Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2023

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Ingénierie, innovation et développement durable

ARCHITECTURE ET CONSTRUCTION

CORRIGÉ

Durée de l'épreuve : **4 heures**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

Partie commune (durée indicative 2h30)	12 points
Partie spécifique (durée indicative 1h30)	8 points

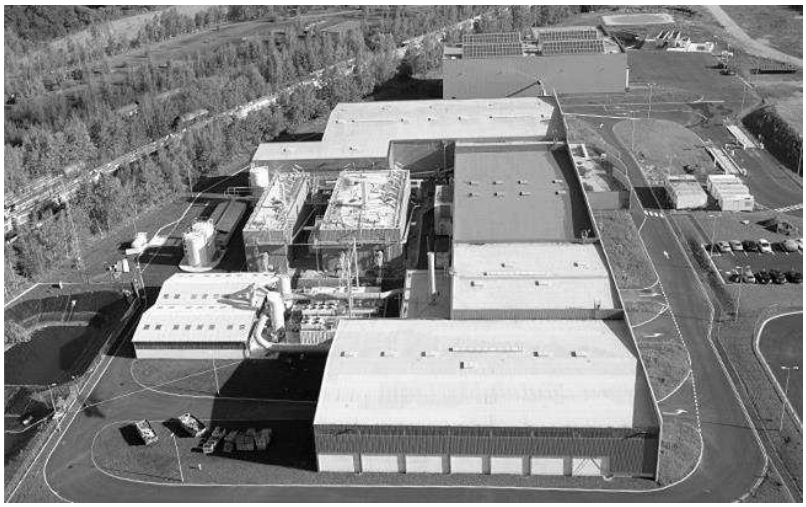
Le candidat traite les 2 parties en suivant les consignes contenues dans le sujet.
Ces 2 parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre indifférent.

Chacune des parties est traitée sur des copies séparées.

Tous les documents réponses sont à rendre avec la copie.

CORRIGÉ

Le centre de tri multiflux



Partie 1 : La collecte multiflux simultanée présente-t-elle un intérêt environnemental ?

Question 1.1	Voir DR1
Question 1.2	Biométhane
Question 1.3	Voir DR1
Question 1.4	La phase de transport lors d'un ramassage simultané a un impact beaucoup moins important que lors d'une collecte classique. De plus, grâce à la phase de production de biocarburant le système produit plus qu'il ne consomme. La collecte multiflux simultanée est donc un système à énergie positive.

Partie 2 : L'exigence de cadence du centre de tri multiflux est-elle vérifiée ?

Question 2.1	Diamètre 50 cm soit un rayon de 0,25 m $V_{sphère} = 4\pi \cdot R^3 / 3 = 4\pi \cdot 0{,}25^3 / 3 = 0{,}065\ m^3$ (65 litres)
Question 2.2	$N_{sacs\ réels} = V_{benne} \cdot taux = 1384 \cdot 1{,}25 \approx 1730$ sacs/benne
Question 2.3	vitesse des sacs $= Q \cdot d = 0{,}2 \cdot 1{,}5 = 0{,}3\ m \cdot s^{-1}$
Question 2.4	L'ensemble motoréducteur-vis d'Archimède NORD SK 9052.1 AZBH 132 LH/4 TF choisit convient car $0{,}3145\ m \cdot s^{-1} > 0{,}3\ m \cdot s^{-1}$

Partie 3 : La communication avec les chaînes de tri est-elle vérifiée ?

Étude de la technologie de communication

Question 3.1	Pour éviter une erreur de tri due à une trappe restée ouverte
Question 3.2	Voir DR2 - Mettre $ 00 dans le champ adresse
Question 3.3	Voir DR2 Champ adresse = $30 donc chaîne de tri n°3 Champ donnée = $01 donc ouverture trappe orange

Étude de la fiabilité de la communication : décodage d'une trame Modbus

Question 3.4	Il faut 1 + 8 + 1 + 1= 11 bits Voir DR3
Question 3.5	Durée = 104,16 µs Vitesse = 1 / 0,00010416 = 9600 bit/s Cette valeur est conforme car 1 bit/s = 1 baud
Question 3.6	Il faut 11 · 104,16 soit 1145,76 µs
Question 3.7	Voir DR3 Le bit de parité est à 0 afin que le nombre de bits (octet + parité) soit pair
Question 3.8	Voir DR3 Valeur binaire : 0001 0001 Valeur hexa : $ 11
Question 3.9	Le message reçu $11 commande bien la fermeture de la trappe sac orange de la chaîne de tri n°3. La fiabilité de la transmission de l'octet est assurée par le bit de parité.

Partie 4 : Les intérêts économiques et environnementaux des panneaux photovoltaïques sont-ils justifiés ?

Question 4.1	Voir DR4 Ce compteur permet de mesurer l'énergie revendue à ENEDIS et sert de base à l'avoir financier que ENEDIS reverse au Sydeme. Rendement global : $0,15 \cdot 0,96 = 0,144$ soit 14,4 %
Question 4.2	L'énergie annuelle produite et revendue à ENEDIS est de 48575 kWh Gain : $48575 \cdot 0,19 = 9229$ € Retour sur investissement : 150 00 / 9229 = 16,25 ans soit 16 ans et 3 mois
Question 4.3	Économie de CO_2 en un an : $48575 \cdot 0,08 = 3886$ kg
Question 4.4	Le Sydeme est résolument engagé dans une démarche de développement durable. L'intérêt de l'installation photovoltaïque est double : - gain financier non négligeable grâce à la revente à ENEDIS de l'énergie produite à un tarif supérieur au prix de rachat. Toutefois, compte-tenu de l'investissement initial, le retour sur investissement ne se fait qu'au bout de plus de 16 ans. La durée de vie des PV et de l'onduleur est sans doute inférieure à 16 ans. - limitation des rejets de CO_2 dans l'atmosphère de plus de 4 tonnes par an, cela permet de bien montrer que le Sydeme saisit tous les moyens pour limiter l'impact environnemental, en exploitant la surface de la toiture dans ce cas précis. Malgré le faible rendement des panneaux photovoltaïques (15 %), la surface installée de 420 m² permet de produire une quantité d'énergie intéressante à partir d'une ressource gratuite, ce mauvais rendement global n'est donc pas problématique.

DR1 – Impact sur l'environnement

Question 1.1 :

Désignation	Détail des calculs	Taux	Résultats
Masse totale de déchets collectés par an sur le site de tri	5 · 52 · 760 ou 51376 / 0,26	100 %	197600 tonnes/an
Masse de déchets verts collectés par an sur le site de tri		26 %	51376 tonnes/an
Masse de déchets recyclables collectés par an sur le site de tri	197600 · 0,34	34 %	67184 tonnes/an
Masse de déchets résiduels collectés par an sur le site de tri	197600 · 0,40	40 %	79040 tonnes/an

Question 1.3 :

Consommation d'énergie non renouvelable en équivalent jour d'un européen moyen	Phase de transport	Phase de production	Total sur le cycle de vie
Collecte classique	1950000	0	1950000
Collecte multiflux	400000	$-1{,}25.10^6$	- 850000

L'échelle du graphique n'étant pas précise, accorder une marge d'erreur au candidat

DR2 – Trame Modbus

Question 3.2 : trame Modbus – message à toutes les chaînes de tri

	adresse à compléter	fonction	donnée	contrôle	
start	$ 00	$10	$15	XX	end

Question 3.3 *:* trame Modbus – message à décoder

	adresse	fonction	donnée	contrôle	
start	$ 30	$06	$ 01	XX	end

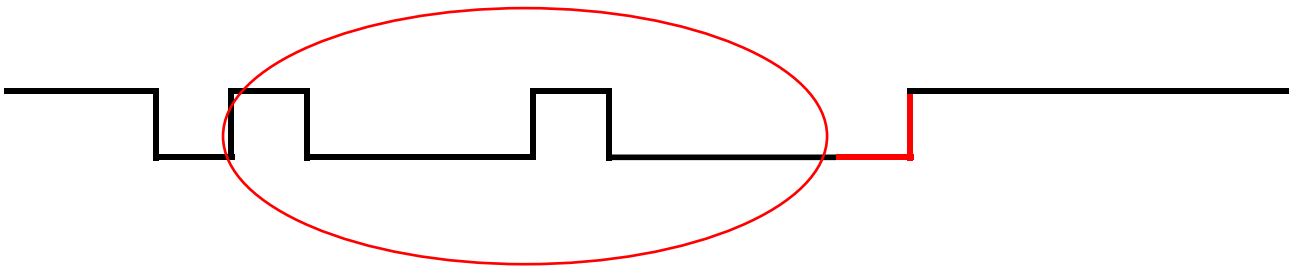
Tableau à compléter :

N° de chaîne de tri concerné	$30 = chaîne n°3
Trappe associée	$01 = trappe sac orange
Sens de manœuvre de la trappe	$01 = ouvrir trappe
Objectif de tri est atteint ou pas	☐ *Oui* ☐ ~~*Non*~~

Indiquer si l'objectif de tri est atteint ou pas : le sac orange sera évacué vers le bac de stockage des sacs orange. L'objectif de tri est atteint

DR3 – Trame Modbus

Question 3.4, question 3.5 et question 3.7 :



1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
bus au repos		start	octet à transmettre (donnée)								parité	stop	bus au repos			

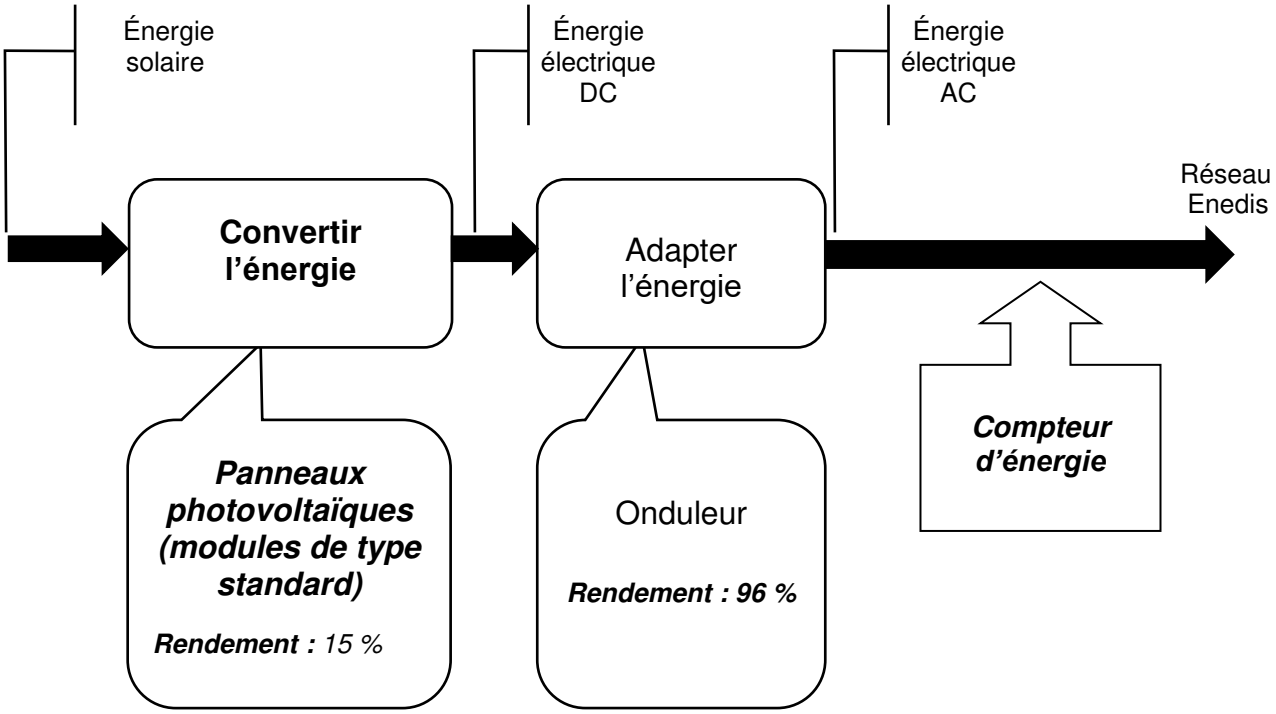
Question 3.8 :

Tableau à compléter :

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
Valeur binaire	0	0	0	1	0	0	0	1
Valeur hexadécimale	1				1			

DR4 – Installation photovoltaïque

Question 4.1 :



PARTIE SPÉCIFIQUE (8 points)

CORRIGÉ

ARCHITECTURE ET CONSTRUCTION

Le centre de tri multiflux



Partie A – Le dimensionnement de la poutre métallique B2 est-il conforme aux conditions de sécurité ?

Question A.1

M_{fzmaxi} = 1,70 · 10^6 N.mm (relevé sur le diagramme)
μ_{Gz} = 43800 mm^3 (relevé dans le tableau)
$\left|M_{fGz}\right|_{max}$ = 1700000 / 43800 ≈ 39 MPa

Question A.2

Coefficient de sécurité : C_S = Re / $\left|M_{fGz}\right|_{max}$ = 235 / 39 ≈ 6 > 3
Cette valeur étant supérieur à 3, la condition de sécurité est respectée.

Question A.3

Déformation maximale autorisée : l / 500 = 8 000 / 500 = 16 mm
Flèche maximale relevée : f = 16,7 mm
Cette valeur étant supérieure à 16, la condition de rigidité n'est pas respectée

Question A.4

Modifier un des paramètres internes pour garantir la stabilité de la poutre porteuse :
- sa hauteur h, il faut l'augmenter en choisissant un profilé plus grand que l'IPE 120.
- sa portée l, il faut la diminuer par ajout d'un ou plusieurs poteaux.

Partie B – Comment justifier une semelle isolée sous le poteau B3 ?

Question B.1

Voir DRS1

Question B.2

$\sigma_{Pied\ B3}$ = Nu / $S_{Pied\ B3}$ → $S_{Pied\ B3}$ = 34 cm^2, soit 3400 mm^2 (valeur prise dans le tableau du DTS3)
$\sigma_{Pied\ B3}$ = 2300 / 3400 = 0,676 MPa
$\sigma_{Pied\ B3} > q_{sol}$ = 0,1 MPa

Les conditions ne sont pas respectées, la capacité portante du sol n'est pas suffisante pour assurer la stabilité du poteau B3 et donc de la structure entière.

Propositions de solutions:
- Diminuer les différentes charges → (Très peu probable)
- Améliorer la capacité portante du sol → (Nécessite trop de travaux)
- Augmenter la surface d'appui au sol → (Peu de travaux et peu de calcul, donc très probable)

Question B.3

$\sigma = Nu/S \leq q_{sol}$ *(Contrainte admissible)*
$S \geq Nu / q_{sol}$
$S_{Semelle} \geq 2300 / 0,1$
$S_{Semelle} \geq 23000\ mm^2$, soit $S_{Semelle} => 0,023\ m^2$

Question B.4

$S_{Semelle} = 0,023\ m^2 = a^2 \rightarrow$ a est le côté de la semelle
$a = \sqrt{(0,023)} = 0,151$ m
Soit a = 0,20 m
Choix de dimension en m : 0,20 · 0,20

Pour assurer un dimensionnement correct de la semelle, il faut reprendre la descente charge en intégrant le poids de la semelle et ensuite revérifier l'expression suivante: $\sigma = Nu / S \leq q_{sol}$ (Contrainte admissible).

DRS1 – Tableau de descente de charges

Liste des charges	Calculs détaillés	G : Charges permanentes (N)	Q : Charges d'exploitation (N)
Charges diverses		1088	
Poids propre 1/2 poutre B2	$G_{B2} = L/2 \cdot g \cdot ml_{B2}$ $G_{B2} = 8/2 \cdot 9{,}81 \cdot 10{,}4$	408	
Poids propre poteau B3	$G_{B3} = H \cdot g \cdot ml_{B3}$ $G_{B3} = 1{,}5 \cdot 9{,}81 \cdot 26{,}2$	385,5	
	Somme =	1881,5	**0**
	$Nu = 1{,}35 \cdot G + 1{,}5 \cdot Q =$	2540	

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.