\circ) \times 1651 = 1429,9 \text{ mm}$

$BC= \sin(30^\circ) \times AC = \sin(30^\circ) \times 1651 = 825.5 \text{ mm}$

$BD= BC / \tan(19.85^\circ) = 2286.65 \text{ mm}$

$BD= 2.29 \text{ m}$

C1.2 : Rechercher des données complémentaires

4pts Le calcul est développé, résultat correct, unité précisée (tout ou rien)

Question 2.A.11

/6pts

Vérifier que la longueur du toit soit suffisante pour recevoir le champ photovoltaïque sur 3 rangées, sachant que la projection horizontale des structures de pose vaut 1,43 m. Précisez les unités.

$\text{Longueur nécessaire} = 3 \times AB + 2 \times BD = 3 \times 1430 + 2 \times 2290 = 8870 \text{ mm}$

$\text{Longueur toit} = 9.17 \text{ m}$ [DTR page 5](#)

Par conséquent la longueur du toit est suffisante.

C1.3 Traiter l'ensemble des données (vérifier des faisabilités)

2pts pour la longueur du toit, 3 points pour la longueur nécessaire, 1pt pour la conclusion.

CHAUFFE EAU SOLAIRE

Dans son souci du respect de l'environnement, M Mur yann ne souhaite pas que le fluide caloporteur du CESI soit un mélange eau glycol. M Courtes, le maître d'œuvre, lui propose une autre technologie de CESI, le Chauffe-eau électro-solaire ROTEX HybridCube 343/0/0.

Présentez les intérêts de cette technologie de CESI, validez la capacité du chauffe-eau solaire, et vérifiez la faisabilité de la mise en œuvre du chauffe-eau électro-solaire ROTEX.

Présentation des intérêts de cette technologie de CESI.

Question 2.B.1

/2pts

Justifiez le choix d'un Chauffe-eau électro-solaire ROTEX pour le projet de M MUR.

Il n'y a pas besoin d'un mélange eau-glycol pour la protection contre le gel, car la régulation intelligente gère automatiquement la mise hors gel du système, en vidangeant les capteurs.

[DTR page 15](#)

C1.1 : Collecter et Interpréter des données

2 pts tout ou rien

Question 2.B.2

/4pts

Justifiez le coût réduit d'entretien du système de Chauffe-eau électro-solaire ROTEX.

Entretien :

La maintenance du système Solaris est réduite au minimum car il n'y a pas besoin d'un mélange eau-glycol (pas de contrôle de niveau de glycol)

[DTR page 15](#)

C1.1 : Collecter et Interpréter des données

2 pts par réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Validation de la capacité du chauffe-eau solaire.

Question 2.B.3 /9 pts

A partir du document ci-après et du dossier technique et ressources, vérifiez que la capacité du chauffe-eau solaire répond au besoin minimum journalier simple tarif de la famille de M MUR. Développez votre raisonnement.

Équipement		Occupation du logement		Type de logement		Besoins journaliers simple tarif		Besoins journaliers double tarif		Points de puisage éloignés	
VM+VS	HM	15 à 30 L	30 à 50 L	F1	F2	F3	F4	F5 et plus	15 L sur ou sous évier	30 L	50 L accéléré
15 à 30 L	30 à 50 L	50 à 75 L	75 à 100 L	75 à 100 L	100 à 150 L	150 à 200 L	200 L	200 à 250 L	300 L	100 L	150 L
100 L	150 L	200 L	250 L	300 L	500 L	75 L	100 L	150 L	200 L	200 L*	

VM = Vertical Mural VS = Vertical sur Socle HM = Horizontal Mural
 * Implique la mise en œuvre d'un chauffe-eau électrique complémentaire de faible capacité. : Préconisation Promotelec.

Dans le cas d'un chauffe-eau solaire la capacité doit être multipliée par 1.5

Nombre de personne : 4 personnes /1 pt [DTR page 2](#)

Type de logement : F4 /1 pt [DTR page 3](#)

Equipements du bâtiment : 2 lavabos, 2 douches, 1 évier /2 pts [DTR pages 8 et 9](#)

Fixation CE : verticale

Préconisation promotelec Capacité mini : 200x1.5=300 litres /2 pts

Capacité du hybridcube 343/0/0 : est de 300 litres /2 pts [DTR page 15](#)

Conclusion : la capacité du chauffe solaire répond au besoin minimum journalier. /1pt

C1.1 : Collecter et Interpréter des données

C2.1 : Rechercher des données complémentaires

C1.3 Traiter l'ensemble des données

Vérification de la faisabilité de la mise en œuvre du chauffe-eau électro-solaire ROTEX par rapport au bâti.

Question 2.B.4 /2 pts

Vérifiez que la pente du toit terrasse respecte les prescriptions de mise en œuvre de la structure de pose des capteurs solaires.

Pente du toit terrasse : 3% soit une inclinaison de 1.71°, pente inférieure au 5°

[DTR pages 5 et 16](#)

C1.1 : Collecter et Interpréter des données
1 pt pour la pente, 1 pt pour la conversion et la conclusion

Question 2.B.5 8pts

Déterminez les caractéristiques des 4 contraintes liées au raccordement du CESI.

Longueur des tuyauteries : - Pas plus de 45 m aller et retour (2 capteurs)

Nature des tuyauteries : - conduites métalliques résistantes à la pression (CON XP16, CON XP20, Cu Ø22). L'utilisation des conduites en matière plastique n'est pas autorisée.

Hauteur de l'installation: - Hauteur maximale entre le bas du ballon et le haut des capteurs inférieure à 12 m.

Pente des tuyauteries : - Pente minimum de 2% sur les tuyauteries aller et retour d'allure horizontale
[DTR page 16](#)
C1.2 : Rechercher des données complémentaires
2 pts par contraintes

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

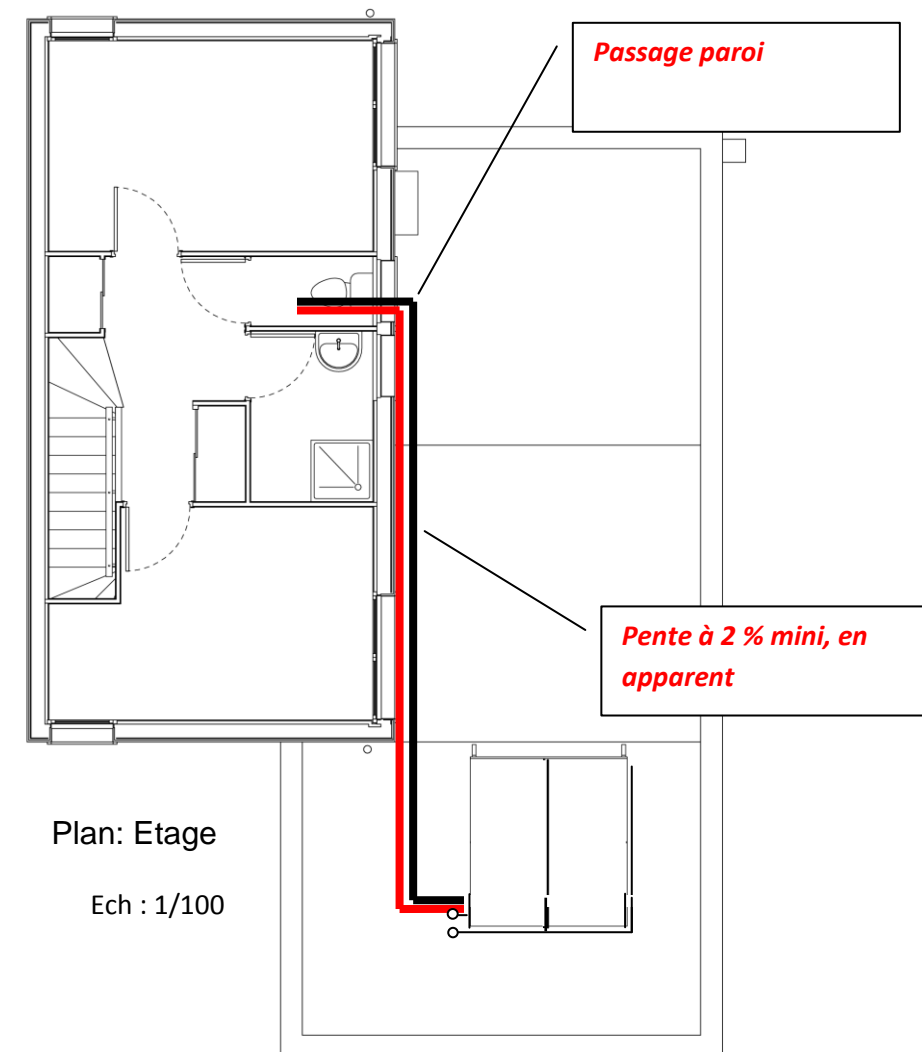
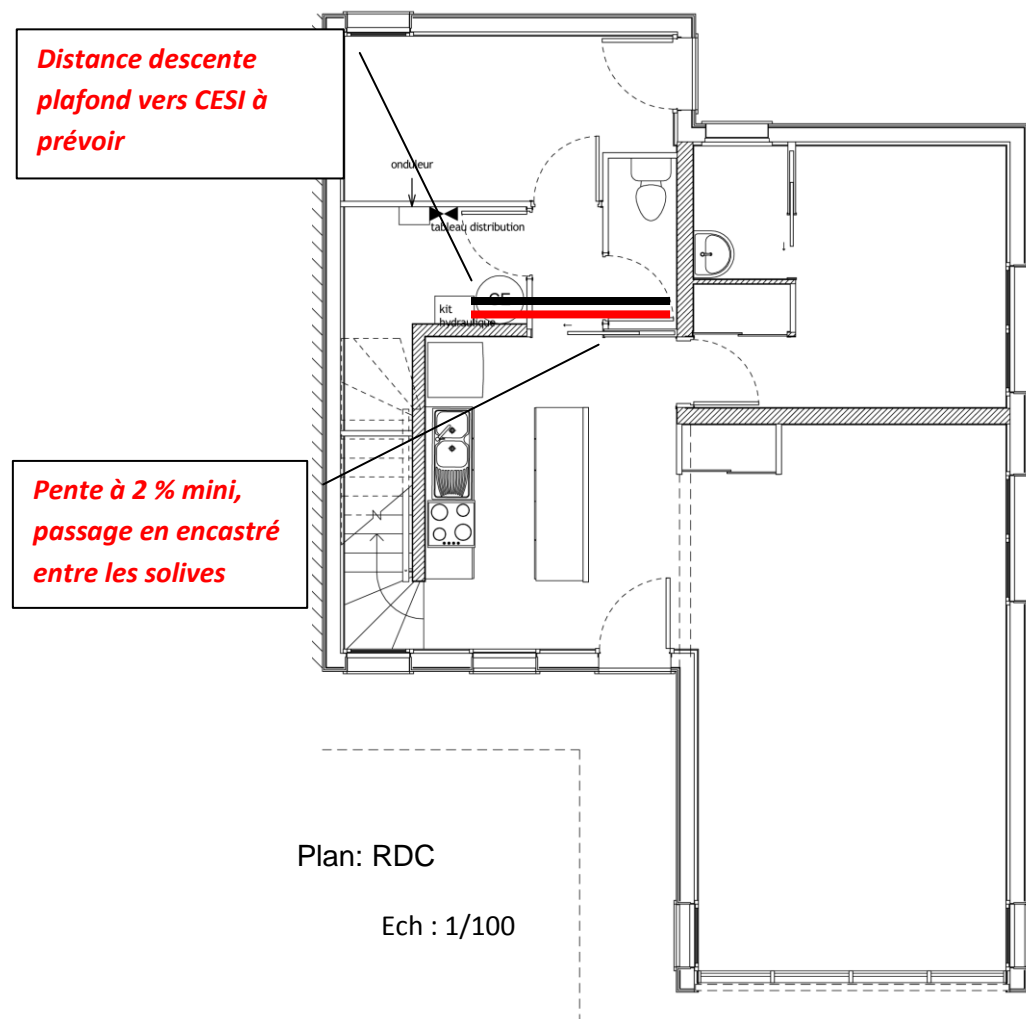
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.B.6 / 8pts

C2.1 Quantifier les besoins, 1 pt pour la propreté du tracé, 5 pts si le tracé respecte les contraintes de pose, 1 pt pour le type de pose, 1pt pour la pente mini.

Déterminez le cheminement de la tuyauterie entre les capteurs et le ballon. Indiquez les pentes minimums à respecter et le type de pose (encastré ou apparent).

NB : Il est hors de question que la tuyauterie soit apparente dans la maison, (sauf dans le cellier et éventuellement dans les WC) et le passage dans les faux plafonds suivra le solivage. On évitera aussi de percer la terrasse, pour privilégier le passage de la tuyauterie par une réservation à travers la paroi qui sera par la suite étanchée).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.B.7 /2 pts

Estimez à partir de votre tracé, la longueur de tuyauterie nécessaire pour le raccordement des panneaux au système solaire auto-vidangeable et vérifiez sa compatibilité avec les contraintes de mise en œuvre du système solaire.

Longueur de la tuyauterie : longueur inférieur à 45 mètres (estimation par rapport au plan 30 mètres +/- 2 mètres)

[DTR page 16](#)

C1.3 Traiter l'ensemble des données

C2.1 Quantifier les besoins

2 pts réponse correcte et justifiée

Question 2.B.8 /2 pts

Vérifiez si la hauteur de l'installation respecte les contraintes de mise en œuvre du système solaire.

Hauteur de l'installation : hauteur inférieur à 12 mètres (hauteur du bâtiment 6 mètres)

[DTR page 16](#)

[DTR page 6](#)

C1.3 Traiter l'ensemble des données

2 pts réponse correcte et justifiée

PARTIE 3 : « PREPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE »

Préparez votre intervention pour l'implantation et raccordement du champ photovoltaïque et de chauffe-eau solaire.

- Préparez les démarches administratives liées à l'implantation et au raccordement du champ photovoltaïque.
- Déterminez les périodes d'intervention, et prévoir les qualifications nécessaires.
- Préparez les matériels nécessaires pour accéder au bâti, sécuriser la zone de travail et acheminer les matériels.
- Déterminez le lest nécessaire pour sécuriser la structure de pose des panneaux solaires thermiques.

Préparation des démarches administratives liées à l'implantation et au raccordement du champ photovoltaïque.

Question 3.1 /3 pts

Indiquez la première démarche administrative à réaliser, avant d'installer un champ photovoltaïque sur une maison neuve.

Déposer la demande d'installation de la centrale photovoltaïque avec le permis de construire.

[DTR page 11](#)

C1.2 : Rechercher des données complémentaires

3 pts tout ou rien

Question 3.2 /3 pts

Identifiez l'organisme qui recevra la demande de contrat de raccordement du champ photovoltaïque de M MUR. Indiquez l'agence et les services concernés.

ERDF OUEST Pays de la LOIRE, agence de Nantes, service AREPROD (accueil raccordement producteurs),

[DTR page 11](#)

C1.2 : Rechercher des données complémentaires

1 pt par réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3 /3 pts

Précisez quel document devra être fourni au distributeur d'électricité, pour permettre la mise en service de l'installation photovoltaïque.

Une attestation de conformité de l'installation visée par le consuel.

DTR page 12

C1.2 : Rechercher des données complémentaires

3 pts tout ou rien

Question 3.4 /4 pts

Précisez les normes, textes, ou prescriptions encadrant la mise en œuvre d'une centrale photovoltaïque.

UTE C 15-712-1

NF C 15 100

DTR page 12

C1.2 : Rechercher des données complémentaires

2 pts par réponse

Détermination des périodes de vos interventions

Question 3.5 /8 pts

A partir du plan d'ordonnement des travaux et du plan de charge de la société réalisant les travaux d'installation du champ photovoltaïque et du solaire thermique, déterminez sur quelles périodes l'entreprise peut intervenir **pour poser** les capteurs sur les toits terrasses.

Réponse attendue : Le début de l'intervention peut être envisagé après la semaine 2 en coordination avec l'étanchéur, ou après la semaine 5.

DTR page 4

C2.2 planifier l'intervention

4 pts pour la coordination, 4 pts pour la période

Question 3.6 /12 pts

A partir du plan d'ordonnement des travaux et du plan de charge de la société ayant en charge les travaux d'installation du champ photovoltaïque et du solaire thermique :

- Déterminez sur quelles périodes les travaux de mise en place des réseaux électriques et fluidiques nécessaires au fonctionnement des modules photovoltaïques et des panneaux solaires thermiques peuvent être réalisés.
- Indiquez avec quels autres corps de métiers, la société devra se coordonner.
- Donnez le nom et la qualification des techniciens qui pourront réaliser les travaux.

Semaines 3, 4, 5 en coordination avec le plaquiste pour le passage des réseaux.

Les techniciens qui pourront intervenir sont :

M Martin électricien Electricien/ poseur pour le photovoltaïque semaine 3,4

M Roland chauffagiste/poseur semaine 4,5 pour le solaire thermique
ou

M Benatia chauffagiste/poseur semaine 3,5 le solaire thermique

DTR page 4

C2.2 planifier l'intervention

4 pts pour la coordination, 4 pts pour la période, 4 pts pour les qualifications

Préparation des matériels nécessaires pour accéder au bâti, sécuriser la zone de travail et acheminer les matériels.

Question 3.7 /3 pts

Vérifiez que le bâtiment possède des accès techniques aux toits terrasses, permettant l'accès des personnels et l'acheminement des matériels.

Aucun accès prévu pour évoluer ou acheminer les matériels sur les toits terrasses.

Les fenêtres ne sont pas des accès.

DTR 6 à 9

C2.2 planifier l'intervention (vérifier les accès)

3 pts tout ou rien

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

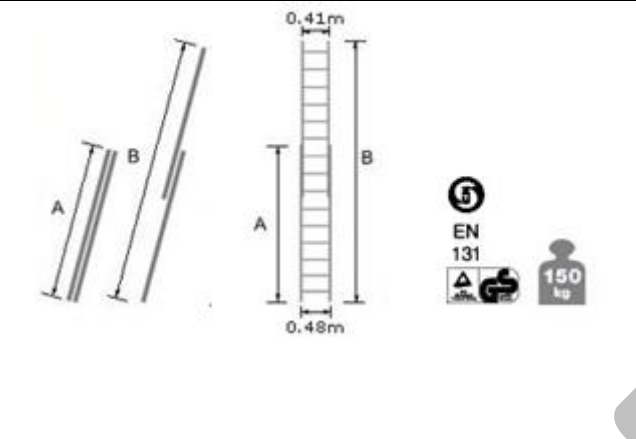
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.8 /6 pts

Déterminez la hauteur de l'échelle qui permettra d'accéder directement au toit terrasse le plus élevé de la maison, en tenant compte de la réglementation en vigueur.

.Quatre choix possibles, cochez et justifiez les bonnes réponses.

Cocher vos réponses	A	B
	3.99	6.82
<input checked="" type="checkbox"/>	4.68	8.36
	4.31	7.05
<input checked="" type="checkbox"/>	5.81	10.62



Raisonnement, application numérique et conclusion

Hauteur à atteindre 6 m [DTR page 6](#)
Angle maxi de l'échelle avec la paroi est de 75° [DTR page 17](#)
Prévoir le dépassement de 1 mètre
Hauteur échelle mini = $1 + 6/\sin(75)$
Hauteur échelle mini = 7.21 m

C2.1 Quantifier les besoins, 1 pt par bonne réponse, 1 pt pour la hauteur du bâti, 3 pts pour le développement

Question 3.9 /3 pts

Déterminez l'équipement nécessaire à l'acheminement des matériels sur le toit terrasse.

Monte-matériaux BA 150.
[DTR page 17](#)
C2.1 Quantifier les besoins
3 pts tout ou rien

Question 3.10 /4 pts

Déterminez quatre risques liés à la mise en œuvre des modules photovoltaïques et thermiques sur les toits terrasses.

Risque électrique (photovoltaïque)
Risque brûlure (solaire thermique)
Chute de l'intervenant
Chute de matériel
Risque lié à la manipulation de charge

C2.1 Quantifier les besoins
1 pt par réponse

Question 3.11 /4 pts

Donnez le nom des équipements de sécurité qui assureront les opérateurs des risques liés au travail en hauteur.

[Casque](#) (chute matériel),
[Chaussure de sécurité](#) (écrasement, chute de plein pied),
[Harnais stop chute](#) jusqu'à la mise en place des [potelets et filets de sécurité](#) (chute de hauteur).

[DTR page 17](#)
C2.1 Quantifier les besoins
1 pt par réponse

Question 3.12 /3 pts

Déterminez le nombre de filet (10 m), à positionner en périphérie des toits terrasses, pour sécuriser les zones de travail. Justifiez votre réponse.

Au moins 3 filets de 10 m pour le toit terrasse basse (périphérie égale à 26.12m)
Au moins 3 filets de 10 m pour le toit terrasse haute (périphérie égale à 28.82 m)

[DTR pages 5 et 9](#)
C2.1 Quantifier les besoins
3 pts réponse correcte et justifiée

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Préparation de l'outillage nécessaire au montage des structures solaires thermique sur le toit terrasse et détermination du lest nécessaire pour sécuriser la structure de pose des panneaux solaires thermique.

Question 3.13 /5 pts

Donnez l'outillage nécessaire au montage de la structure solaire de type FR.

1. Clef à douille hexagonale de 13
2. Clef plate de 13
3. Clef hexagonale (Allen) de 5
4. Niveau à bulle
5. Mètre à mesurer

DTR page 17
C2.1 Quantifier les besoins
1 pt par matériel

Question 3.14 /3 pts

Donnez l'inclinaison de réglage des capteurs solaires.

50°
DTR page 2
C1.1 : Collecter et Interpréter des données
3 pts tout ou rien

Question 3.15 /3 pts

Vous choisissez de lester les bâtis supports des capteurs solaires. Identifiez le risque que présenterait un lesté insuffisant.

Risque d'aspiration par le vent, risque de chute du toit des capteurs.
DTR page 16
C1.1 : Collecter et Interpréter des données
3 pts tout ou rien

Question 3.16 /3 pts

Déterminez la zone de vent dont dépend la commune de Bouaye.

Zone 3
DTR page 3
C1.2 : Rechercher des données complémentaires
3 pts tout ou rien

Question 3.17 /4 pts

Déterminez la masse du lesté à prévoir, pour sécuriser les capteurs.

10 kg à l'avant x 2 capteurs
265 kg à l'arrière x 2 capteurs
Au total 550 kg
C2.1 Quantifier les besoins DTR page 16
4 pts tout ou rien

Question 3.18 /3 pts

Vérifiez que les plaques de béton référencées : DB35050, s'inséreront correctement dans la structure de pose. Justifier votre réponse.

Plaque de 500 mm de long.
C1.2 : Rechercher des données complémentaires DTR page 16
3 pts tout ou rien

Question 3.19 /3 pts

Déterminez le nombre de plaque de béton à livrer sur le chantier.

$550/11=50$
50 plaques de 11 kg
DTR page 17
C2.1 Quantifier les besoins **3 pts tout ou rien**