

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

ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES TRANSVERSAUX

Coefficient 8 – Durée 4 heures

Aucun document autorisé

Les calculatrices électroniques de poche sont autorisées conformément à la réglementation en vigueur.

Eléments de
correction

Stand up paddle - Bâtiment éco-durable

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable	Session 2018
Enseignements technologiques transversaux	Code : 18ET2DMLR3C Page 1 / 8

PARTIE 1. STAND UP PADDLE

Question 1.2

- Tous les critères de l'ACV fibres de lin sont inférieurs à ceux de l'ACV fibres de verre sauf un : l'eutrophisation.

- Donc les fibres de verre sont largement plus impactantes pour l'environnement.

- L'eutrophisation reste élevée car le lin est produit par culture agricole. Cela nécessite donc l'apport de produits (engrais notamment) qui génèrent à la longue, un excès d'azote dans les milieux aquatiques, avec toutes les conséquences qui en découlent.

Question 1.3

Il est donc plus avantageux de transporter le polystyrène sous forme compactée (+ de masse pour – de volume).

Question 1.4

Impact du transport de collecte :

- Impact trajet centre de tri → recycleur = $400 \times 24 \times 0,0125 / 50 = 2,4 \text{ t}_{ep}$
- Impact trajet recycleur → site de fabrication = $650 \times 20 \times 0,0125 / 50 = 3,25 \text{ t}_{ep}$
- Impact total = $5,65 \text{ t}_{ep}$

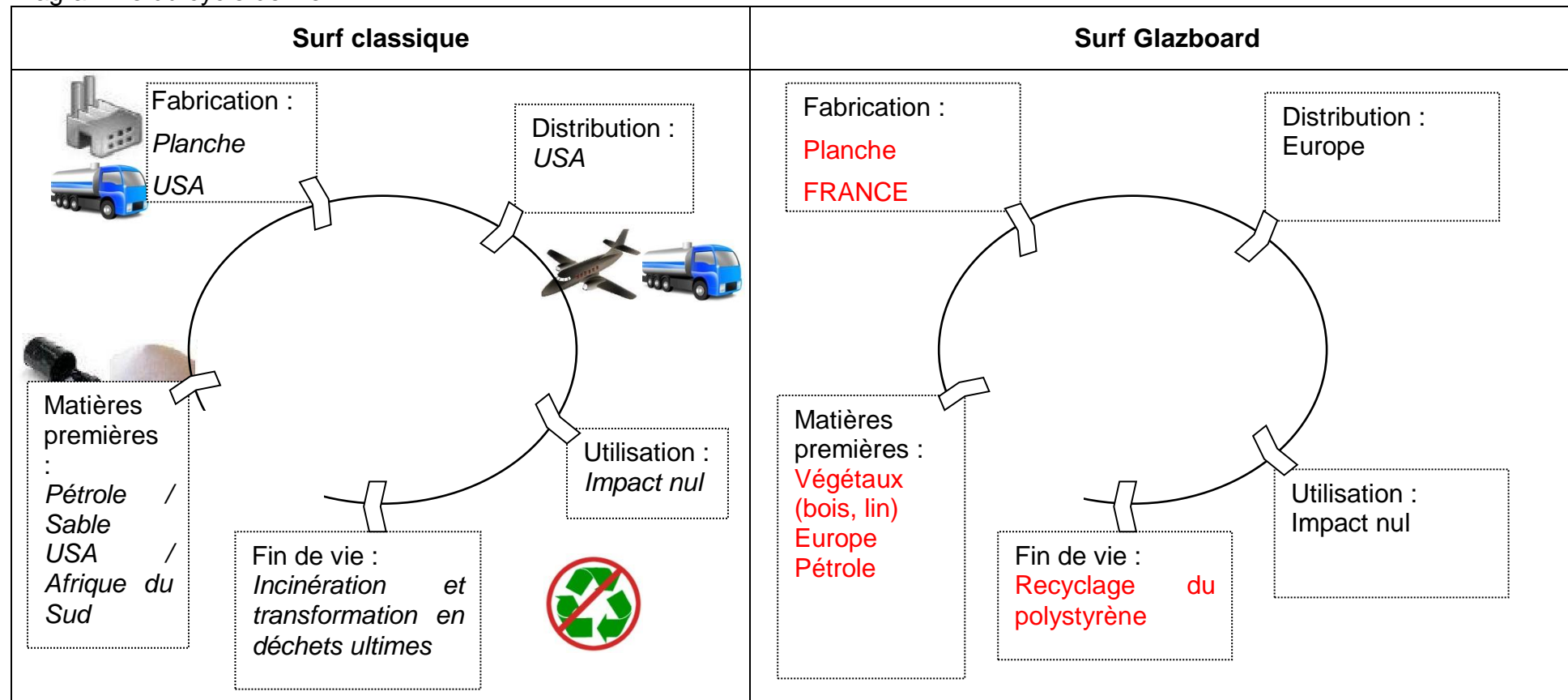
Question 1.5

Le produit conçu par l'entreprise Kairos remplit les exigences de départ :

- il prend en compte les contraintes environnementales puisque l'utilisation des fibres de lin pour la peau de la Glazboard est moins impactante ;
- le transport du PSE sous forme compactée est lui aussi moins impactant.

Document réponse DR1 (question 1.1)

Diagramme du cycle de vie



Document réponse DR2

Masse volumique	Masse transportée max = 32 t	Volume transporté max = 92 m ³
PSE non compacté : 16kg/m ³	Masse chargement = ... 92 x 16/1000 = 1,472 t	Volume chargement = 92 m ³
PSE broyé – compacté : 300kg/m ³	Masse chargement = 24 t	Volume chargement = 24 x 10 ³ /300 = 80 m ³

PARTIE 2. BÂTIMENT ÉCO-DURABLE

Question 2.1

En août, une séance toutes les 20 min de 9h40 à 11h40 et de 14h à 17h.
Soient 15 séances de 20 personnes maximum = 300 visiteurs/jour.

Question 2.2

Plusieurs réponses possibles, par exemple :

- pouvoir comptabiliser précisément le nombre de visiteurs puisque limité ;
- possibilité d'imprimer des tickets ;
- conçu pour s'adapter à tous les canaux de ventes (guichet...) ;
- chaque utilisateur peut être identifié et ses actions suivies en temps réel.

Question 2.3

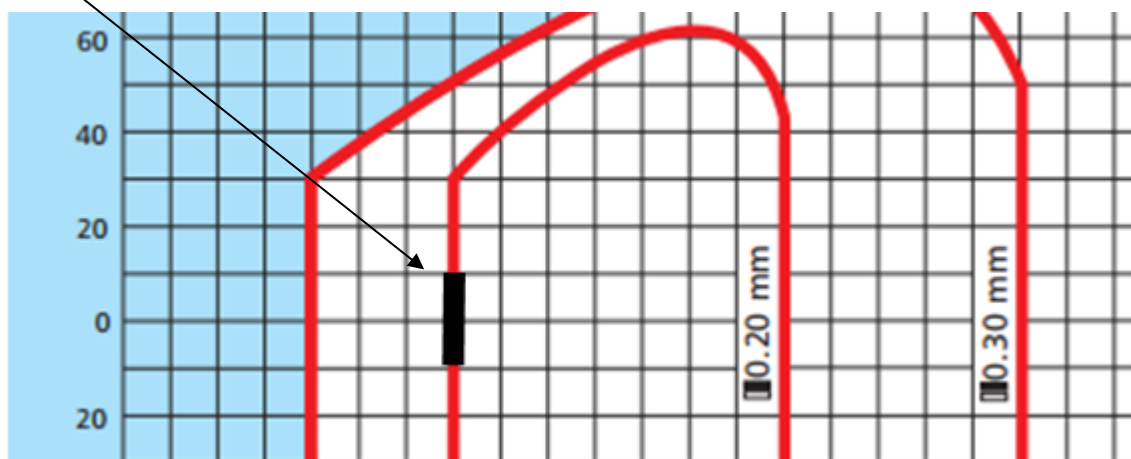
Code 39 car commence et finit par *.

Question 2.4

3	LELLEEEEE
5	LEELLEEEEE

Question 2.5

Ticket



Avec cette détection à 7 cm, nous nous trouvons à la limite de l'abaque. Il se peut que la détection soit imparfaite et retarde l'ouverture en obligeant le visiteur à repasser son ticket. Un choix à 0,3 mm est plus sûr car nous avons une détection possible de 40 mm à 190 mm de distance, parfait donc pour 7 cm.

Question 2.6

Encadrer 25.2.1.1 « Avertir de l'état des séances ».

Question 2.7

Classe : C (adresse de réseau comprise entre 192.0.0.0 et 223.255.255.255)

Les 3 ordinateurs et l'écran doivent être sur le même réseau. Un ordinateur pour le directeur afin de superviser la fréquentation en temps réel, un second pour le personnel d'accueil qui gère les entrées et la vente de billets, le dernier ordinateur pour l'office de tourisme pour être informé du déroulement des séances et enfin l'écran qui avertit en temps réel les

visiteurs du nombre de places libres et de l'heure des séances. Donc obligation de disposer de ces éléments sur un réseau commun.

Question 2.8

adresse IP directeur : 192.168.150.201 soit en binaire

1100 0000 . 1010 1000 . 1001 0110 . 1100 1001

masque de sous réseau : 255.255.255.128 soit en binaire

1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1000 0000

Une fonction « ET » logique entre ces 2 adresses nous redonne celle du réseau donc la configuration est correcte.

Question 2.9

Masque de sous réseau : 255.255.255.128

Il y a $(2^7 - 2)$ adresses disponibles, soit 126 en tout (2 adresses sont inutilisables car réservées).

Adresses disponibles de 192.168.150.129 à 192.168.150.254

Question 2.10

Le choix des éléments mis en place sont pertinents : choix du ticket, gestion des visiteurs avec logiciel, borne lectrice et portail, mise en réseau des ordinateurs, écran visiteurs... Le but est de permettre une entrée rapide des visiteurs puisque les séances se succèdent toutes les 20 minutes. De plus, le nombre de visiteurs est limité à 20 par séance et conditionne l'ouverture ou non du portail : le ticket remplit son rôle et le système mis en place remplit son rôle.

Question 2.11

Energie du vidéo de la salle d'interprétation 1 :

Durée / jour = 5 + 0,5 = 5,5 h

Ouverture 6 jours / 7 soit 25,71 jours / mois (tableau)

Soit 5,5h * 25,71 j = 141,4 h / mois

Puissance d'un vidéo = 250 W

Energie dégagée = 250 * 141,35 = **35351,25 Wh = 35,3 kWh**

Energie totale produite par le matériel au mois d'avril :

59786+2*25714+2*35337,5+15429+95657 = 292 975 Wh = 293 kWh

Local le plus émissif et origine de cette énergie : l'espace d'interprétation 2 en comptabilisant l'éclairage et le matériel (313368 Wh)

Question 2.12

L'énergie sensible provoque une augmentation de température.

Il y a en moyenne, pendant 1 heure, 10 visiteurs dans le musée qui produisent 108 W soit $10 * 108 = 1080$ W

Durée de visite / jour = 5 heures

Ouverture 6 jours / 7 soit 25,71 jours / mois (tableau)

Energie produite = 25,71 j * 5h * 1080W = 138834 Wh = 139 kWh

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable		Session 2018
Enseignements technologiques transversaux	Code : 18ET2DMLR3C	Page 5 / 8

Question 2.13

Besoins en chauffage = Besoins – Apports

Apports internes = 3 007 + 2 061 + 6 886 = 11 954 kWh

Apports solaires = 4 300 kWh

Besoins en chauffage = 74 535 – 11 954 – 4300 = 58 281 kWh

Les apports internes recouvrent 16 % des besoins globaux du bâtiment. Ce n'est pas négligeable.

Ils permettent de réduire notablement les besoins en chauffage.

De plus, s'ils n'étaient pas pris en compte, cela engendrerait une surchauffe des pièces et un risque de perte de chaleur par aération des pièces.

Question 2.14

Besoins globaux en chauffage = 535 222 kWh·an⁻¹

Avec le rendement du système = $\frac{535\,222}{0,81} = 660\,768$ kWh·an⁻¹

Question 2.15

Puissance maximale à couvrir par la chaufferie :

Durée totale de fonctionnement de la chaufferie :

Question 2.16

Composition possible de la chaufferie :

		Chaudière 1	Chaudière 2
Solution 1	Puissance	350 kW	100 kW (Q 2.16)
	Durée de fonctionnement	4000 heures (Q 2.16)	1100 heures (Q 2.16)
Solution 2	Puissance	200 kW	130 kW
	Durée de fonctionnement	4800 heures (Q 2.16)	1000 h + 300 h

La chaudière de 350 kW fournit une puissance supérieure aux besoins, mais sa durée d'utilisation (4000 heures) est nettement inférieure à la durée de fonctionnement totale de la chaufferie (5100 heures). Il reste à couvrir une période de 1100 heures. La chaudière de 350 kW n'est donc pas suffisante pour couvrir tous les besoins.

Besoins d'une chaudière d'appoint : le rendement des chaudières bois et la qualité de la combustion sont dégradés pour les températures modérées. Il faudra donc une chaudière d'appoint pour ces périodes.

Efficacité énergétique optimale :

Chaque chaudière doit fonctionner sur la plus longue durée possible avec une charge supérieure à P_{min} pour être optimisée (meilleur rendement, efficacité optimale). Dans le cas de la solution 2, les deux chaudières vont fonctionner plus longtemps que dans le cas 1 et leur rendement sera plus efficace.

Question 2.17

Solution la plus pertinente : proposition 2 (éventuellement proposition 1)

Arguments (Nombreuses possibilités) :

- temps de retour sur investissements le plus bas
- dépenses annuelles totales faibles < solution 1
- coût des travaux < propositions 4 et 5
- émissions de CO₂ < propositions 1, 3
- coût en combustible faible < propositions 1, 3, 5

Et par rapport aux questions précédentes : les chaudières de la proposition 2 fonctionneront de façon optimale, par rapport à la proposition 4.

Question 2.18

- ✓ L'ouvrage étudié est un musée scénographique utilisant du matériel émissif comme l'éclairage, les vidéoprojecteurs et des ordinateurs.
De plus, les visiteurs et le personnel produisent eux aussi de l'énergie.
L'ensemble représente 16% des besoins énergétiques du musée, ce qui n'est pas négligeable. Si ces apports n'étaient pas pris en compte, ils pourraient provoquer une augmentation de la température qui deviendrait supérieure à la température de consigne.
Afin d'optimiser le corps de chauffe, les apports internes et les apports solaires ont été pris en compte.
- ✓ Un réseau de chauffage commun à plusieurs bâtiments va permettre de supprimer des chaudières gaz ou fioul fortes consommatrices en énergie primaire et à forte émission de CO₂.
Deux chaudières sont nécessaires pour alimenter les bâtiments en chauffage et eau chaude sanitaire. La solution techniquement viable est de prendre une chaudière principale de puissance modérée (exemple 200 kW) et une chaudière d'appoint qui fonctionnera en période très froide et en période modérée.
- ✓ La solution la plus économique comprend une nouvelle chaudière bois (200 kW) en chaudière principale et la conservation de la chaudière fioul du foyer en appoint. Le temps de retour sur investissement est alors de 11,4 ans.

Question 2.19

Charge d'exploitation surfacique préconisée = 4 kN·m⁻² (1,5 pers. / m²)

Charge du Bureau d'Etudes Techniques = 2,5 kN·m⁻² (1 pers. / m²)

Conséquence : le flux de visiteurs devra être comptabilisé et limité. Cela permettra de constituer des groupes de visiteurs limités (meilleure vision des scènes) et de ne pas dépasser la charge limite du plancher.

D'où l'accès par des bornes.

Question 2.20

Déplacement maximal, ici dans la section médiane de la poutre.

Question 2.21

L = 5,90 m

Flèche admissible totale : $\frac{L}{200} = \frac{5900}{200} = 29,5 \text{ mm}$

Flèche admissible nuisible pour les cloisons et faux-plafonds : $\frac{L}{1000} + 5 \text{ mm} = \frac{5900}{1000} + 5 = 10,9 \text{ mm}$

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable	Session 2018
Enseignements technologiques transversaux	Code : 18ET2DMLR3C
	Page 7 / 8

Justifier le choix du plancher :

Pour le plancher mixte, les 2 critères de flèche sont vérifiés, ainsi que les critères de résistance. Le plancher convient.

Pour le plancher bois, les déplacements liés aux charges d'exploitation sont trop importants et engendreront des problèmes dans les cloisons et faux-plafonds. Le plancher ne convient pas.

Seul le plancher mixte convient.

Question 2.22

Le plancher mixte intègre dans sa partie supérieure des poutres en béton armé reliées par des connecteurs avec la poutre en chêne. Le moment quadratique de cet ensemble est donc plus important que la poutre seule (section de 33 cm x 33 cm) du plancher classique. Plus rigide, le plancher mixte offre donc une flèche sous charge plus faible.

Question 2.23

Pivot (ou rotule) à chaque extrémité du ridoir.

Solide soumis à 2 forces (\equiv bielle) : actions des 2 chapes 4 sur le ridoir 3 – Les forces sont de direction identique à celle du ridoir (horizontale ici).

Traction / Compression

Question 2.24

Justifier la structure en treillis : la flèche finale est faible. L'encombrement et la masse de ce type de plancher sont plus faibles, ce qui permet de respecter les 60 cm souhaités par le maître d'œuvre. Ce type de structure peut également apporter un gain esthétique à la pièce dans laquelle il est implanté.