

**Session 2017**

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**  
**Sciences et Technologies de l'Industrie et du**  
**Développement Durable**

**ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES TRANSVERSAUX**

**CORRIGÉ**

**Coefficient 8 – Durée 4 heures**

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

**Constitution du sujet :**

- **Dossier Sujet** (*mise en situation et questions à traiter par le candidat*)
  - **PARTIE 1 (3 heures)**.....Pages 3 à 8
  - **PARTIE 2 (1 heure)**.....Pages 9 à 10
- **Dossier Technique** .....Pages 11 à 22
- **Documents Réponse**.....Pages 23 à 27

**Le dossier sujet comporte deux parties indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre indifférent.**

Dans chaque partie, les problématiques sont aussi indépendantes.

**Les documents réponse DR1 à DR5 (pages 23 à 27) seront à rendre agrafés avec vos copies.**

**Le corrigé comporte 10 pages.**

## PARTIE 1 – Limiter les dépenses énergétiques

---

Question 1.1 | A l'aide du diagramme SysML présenté dans le DT2, **citer** les deux actions qui permettent à l'ouvrage étudié d'obtenir ce label.

DT 2

Limitation de la consommation énergétique et production propre de l'énergie électrique

Question 1.2 | **Décrire** le rôle de la supervision au sein d'AUSTRALIA.

DT 3

**Donner** deux éléments essentiels permettant d'effectuer cette supervision.

La supervision évalue et mesure la performance énergétique et technique du bâtiment AUSTRALIA.

Les éléments essentiels sont les capteurs et les compteurs.

Question 1.3 | **Expliquer** le rôle de l'archivage dans la gestion des données collectées.

DT3

La restitution des données collectées permet aux clients d'établir des choix et d'optimiser au mieux la consommation énergétique du bâtiment

Question 1.4 | A partir du relevé de consommation DT3, **Identifier** les trois usages les plus consommateurs en énergie finale.

Bureautique, éclairage, chauffage

Question 1.5 | A l'aide de l'extrait du dossier de presse du DT4, **citer** les avantages écologiques apportés par une réduction de cuivre dans le câblage.

DT 4

Economie de cuivre (90%), moins de consommation énergétique (climatisation)

Question 1.6 | **Compléter** le tableau du document DR1 : **préciser** les principaux avantages de la solution EcoFlex'IT® pour chacune des caractéristiques.

DT4, DR 1

Question 1.7 | **Compléter** le tableau du document DR2 en **précisant** l'adresse réseau Ethernet utilisé ainsi que le numéro identifiant du capteur.

DR2

- Question 1.8 | **Donner** quelle information le capteur devra détecter.  
Etat de la fenêtre (fermée ou ouverte)
- Question 1.9 | **Choisir** dans la liste ci-dessous le type de capteur le plus approprié au besoin.  
L'information est de type tout ou rien, le capteur TOR est donc adapté.
- Question 1.10 | **Justifier** le besoin d'un capteur analogique.  
DT5  
Le signal de sortie est proportionnel à la valeur d'entrée.
- Question 1.11 | **Justifier** le besoin dans la chaîne d'information d'un convertisseur analogique numérique.  
DT5  
Le capteur envoie une information analogique en sortie. Il faut donc convertir cette information analogique en une information numérique pour que le microcontrôleur puisse la traiter.
- Question 1.12 | **Déterminer** sur combien de bits le codeur doit travailler sachant que le capteur à une plage de mesure entre 0 et 50° avec une précision de 1°.  
DT5  
 $2^6 = 64$  donc 6 bits.
- Question 1.13 | A partir du diagramme SysML état-transition du document technique DT5, **compléter** l'algorithme du document réponse DR3; lequel correspondant à la gestion du chauffage dans une pièce.  
DT6  
DR3  
On donne :
- | Variable   | Commentaire   |
|------------|---|
| power      | Etat du capteur d'ouverture d'un ouvrant<br>0 : état ouvert de l'ouvrant<br>1 : état fermé de l'ouvrant |
| T          | Température réelle dans la pièce  |
| T_des      | Température désirée dans la pièce   |
| heat input | Chauffage de la pièce   |
- Question 1.14 | Après avoir identifié le moment où le chauffage s'arrête dans la pièce, **compléter** le document réponse DR4 afin de caractériser les informations manquantes.  
Informations à insérer : fenêtre ouverte; fenêtre fermée  
DR4

Question 1.15 | **Conclure** sur le rôle essentiel joué par le capteur d'ouverture.  
Dès qu'une personne ouvre une fenêtre, la climatisation et la ventilation de la salle est immédiatement arrêtée.

Question 1.16 | **Calculer** la résistance thermique  $R_t$  des murs extérieurs à l'aide de l'équation donnée dans le document **DT7**.  
DT7  
Sans effectuer de calculs, **comparer** les résistances thermiques dans le cas d'une isolation intérieure et d'une isolation extérieure.

$$R = 0.13 + 0.04 + 0.160/0.032 + 0.180/1.750 + 0.005/50 = 5,273 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$$

La résistance reste identique pour les deux solutions

Question 1.17 | Pour une surface de  $1\text{m}^2$ , **calculer** le flux de chaleur à travers les différentes parois à l'aide de la relation donnée dans le document DT7 pour une température extérieure de  $-5^\circ\text{C}$ .  
DT7

Le flux vaut

$$\varphi = \frac{(T_i - T_e)}{R_t} = (19+5)/5.273 = 4,55 \text{ W}/\text{m}^2$$

Question 1.18 | **Déterminer** les principales zones où se situent les ponts thermiques dans le cas d'une isolation par l'intérieur.  
DT8  
Après avoir analysé les images thermographiques de l'ouvrage Australia en étudiant les zones de déperditions thermiques, **comparer** les deux cas.  
**Justifier** le choix d'une isolation extérieure vis à vis des ponts thermiques.

Les ponts thermiques se situent généralement aux jonctions plancher/mur extérieur.

Dans le cas d'une isolation intérieur, les images thermiques montrent les zones où s'effectuent les déperditions sur la façade : au droit des voiles et des planchers.

Dans le cas d'une isolation extérieure les images thermiques ne montrent aucune déperdition thermique à ces endroits, l'isolation est meilleure.

Question 1.19 | **Donner et définir** les trois types d'échauffement thermique existant.  
**Déterminer** de quel type d'échauffement thermique isole la double peau.  
**Expliquer** pourquoi Australia est enveloppée d'une double peau sur les seules façades Est et Sud.

Rayonnement, conductivité et convection.

La double peau isole du rayonnement.

La double peau a pour but de limiter un échauffement du au rayon du soleil. Elle serait donc inutile sur les façades ombragées.

- Question 1.20 | Tracer sur le document DR5 la résultante sachant que cette résultante s'appliquera au point C.  
DR5
- Question 1.21 | Sachant qu'ils y a deux tirants qui soutiennent l'ensemble en déduire l'effort d'un tirant.  $2500/2=1250$  N  
DT 9, DR 5
- Question 1.22 | **Calculer** la contrainte normale appliquée dans un tirant connaissant sa section. **Vérifier** que la contrainte est compatible avec le choix d'un matériau S-275-JR.  
DT9
- $$\sigma = \frac{N}{S} = \frac{1600}{3200} = 0.5MPa$$
- Cette contrainte est largement compatible car  $0.5 \ll 275$  MPa
- Question 1.23 | **Expliquer** pourquoi les deux types d'isolations thermiques étudiées dans cette problématique permettent d'atteindre l'objectif de 35 kWhp/m<sup>2</sup>/an.  
L'une permet l'isolation et l'autre évite la surchauffe du bâtiment en été se qui limite l'utilisation de la climatisation.

## PARTIE 2 – Produire de l'énergie

---

- Question 2.1 | Energie photovoltaïque produite sur une journée du mois d'août : 232,258 kWh  
Energie solaire produite sur cette même journée :  
 $232\,258 / (0,15 \times 0,90 \times 0,96) = 1792,1$  kWh
- Question 2.2 |  $240 \times 216 = 51\,840$  Wc
- Question 2.3 | Surface d'un panneau :  $1,64 \times 0,990 = 1,62$  m<sup>2</sup>  
Surface totale :  $1,62 \times 216 = 351$  m<sup>2</sup>
- Question 2.4 | D'après le document technique DT12, la tension maximum est de 325 V.
- Question 2.5 | Il s'agit d'un modulateur DC-DC de type élévateur. En effet, la tension de sortie possède une valeur supérieure à celle en entrée :  $275\text{ V} < 325\text{ V}$   
La tension délivrée par les panneaux photovoltaïques est bien une tension continue.
- Question 2.6 | Production photovoltaïque locale sur l'année 2012 : 45 200 kWh
- Question 2.7 | Energie primaire produite par an et par m<sup>2</sup> :  
 $(45\,200 \times 2,58) / 10\,000 = 11,66$  kWh ep/m<sup>2</sup>/an  
Oui cette valeur est supérieure à 10 kWh ep/m<sup>2</sup>/an
- Question 2.8 | Quantité de CO<sub>2</sub> évitée :  $7\,200 \times 0,089 = 640,8$  kg
- Question 2.9 | Matière hautement réactive évitée :  $7\,200 \times 0,0034 = 24,48$  g
- Question 2.10 | Ce mode production d'énergie permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de réduire les déchets radioactifs.

## DOCUMENT REPONSES DR1

Question 1.6

Tableau comparatif entre une solution câblage traditionnel et le réseau EcoFlexIT.

Rubriques	Items	Cablage ISO traditionnel	Solution Eco FlexIT	Ecart	Principaux Avantages
Composants	Poids total des câbles	13,22 T	0,94 T	-92,90%	Eléments porteurs structure moins dimensionnés
Impact Ecologique	Longueur total de cable cuivre 4p	242,67 kms	10,20 kms	-95,80%	Consommation de cuivre réduite
Installation	Durée estimée déploiement total	614 jours	157 jours	-74,50%	Délai de construction plus court
Consommation électrique	Consommation électrique par port switché	14,38 W	9,94 W	30,90%	Economie d'énergie
Surface utile	Nombre de locaux techniques par étages	11	0	-100%	Gain de surface

**DOCUMENT REPONSES DR2**

---

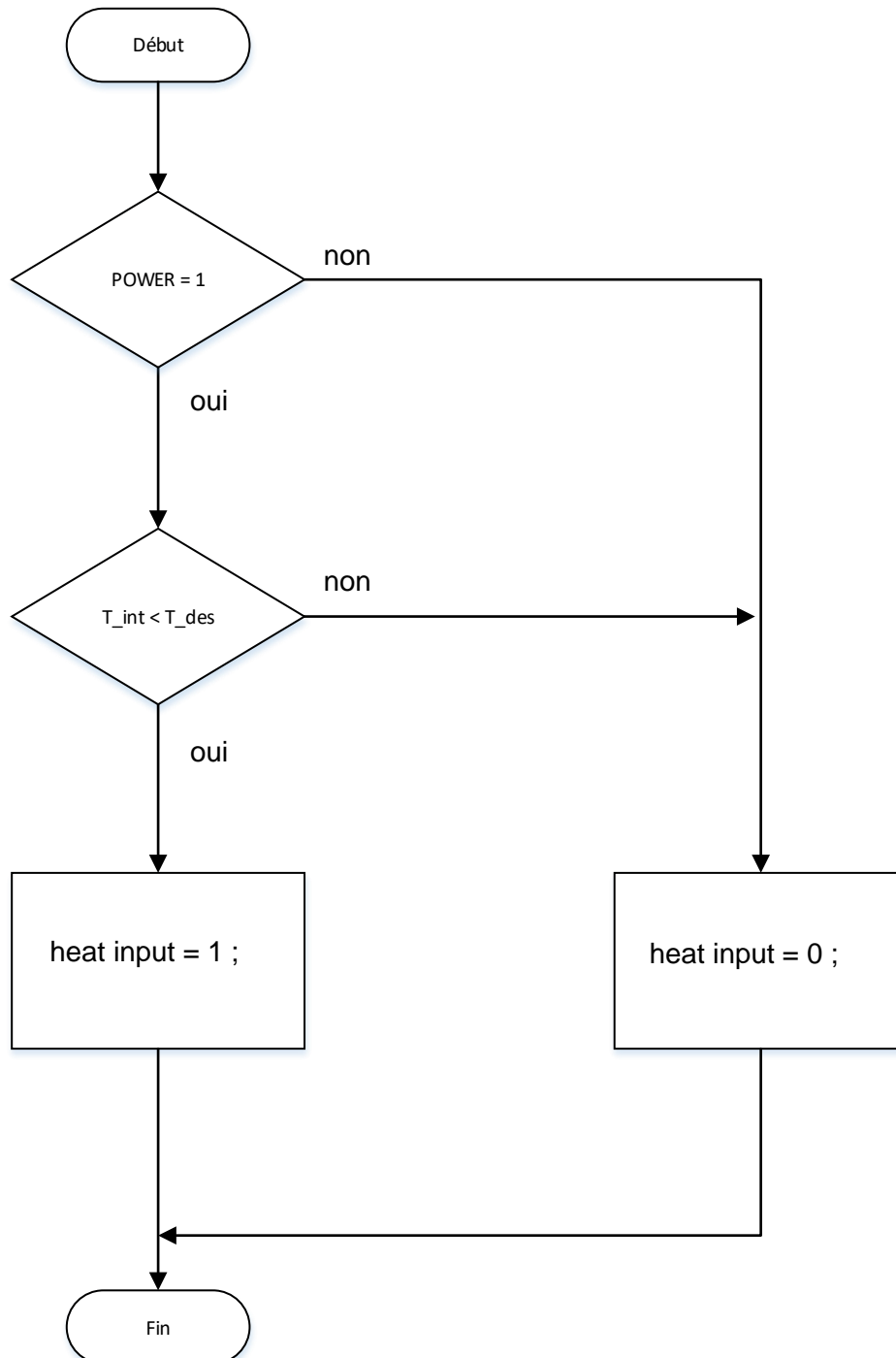
Question 1.7

<b>Adresse IP</b>	172	20	25	45
<b>Adresse IP - Binaire</b>	1010 1100	0001 0100	0001 1001	0010 1101
<b>Masque Sous réseau - Binaire</b>	1111 1111	1111 1111	0000 0000	0000 0000
<b>Adresse Réseau - Binaire</b>	1010 1100	0001 0100	0000 0000	0000 0000
<b>Adresse Réseau</b>	172	20	0	0

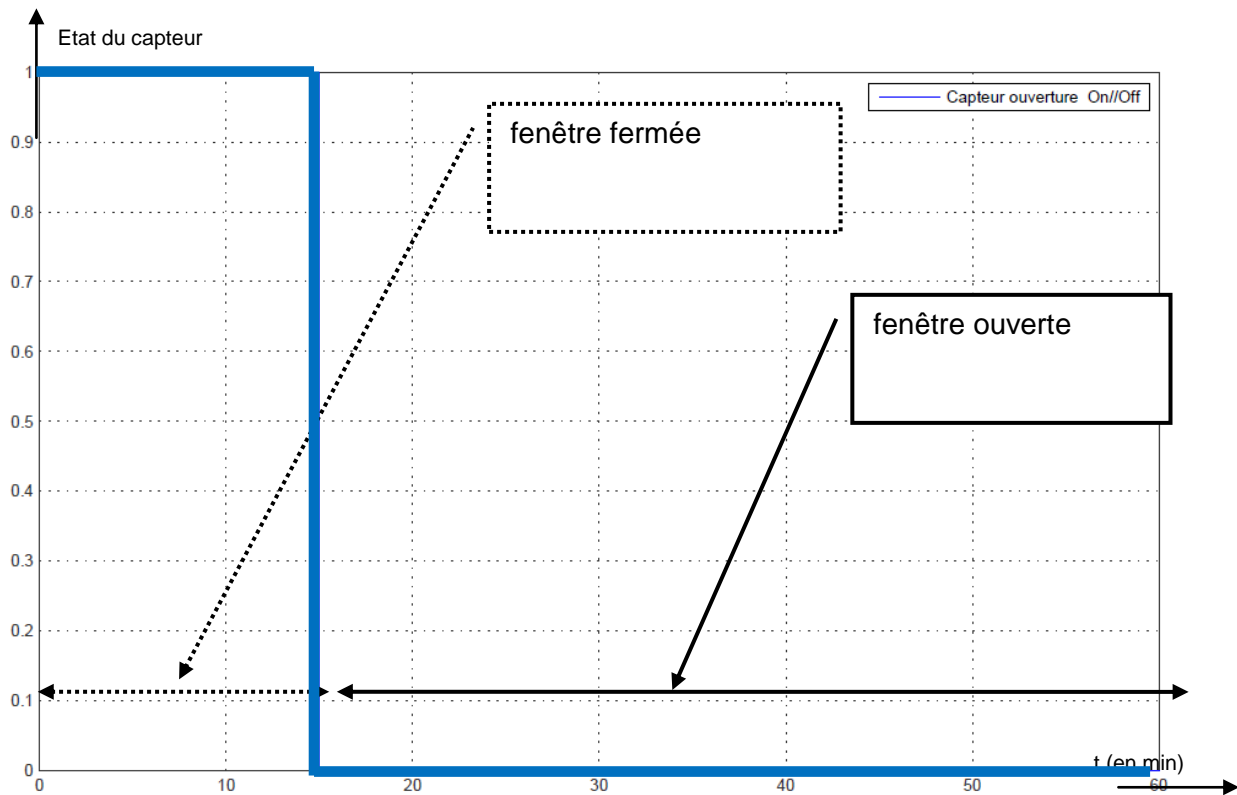
Numéro identifiant de l'adresse IP : Les deux derniers octets soit 25.45



## DOCUMENT REPONSES DR3

Question 1.13

## DOCUMENT REPONSES DR4

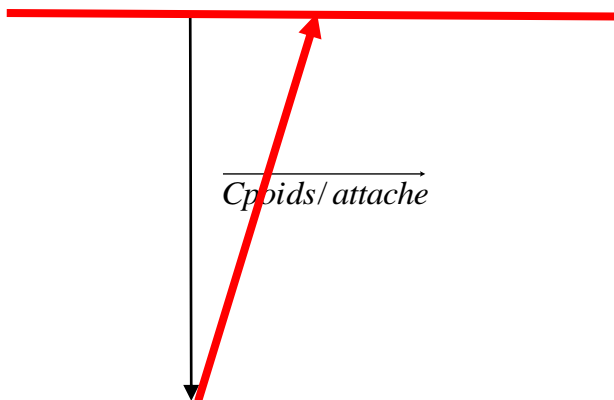
Question 1.14

## DOCUMENT REPONSES DR5

	Direction	Sens	intensité
$\vec{C}_{poids/attache}$		↓	2400 N
$\vec{D}_{batiment/attache}$	—	←	700 N
$\vec{B}_{tirant/attache}$	/	↗	2500 N

- A : Articulation entre le tirant et le boumerang  
 B : Articulation entre le tirant et l'attache inférieur.  
 C : Articulation entre le montant vertical et l'attache inférieur.  
 D : Articulation entre l'attache inférieure et le bâtiment.

$$\|B_{tirant/attache}\| = 2500 \text{ N}$$



Echelle des efforts :  
 1cm → 500N

