

Nom :
Prénom :

Final ER60

P16

Cet examen final est composé de deux parties distinctes, l'une contient des questions de culture énergétique générale, sous forme de QCM ou de réponse libre, l'autre d'une étude de cas.

Les conditions minimales d'obtention de points sont indiquées dans les questions, mais chaque sujet que vous traiterez plus précisément fera l'objet de points supplémentaires (Notation sur 80 + 20 points bonus, ramenés sur 20)

Vous pouvez répondre aux questions sur le sujet ou sur papier libre, sans oublier votre nom, prénom et signature sur chaque support dissocié (nécessaire si vous désagrafez le sujet).

Questions

1. Quels sont les 3 piliers du développement du smart-building/home/city

- _____
- _____
- _____

2. Répartition des couts d'un projet :

	Cout Global	Cout opérationnels
Investissement		
Etude		
Emprunts / Financier		
Travaux		
Maintenance		
Equipements		
Facture énergétique		
Rénovation		
Exploitation		

3. Part du résidentiel + tertiaire dans la consommation d'énergie finale

14% / 32% / 44% / 78%

En France, en termes de **consommation d'électricité**

4. A quel moment voyons-nous habituellement (hors match de l'équipe de France de foot) des pics de consommation (plusieurs réponses possibles)
5h / 8h / 11h / 12h30 / 16h / 19h / 22h
5. Même question pour les creux de consommation
5h / 8h / 11h / 12h30 / 16h / 19h10 / 22h

6. De quel(s) facteur(s) dépend la consommation électrique en France

Température extérieure / Heures creuses / ensoleillement / heure d'été-hiver / Jour de la semaine

7. Quel est le ratio entre la Consommation en énergie Primaire et Finale de l'électricité en France ?

0,6 / 1 / 2,58 / 3,14

Protocoles

8. Choisissez les protocoles à retour d'état

X10	DALI
Z-Wave	Deltadore X3D
Somfy RTS	KNX
DMX	Raoul

9. Choisissez les protocoles dits ouverts

DALI	Somfy IO-Homecontrol
IP	IPX
Crestron	Z-Wave
Enocean	DMX
OBD	Yokis

KNX

10. nombre maximum de zones dans la topologie KNX :

8 / 15 / 16 / 64 / 255

11. Tension du signal KNX en paire torsadée

220VAC / 12VDC / 29VDC / 24VAC

Lumière

12. Unité du flux lumineux, la quantité totale de lumière émise par une source

13. Unité de l'intensité lumineuse dans une direction donnée :

14. L'éclairement d'une surface se mesure en

15. Nom de l'appareil de mesure de l'éclairement ?

16. Citer les 6 points à traiter lorsqu'on parle d'éclairage et de confort visuel

17. Une ampoule LED E27 de 9W indique sur l'emballage le code 830, à quoi cela correspond-il ?

Chauffage

18. Citer les 3 principales origines de la chaleur dans un bâtiment
 - _
 - _
 - _

19. Pour une zone donnée, nous plaçons un thermostat d'ambiance pour moduler l'apport en chauffage afin d'obtenir une T° de consigne. Quels sont les 2 principaux types de régulation possibles pour un thermostat ?
 - _
 - _

20. Comment s'appelle le type de contrôle que nous retrouvons sur tous les chauffages électriques en France ?

Solaire PV

21. Quelles sont les caractéristiques des Conditions de Test Standard STC des panneaux photovoltaïques ?

$T^{\circ}\text{amb} = 20^{\circ}\text{C}$, vent = 1m/s, 800W/m²

$T^{\circ}\text{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, $A_m = 1.5$ (@41,8°), 1000W/m²

DoD = 80%, $\mu = 14\%$, 1000 Lux

22. Quels sont les 4 caractéristiques électriques données pour un panneau solaire

- —
- —
- —
- —
- ...

23. Quand la température diminue :

La tension circuit ouvert : augmente / diminue

L'intensité de court-circuit : augmente / diminue

La puissance produite : augmente / diminue

Ventilation

24. Donner 4 types de ventilation utilisés dans le résidentiel :

25. Où sont placées les bouches d'aspiration dans un logement ?

26. Sur quels paramètres/variables est-il intéressant de réguler la ventilation ?

Etude de cas : Refuge de haute montagne



Le refuge date de 1968. Détruit par un incendie, il reste inoccupé pendant 20 ans jusqu'à ce qu'un coup de foudre en fasse l'objet d'un véritable chantier de reconstruction en 2003. Reconstruction, seulement, car les anciens murs en pierre du pays ont été conservés, complétés adroitement par du bois massif. Le chantier a été spectaculaire, l'acheminement des matériaux difficile. Heureusement, Fabrice André, propriétaire et savant fou, dispose d'une solide expérience de la construction en bois massif. Après la reprise des fondations, le refuge a été construit avec des grumes du Jura issus de la tempête de 1999. Les logs équarris sur trois faces ont simplement reçu une finition naturelle à base d'huile de lin, d'essence d'agrumes et de cire d'abeille. L'isolation a été particulièrement soignée : les couches successives atteignent 60 cm en toiture (dont 100 mm en fibre de bois et déchets de bois du chantier) et les murs atteignent 95 cm dont 30 cm d'isolant. Depuis, d'autres bâtiments ont été ajoutés comme le garage et l'écurie enterrée.

2 000 m... Comment vivre à une altitude pareille ? Fabrice André est montagnard, ingénieur agronome de formation et passionné par la veille technologique en énergies renouvelables. Le refuge est un véritable laboratoire pour les technologies utilisant le bois, le soleil, l'eau, le vent et les déchets.

Le refuge a été conçu pour consommer le moins d'énergie possible : isolation renforcée, doubles et bientôt triples vitrages, LED généralisées, lave-linge à bulles d'air, four solaire... et surtout gestion des charges électriques pour optimiser le confort avec une faible production. Les résultats sont là : 12 kWh/m²/an de besoin en énergie, pour 980 m² de surface habitable. Environ 730 € de coût d'achat de matière énergie par an !

« D'avril à juillet, le refuge est surtout alimenté en hydraulique, de septembre à mars, c'est le solaire et la cogénération qui sont majoritaires », explique Fabrice André. Mais comment bien gérer un site qui passe de 2 à 50 personnes brutalement, alimenté par une multitude de sources d'énergie et de réseaux d'énergie, au climat aussi variable et extrême ?

Questions.

27. Pourquoi le site n'est-il pas raccordé au réseau Enedis ?

28. Quelles problématiques rencontrons-nous pour ce type de bâtiment, vis-à-vis de son usage (refuge) et de sa localisation ?

29. Quels profils d'occupation, donc de consommation, pouvons-nous imaginer pour ce site (à la journée et sur l'année)

Production

30. D'après le texte d'introduction et votre imagination, quels sont les types d'énergie et de consommable à produire sur ce site ? À approvisionner ?

Pour chaque type d'énergie, donner au moins une solution technique pour satisfaire aux besoins

Zoom sur la production d'énergie photovoltaïque :

31. Quels orientations et inclinaison donner aux panneaux solaires dans ce contexte ?

Nom :
Prénom :

Final ER60

P16

Stockage

32. Quelles énergies sont stockables et comment, dans ce contexte ?

Consommation

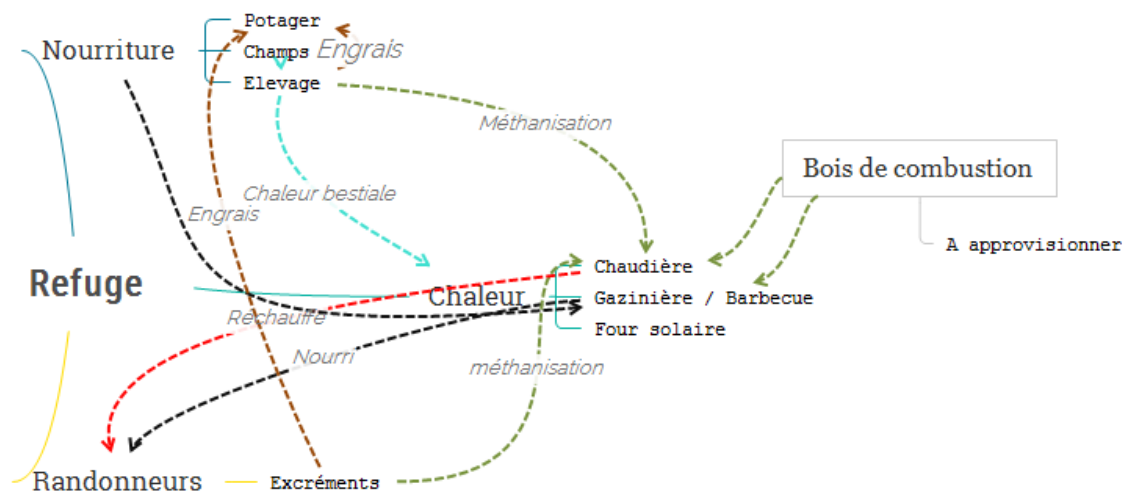
33. Quels sont les lots à prévoir pour assurer le confort dans ce gîte toute l'année ?

Mix énergétique

34. Quelles équations énergétiques feriez-vous entre production, stockage, consommation et profils d'occupation (à la journée et à l'année), par usage ?

Vous pouvez appuyer votre réponse de schémas ou autres éléments utiles à la bonne compréhension de vos mix énergétiques.

Exemple : en été quand le temps le permet, coupe de bois dans les forêts avoisinantes, stockage de bûches en abri aéré pendant 1 ou 2 ans pour pouvoir faire des barbecues en été, quand le temps le permet également, pour nourrir les randonneurs qui s'arrêtent pour la nuit. Le reste de l'année, le four solaire ou la cuisinière à bois prennent le relais. Les légumes proviennent du potager aménagé spécialement (conduits chauffants enterrés car 100 jours hors-gel seulement par an !) et la viande provient de l'élevage. Les excréments sont séparés des urines (projets d'électrolyse en cours), pour être méthanisés puis séchés, donc valorisé en combustible et/ou en engrais.



Nom :
Prénom :

Final ER60

P16

Signature