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 :
formav.co/explorer

BAC STI2D • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Bac STI2D

Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable - Ingénierie, innovation et développement durable - Architecture et construction

Session 2023 • Code sujet : **22-2D2IDACME2C** • Durée : **4 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude du Trambus du Pays Basque (29 questions) **Page 3**

2. Architecture et construction : mur de soutènement du terminus de Garros (14 questions) **Page 14**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 20**

Sujet officiel (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2023/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2023 - 16-Sujet.pdf

1. Étude du Trambus du Pays Basque

L'étude porte sur le projet de Trambus au Pays Basque et son rôle dans les déplacements de l'agglomération, notamment face à l'usage important de la voiture. Elle mobilise des données sur les flux, les émissions, les coûts, l'exploitation et les batteries, ainsi qu'un schéma de fixation et une configuration de réseau informatique.

Partie 1

Question 1.1. À partir du document technique DT1, relever les arguments qui démontrent l'urgence d'augmenter l'offre de transport en commun, puis présenter les enjeux du programme Trambus.

L'urgence vient de deux évolutions : sans action, le nombre de voitures doit augmenter de 30 % en dix ans, avec un risque d'engorgement ; en été, l'afflux touristique augmente aussi la population et la congestion. Le programme Trambus vise à réduire l'usage de la voiture, le bruit, la pollution et les embouteillages. Il doit proposer un déplacement fiable et abordable, en complément du bus, du vélo et de la marche.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réduire la congestion et les nuisances en proposant une alternative fiable et abordable à la voiture, complémentaire du vélo et de la marche.

Question 1.2. À partir du document technique DT1, calculer l'augmentation de population due aux touristes pendant la première quinzaine d'août, puis identifier le mode de transport privilégié et sa part parmi les modes de transport.

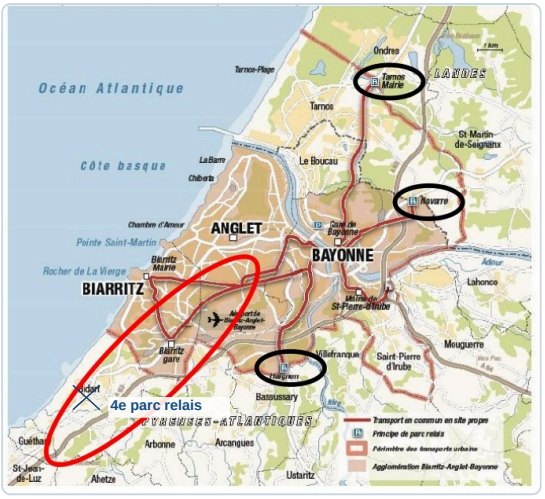
La population touristique supplémentaire est la différence entre 365 274 personnes en période estivale et 160 000 hors période touristique : 365 274 - 160 000 = 205 274 personnes. Rapportée à la population initiale, cette hausse vaut 205 274 / 160 000 × 100, soit environ 128 %. Le mode de transport privilégié est la voiture, qui représente 81 % des modes de transport.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hausse : 205 274 personnes, soit environ 128 %. Mode privilégié : voiture, 81 %.

Question 1.3. Sur le document réponse DR1, proposer l'emplacement d'un quatrième parc relais en tenant compte des origines des véhicules qui traversent l'agglomération.

Le document DR1 montre plusieurs grands flux de véhicules entrant dans l'agglomération et trois parcs relais déjà représentés. Le quatrième est à placer en périphérie, sur un flux encore à capter, plutôt qu'au centre urbain. La proposition le situe au sud-ouest, sur le corridor venant du secteur de Guéthary et de Saint-Jean-de-Luz, afin que les automobilistes puissent poursuivre leur déplacement en Trambus.

Emplacement proposé du quatrième parc relais



✓ RÉPONSE À RETENIR

Proposer le quatrième parc relais au sud-ouest, sur le flux entrant depuis le secteur de Guéthary et de Saint-Jean-de-Luz.

Question 1.4. Justifier la pertinence du projet Trambus et de l'implantation des parcs relais au regard des déplacements et des risques de congestion dans l'agglomération.

Le projet est pertinent car la hausse du trafic automobile peut engorger l'agglomération, où la voiture est très largement utilisée. Le Trambus offre une solution collective pour limiter cette dépendance. Les parcs relais sont placés en périphérie, au niveau des principaux flux de véhicules : les automobilistes peuvent y laisser leur voiture et poursuivre leur trajet en transport en commun. Cette organisation vise à réduire le trafic entrant en ville.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le Trambus et les parcs relais offrent une alternative à la voiture et limitent le risque de congestion urbaine.

Partie 2

Question 2.1. Calculer la distance totale parcourue sur une année par un véhicule effectuant 200 km par jour pendant 365 jours.

Le corrigé source multiplie les 200 km parcourus par jour par 365 jours et par 12 années de durée de vie : 200 × 365 × 12 = 876 000 km. Le facteur 12 est nécessaire pour retrouver la distance de référence utilisée ensuite dans les calculs d'émissions du document. La valeur correspond donc à la distance sur douze ans, et non à une seule année.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Distance parcourue sur 12 ans : 876 000 km.

Question 2.2. À partir du facteur d'émission du bus diesel indiqué dans le document technique DT2, calculer ses émissions de CO_2 sur la distance annuelle déterminée et exprimer le résultat en tonnes.

Le facteur d'émission du bus diesel est de 1 544 g CO_2e/km, soit 1,544 kg/km. Sur la distance de référence de 876 000 km, les émissions valent 1,544 × 876 000 = 1 352 544 kg. La conversion en tonnes consiste à diviser par 1 000 : 1 352 544 / 1 000 = 1 352,544 t, soit environ 1 352,5 t.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bus diesel : environ 1 352,5 t CO_2e sur 876 000 km.

Question 2.3. À partir du facteur d'émission du bus électrique indiqué dans le document technique DT2, calculer ses émissions de CO_2 sur la même distance annuelle et exprimer le résultat en tonnes.

Le facteur d'émission du bus électrique est de 244 g CO_2e/km, soit 0,244 kg/km. Pour parcourir 876 000 km, ses émissions valent 0,244 × 876 000 = 213 744 kg. En tonnes, cela donne 213 744 / 1 000 = 213,744 t, soit environ 213,7 t de CO_2e sur la distance considérée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bus électrique : environ 213,7 t CO_2e sur 876 000 km.

Question 2.4. Comparer les émissions de CO_2 sur le cycle de vie d'un bus diesel et d'un bus électrique en calculant l'écart entre les deux résultats.

On compare les émissions sur la même distance de 876 000 km. Avec les valeurs arrondies du corrigé, l'écart est 1 352,5 - 213,7 = 1 138,8 t, soit environ 1 139 t de CO_2e. L'émission du bus électrique est donc inférieure d'environ 1 139 tonnes à celle du bus diesel sur le cycle de vie retenu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le bus électrique émet environ 1 139 t CO_2e de moins que le bus diesel.

Question 2.5. À partir des résultats et des caractéristiques des véhicules, justifier le choix de bus électriques plutôt que de bus diesel.

Sur le cycle de vie étudié, le bus électrique émet environ 1 139 tonnes de CO_2e de moins que le bus diesel. En phase de roulage, il ne dégage pas directement de CO_2 et il est silencieux, confortable et économique. Le choix électrique est donc pertinent, même si son impact de fabrication existe, car les émissions globales restent nettement plus faibles sur les longues distances effectuées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

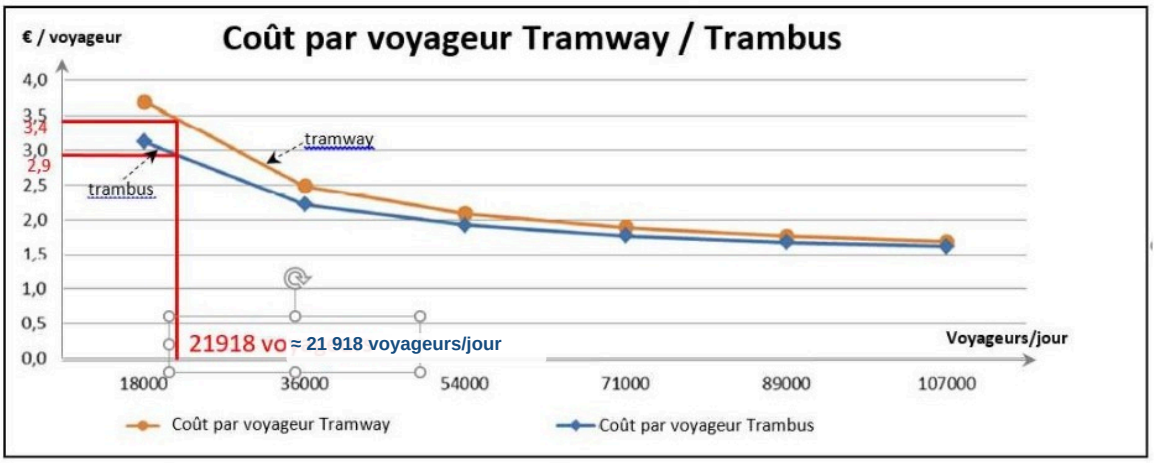
Le bus électrique réduit fortement les émissions sur son cycle de vie et ne rejette pas directement de CO_2 en roulage.

Partie 3

Question 3.1. À partir du nombre annuel de voyageurs, calculer le nombre moyen de voyageurs par jour et reporter cette valeur sur le document réponse DR2.

Le nombre moyen quotidien se calcule en répartissant les 8 000 000 voyageurs annuels sur 365 jours : 8 000 000 / 365 = 21 917,8. On arrondit à l'unité, soit environ 21 918 voyageurs par jour. Cette valeur se reporte sur l'axe horizontal du graphique DR2 pour déterminer les coûts par voyageur correspondant.

Nombre quotidien de voyageurs sur DR2



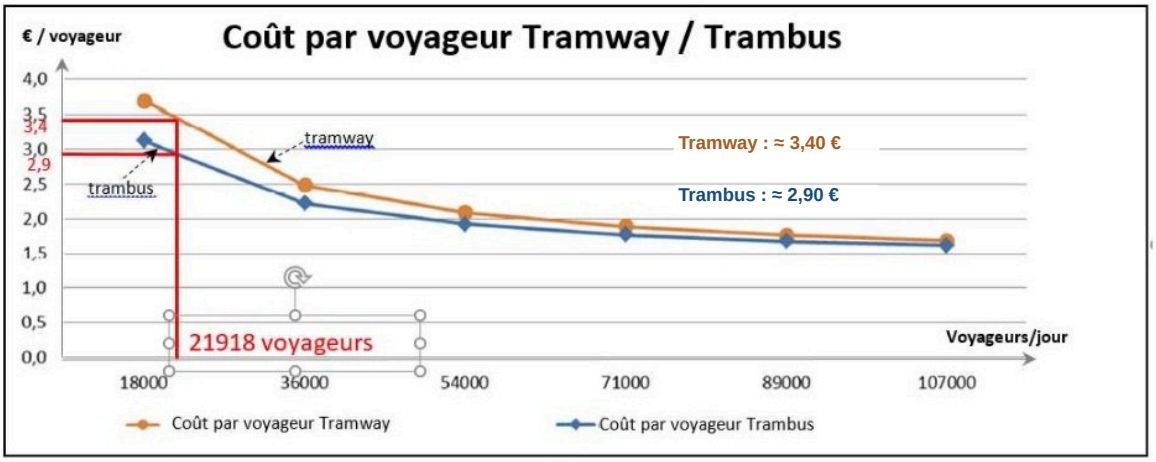
✓ RÉPONSE À RETENIR

DR2 : environ 21 918 voyageurs par jour.

Question 3.2. À l'aide du graphique du document réponse DR2, relever le coût par voyageur du tramway et celui du Trambus pour le nombre moyen de voyageurs calculé.

Sur le graphique DR2, on repère environ 21 918 voyageurs par jour sur l'axe horizontal, entre 18 000 et 36 000. En remontant jusqu'aux deux courbes, puis en lisant l'axe vertical, on obtient des valeurs graphiques approximatives. Le coût du tramway est proche de 3,40 € par voyage et celui du Trambus est proche de 2,90 € par voyage.

Coûts lus sur le graphique DR2



✓ RÉPONSE À RETENIR

Tramway : environ 3,40 €/voyage. Trambus : environ 2,90 €/voyage.

Question 3.3. Comparer l'intérêt économique du Trambus et du tramway à partir des coûts par voyageur obtenus.

Pour environ 21 918 voyageurs par jour, le coût du Trambus est d'environ 2,90 € par voyageur, contre 3,40 € pour le tramway. La différence est de 3,40 - 2,90 = 0,50 € par voyageur. Le Trambus est donc économiquement plus intéressant pour cette fréquentation, selon les estimations lues sur le graphique DR2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le Trambus coûte environ 0,50 € de moins par voyageur que le tramway.

Partie 4

Question 4.1. À partir des horaires et fréquences du document technique DT4, déterminer le nombre quotidien de trajets aller-retour.

On additionne les départs aller-retour prévus sur chaque plage horaire : de 6 h à 7 h, 3 trajets ; de 7 h à 19 h, 12 × 4 = 48 trajets ; de 19 h à minuit, 5 × 2 = 10 trajets, sans départ à 0 h. Le total quotidien est donc 3 + 48 + 10 = 61 trajets aller-retour.

✓ RÉPONSE À RETENIR

61 trajets aller-retour par jour.

Question 4.2. **Déterminer le nombre d'allers-retours quotidiens effectués par chaque rame, puis calculer la distance journalière parcourue par véhicule.**

Les 61 trajets aller-retour sont répartis entre 8 rames : 61 / 8 = 7,625, soit environ 8 allers-retours par rame. Un aller-retour représente 2 × 13,3 km. Pour 8 allers-retours, la distance calculée est 2 × 8 × 13,3 = 212,8 km. Le corrigé arrondit cette distance à environ 213 km par véhicule et par jour.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Environ 8 allers-retours, soit 212,8 km (environ 213 km) par véhicule et par jour.

Question 4.3. **À partir des données du document technique DT5, calculer l'énergie nécessaire pour parcourir la distance quotidienne considérée.**

Le véhicule parcourt une distance quotidienne de 200 km pour ce calcul énergétique. Avec une consommation de 3,7 kWh par kilomètre, l'énergie nécessaire est égale à la distance multipliée par la consommation unitaire : 200 × 3,7 = 740 kWh. Cette valeur sert ensuite à déterminer le nombre de batteries nécessaires sans recharge intermédiaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie nécessaire pour 200 km : 740 kWh.

Question 4.4. **Calculer le nombre de batteries nécessaires pour stocker l'énergie déterminée à la question précédente, en tenant compte de la capacité d'une batterie.**

La capacité d'une batterie est de 50 kWh. Le nombre nécessaire pour stocker les 740 kWh calculés précédemment est 740 / 50 = 14,8 batteries. Comme on ne peut pas installer une fraction de batterie et qu'il faut couvrir tout le besoin, on arrondit à l'entier supérieur : il faudrait 15 batteries sans recharge intermédiaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il faudrait 15 batteries de 50 kWh pour stocker 740 kWh.

Question 4.5. **À partir des dimensions disponibles dans le document technique DT6, déterminer si le nombre de batteries requis peut être installé dans le véhicule et expliquer la nécessité du biberonnage.**

Le document DT6 indique que la zone réservée permet d'installer au maximum 3 batteries, alors que le calcul précédent en demanderait 15 pour couvrir le besoin quotidien sans recharge. Cet équipement complet ne peut donc pas être embarqué. Le biberonnage, c'est-à-dire la recharge rapide aux terminus, permet de récupérer de l'énergie pendant l'exploitation et de limiter le nombre de batteries à bord.

✓ RÉPONSE À RETENIR

3 batteries au maximum pour 15 requises sans recharge : le biberonnage est nécessaire.

Question 4.6. Calculer l'énergie fournie par une recharge de cinq minutes à la puissance indiquée, puis la comparer à l'énergie nécessaire pour un trajet.

Une recharge de cinq minutes à 500 kW fournit une énergie de 500 × 5 / 60 = 41,7 kWh environ, car cinq minutes représentent 5/60 heure. Un trajet consomme 47 kWh. La recharge est donc proche de l'énergie consommée, mais inférieure de 47 - 41,7 = 5,3 kWh. Le complément est pris dans l'énergie déjà stockée dans les batteries.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Recharge : environ 41,7 kWh, soit 5,3 kWh de moins que les 47 kWh consommés par trajet.

Question 4.7. Établir le bilan énergétique des batteries au cours de la journée en tenant compte de l'énergie consommée par trajet et des recharges effectuées aux terminus.

Sur 8 allers-retours, soit 16 trajets, la décharge nette après les recharges est 2 × 8 × (47 - 41,7) = 84,8 kWh. À partir de 150 kWh, il reste 150 - 84,8 = 65,2 kWh. Avant la recharge considérée, le bilan donne 15 × (47 - 41,7) + 47 = 126,5 kWh consommés, donc 23,5 kWh restants ; après recharge, 23,5 + 41,7 = 65,2 kWh.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie restante après les recharges : environ 65,2 kWh ; avant la recharge considérée : 23,5 kWh.

Question 4.8. À partir du bilan énergétique, vérifier que les batteries ne se déchargent pas totalement et conclure sur la possibilité d'effectuer les allers-retours quotidiens grâce au biberonnage.

Le bilan montre qu'il reste 23,5 kWh avant la recharge considérée, puis environ 65,2 kWh après celle-ci et en fin de journée. La charge des batteries ne devient donc pas nulle. Les recharges rapides aux terminus compensent une partie de l'énergie consommée à chaque trajet et rendent possibles les 8 allers-retours quotidiens prévus par rame.

✓ RÉPONSE À RETENIR

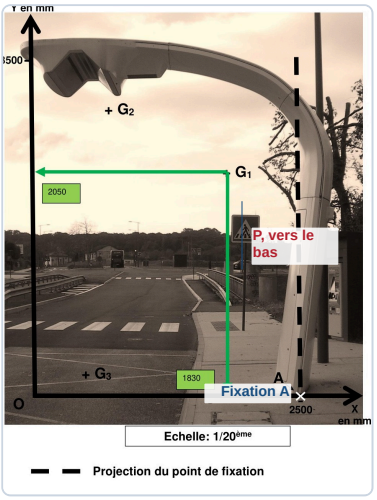
La charge reste positive : les 8 allers-retours quotidiens sont possibles grâce au biberonnage.

Partie 5

Question 5.1. Compléter le document réponse DR3 avec les éléments demandés concernant la fixation représentée et les actions mécaniques associées.

Sur le DR3, l'action du poids s'applique au centre de gravité G_1 et se représente par une flèche verticale dirigée vers le bas. Le point A correspond à la fixation du poteau ; sa projection est indiquée par le trait discontinu. Le bras de levier associé est horizontal, entre G_1 et cette projection. La représentation doit respecter ces points d'application et ces directions.

Action mécanique et fixation sur DR3



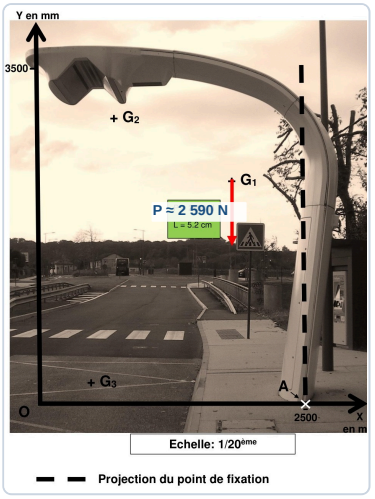
✓ RÉPONSE À RETENIR

Poids appliqué en G_1, vertical vers le bas ; fixation au point A et bras de levier horizontal jusqu'à sa projection.

Question 5.3. Calculer le poids de l'ensemble à partir des masses données et reporter le résultat sur le document réponse DR3.

La masse totale de l'ensemble est 120 + 144 = 264 kg. Le poids se calcule avec P = m × g, où g = 9,81 N/kg : 264 × 9,81 = 2 589,84 N. On reporte cette valeur, arrondie à 2 590 N, sur le DR3. La flèche du poids est verticale et dirigée vers le bas au point G_1.

Valeur du poids sur DR3



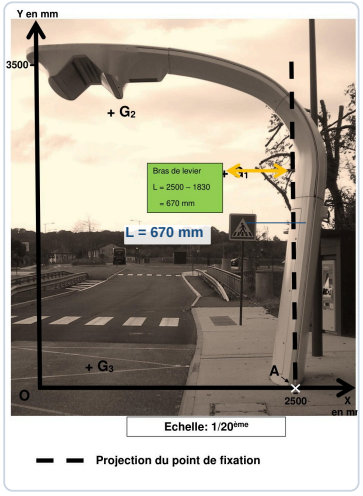
✓ RÉPONSE À RETENIR

Poids : 2 589,84 N, soit environ 2 590 N, dirigé vers le bas.

Question 5.4. Sur le document réponse DR3, déterminer la distance entre le point de fixation et le point considéré à partir des coordonnées indiquées.

Le point de fixation A a pour abscisse 2 500 mm et le point considéré a pour abscisse 1 830 mm. La distance horizontale entre eux vaut 2 500 - 1 830 = 670 mm. À l'échelle 1/20, cette distance correspond à 670 / 20 = 33,5 mm sur le dessin. Le bras de levier réel à indiquer est 670 mm.

Bras de levier coté sur DR3



✓ RÉPONSE À RETENIR

Distance réelle : 670 mm, soit 33,5 mm sur le dessin à l'échelle 1/20.

Question 5.5. Identifier la liaison ou le type de support correspondant à la fixation représentée.

La fixation représentée est assimilée à un encastrement : le poteau est maintenu dans son support et ne peut pas se déplacer librement ni tourner au niveau de la liaison. Le corrigé accepte également le terme « fondation » pour désigner le support dans lequel la fixation est réalisée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Liaison encastrée dans la fondation.

Partie 6

Question 6.1. Identifier les quatre équipements à connecter au réseau dans la situation étudiée.

Les quatre équipements indiqués dans la situation sont les appareils à raccorder au réseau : l'afficheur, la badgeuse, l'ordinateur et le modem. Le modem assure l'accès au réseau, tandis que les autres équipements utilisent la connexion pour leurs fonctions respectives. Il faut compter quatre équipements, conformément au nombre relevé dans le corrigé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Afficheur, badgeuse, ordinateur et modem.

Question 6.2. Déterminer l'adresse du réseau et le masque de sous-réseau correspondant aux paramètres fournis.

Le masque 255.255.255.0 correspond à un réseau dont les trois premiers octets définissent la partie réseau, soit un préfixe /24. Avec l'adresse fournie, l'adresse du réseau est donc 192.168.16.0. Le masque à utiliser est 255.255.255.0. L'adresse réseau elle-même est réservée et ne constitue pas une adresse attribuable à un équipement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Adresse réseau : 192.168.16.0 ; masque : 255.255.255.0.

Question 6.3. Calculer le nombre d'adresses IP disponibles dans le sous-réseau, en tenant compte des adresses réservées.

Pour un sous-réseau en /24, le corrigé retient 254 adresses utilisables après exclusion des adresses réseau et de diffusion. Il faut ensuite retirer les 4 adresses réservées aux équipements ou services prévus : 254 - 4 = 250 adresses IP disponibles. Ce total peut être comparé au nombre d'utilisateurs donné pour vérifier la capacité du réseau.

✓ RÉPONSE À RETENIR

250 adresses IP disponibles.

Question 6.4. Vérifier si le nombre d'adresses IP disponibles est suffisant pour permettre la connexion de tous les utilisateurs prévus.

Le sous-réseau dispose de 250 adresses IP disponibles, tandis que 155 utilisateurs doivent pouvoir se connecter. Comme 250 est supérieur à 155, le nombre d'adresses est suffisant pour tous les utilisateurs prévus. La marge est de 250 - 155 = 95 adresses, sans compter les quatre adresses déjà réservées dans le calcul précédent.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : 250 adresses sont disponibles pour 155 utilisateurs.

Partie 7

Question 7.1. À partir du document technique DT7, argumenter l'intérêt du Trambus au regard de la mobilité, de la qualité de vie et des effets environnementaux du biberonnage.

Le Trambus constitue une alternative à la voiture et contribue à réduire les embouteillages. En phase de roulage, les véhicules n'émettent pas directement de CO_2 et sont silencieux, ce qui améliore la qualité de vie. Le biberonnage limite le nombre de batteries embarquées : leur fabrication a donc moins d'impact, et le véhicule allégé consomme moins d'énergie pour se déplacer.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le Trambus réduit l'usage de la voiture et le bruit ; le biberonnage réduit le nombre de batteries, leur impact de fabrication et la consommation liée au poids.

2. Architecture et construction : mur de soutènement du terminus de Garros

L'étude spécifique porte sur la réalisation d'un mur de soutènement au terminus de Garros et compare un mur préfabriqué à un mur en blocs. Elle aborde le quantitatif, les matériaux, le planning et le chiffrage, puis le choix et l'implantation des luminaires du parking.

Partie A

Question A.1. Compléter le document réponse DRS1 en déterminant les quantités d'éléments nécessaires pour les deux solutions de mur étudiées.

Le DRS1 indique un mur de 30 m de long et 4 m de haut. Pour la solution 1, les éléments préfabriqués mesurent 2,48 m de long : le tableau donne 12,1 unités, avec 12 ou 13 acceptées. Pour la solution 2, chaque bloc mesure 1,20 m × 0,80 m et le quantitatif du document est de 125 blocs.

Solution	Élément	Quantité à reporter
1	Préfabriqué	12,1, soit 12 ou 13 acceptés
2	Bloc	125

Quantités à reporter sur le DRS1

Quantitatif éléments mur soutenement				
		Plan (cm)	Echelle du plan	Réelle (m)
Dimensions mur étudié	Longueur	3	1/1000	30
	Hauteur			4
Solution 1	Mur préfabriqué	Longueur	2480	mm
		Hauteur		m
		Quantité	12,1 U (12 ou 13 acceptés)	U
Solution 2	Mur Bloc	Longueur	1200	mm
		Hauteur	800	mm
		Quantité	125 U 125	U

✓ RÉPONSE À RETENIR

Solution 1 : 12 ou 13 éléments préfabriqués. Solution 2 : 125 blocs.

Question A.2. Calculer le volume d'un bloc de mur puis sa masse à partir de sa masse volumique.

Le volume d'un bloc de dimensions 1,2 m × 0,8 m × 0,8 m est le produit de ces trois dimensions : 0,768 m³. La masse se calcule en multipliant ce volume par la masse volumique du béton, 2 700 kg/m³. On obtient 2 073,6 kg, soit environ 2 074 kg. Le corrigé indique 2 073 kg, valeur à retenir pour la suite de son calcul de transport.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume : 0,768 m³. Masse calculée : 2 073,6 kg, soit environ 2 074 kg.

Question A.3. Déterminer le nombre de blocs transportables par camion à partir de la charge disponible, puis le nombre de rotations nécessaires pour acheminer l'ensemble des blocs.

La charge utile du camion est de 25 000 kg. Avec la masse de référence du corrigé, 2 073 kg par bloc, le camion peut en transporter au plus 12, car 13 blocs dépasseraient la charge disponible. Pour acheminer les 125 blocs, on divise le nombre total par cette capacité : 125 ÷ 12 = 10,42 chargements. Il faut donc prévoir 11 rotations entières.

✓ RÉPONSE À RETENIR

12 blocs au maximum par camion et 11 rotations pour transporter les 125 blocs.

Question A.4. À l'aide du planning prévisionnel du document réponse DRS2, comparer les durées de réalisation des deux solutions et identifier la plus rapide.

Le planning DRS2 compare les tâches des deux procédés sur une même échelle de jours. La solution 1 correspond au mur préfabriqué ; la solution 2, au mur en blocs. La lecture des durées totales montre que la solution préfabriquée se termine un jour plus tôt. Elle est donc la plus rapide, même si sa mise en œuvre comprend notamment le levage et le clavetage des éléments.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La solution 1, en éléments préfabriqués, est la plus rapide d'un jour.

Partie B

Question B.1. Identifier les postes qui peuvent varier d'une entreprise à l'autre dans l'établissement du prix, et ceux qui relèvent de coefficients propres à l'entreprise.

Les déboursés secs et la main-d'œuvre varient selon les prix des fournitures, les moyens de l'entreprise et les conditions de réalisation du chantier. Les autres composantes du prix sont obtenues à l'aide de coefficients identiques pour une entreprise donnée, mais propres à cette entreprise. Ces coefficients lui servent à établir son prix de vente à partir du déboursé sec.

✓ RÉPONSE À RETENIR

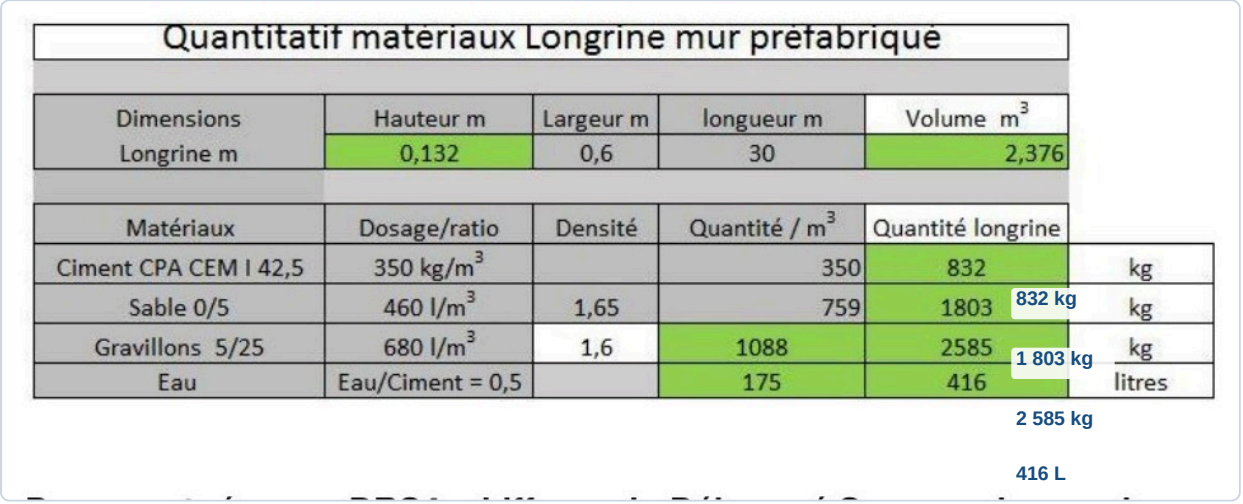
Variables : déboursés secs et main-d'œuvre. Les autres composantes sont calculées avec les coefficients propres à l'entreprise.

Question B.2. Compléter le document réponse DRS3 en établissant les quantités de matériaux nécessaires à la réalisation de la longrine en béton.

La longrine mesure 0,132 m × 0,6 m × 30 m, soit 2,376 m³. Le DRS3 indique ensuite les dosages par mètre cube et les quantités finales calculées pour ce volume. Les valeurs à reporter sont celles du tableau : ciment 832 kg, sable 0/5 1 803 kg, gravillons 5/25 2 585 kg et eau 416 litres. Les granulats sont exprimés en masse après conversion du dosage volumique.

Matériau	Quantité pour la longrine
Ciment	832 kg
Sable 0/5	1 803 kg
Gravillons 5/25	2 585 kg
Eau	416 L

Quantités de matériaux du DRS3



✓ RÉPONSE À RETENIR

Longrine : 2,376 m³. Ciment : 832 kg ; sable : 1 803 kg ; gravillons : 2 585 kg ; eau : 416 L.

Question B.3. Compléter le document réponse DRS4 en chiffrant le déboursé sec de la solution de mur en éléments préfabriqués.

Le DRS4 présente les coûts totaux de la solution préfabriquée : éléments de mur, béton de la longrine, location du levage et main-d'œuvre. On additionne les cinq montants figurant dans le tableau : 48 000 €, 220 €, 9 600 €, 704 € et 80 €. Le total obtenu est le déboursé sec de cette solution, avant application des coefficients servant à établir le prix de vente.

Poste	Coût total
Éléments préfabriqués	48 000 €
Béton	220 €
Location du levage	9 600 €
Main-d'œuvre de pose	704 €
Main-d'œuvre béton	80 €

Total du déboursé sec DRS4

Document réponse DRS4: chiffrage du Déboursé Sec pour le mur de soutènement en éléments préfabriqués

Déboursé solution 1: éléments préfabriqués

	Désignation	Coût unitaire	Ratio /Rendement	Pertes	Quantité	Coût total
Matériaux						
Mur						
Element préfabriqué	Elément préfabriqué Hauteur 4 m Longueur 30 m	400 €/m²			120	48000
Longrine						
Béton	Béton CEM I 42,5	90 €/m³		3%	2,44728	220
Matériel						
Location levage	Zawis 140W	300 €/h			32	9600
Main d'Œuvre						
Element préfabriqué	Manœuvres (2)	22 €/h			32	704
Béton	Préparateur béton	25 €/h	1,3 h/m³		2,44728	80
				Total	5	Total : 58 604 €

✓ RÉPONSE À RETENIR

Déboursé sec de la solution préfabriquée : 58 604 €.

Question B.4. Comparer les deux solutions de mur et expliquer les principales différences de coût et de matériel nécessaire à leur mise en place.

Les solutions se distinguent principalement par le coût du mur lui-même, qui varie selon le procédé et les matériaux. Le matériel de mise en œuvre diffère aussi : la pose des éléments préfabriqués nécessite un moyen de levage, alors qu'un mur en blocs se réalise par assemblage des blocs. La comparaison économique doit donc inclure à la fois les matériaux et les moyens de chantier nécessaires à la pose.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le coût dépend du procédé et des matériaux ; la pose des éléments préfabriqués nécessite en plus un matériel de levage.

Question B.5. Calculer le prix de vente hors taxes de la solution en mur blocs à partir du déboursé sec et des coefficients indiqués.

Le déboursé sec est de 15 188 €. En additionnant les trois majorations indiquées, le calcul s'écrit 15 188 × (1 + 0,10 + 0,15 + 0,02). On obtient 19 288,76 € HT. Le résultat imprimé dans le corrigé, 19 188 €, ne correspond pas à cette addition et comporte une erreur arithmétique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prix de vente calculé : 19 288,76 € HT. Le montant imprimé de 19 188 € est erroné.

Partie C

Question C.1. Choisir une catégorie de luminaire adaptée à l'éclairage du parking en tenant compte de l'orientation du flux lumineux et de l'angle de diffusion.

Le corrigé privilégie les catégories F à J : elles dirigent le flux lumineux vers le sol, ce qui limite les pertes de lumière hors de la zone utile, et présentent un angle de diffusion important. Les catégories A à E sont également acceptées. Pour le parking, le choix doit donc favoriser une couverture suffisante du sol tout en évitant d'éclairer inutilement les zones voisines.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Privilégier les catégories F à J : flux dirigé vers le sol et angle de diffusion important. Les catégories A à E sont aussi acceptées.

Question C.2. Déterminer l'éclairement moyen à respecter sur le parking où se croisent des véhicules et des piétons, selon le niveau d'exigence retenu.

Pour la zone de parking où se croisent véhicules et piétons, le corrigé donne deux niveaux possibles d'éclairement moyen. Le seuil à respecter est de 7,5 lux si l'exigence est faible, ou de 15 lux si elle est forte. La conformité de l'installation se vérifie en comparant l'éclairement moyen calculé à la valeur correspondant au niveau d'exigence retenu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Éclairement moyen exigé : 7,5 lux en exigence faible ou 15 lux en exigence forte.

Question C.3. Calculer le rayon et la surface éclairée par un lampadaire placé à la hauteur et avec l'angle de diffusion indiqués, puis vérifier que l'éclairement obtenu satisfait l'exigence retenue.

L'angle de diffusion de 120° correspond à un demi-angle de 60°. À 4 m de hauteur, le rayon éclairé vaut 4 × tan(60°), soit environ 6,93 m. La surface circulaire correspondante est πr^2, soit environ 150,8 m². Avec un flux de 5 100 lm, l'éclairement moyen atteint environ 33,8 lux. Il dépasse donc les deux seuils indiqués pour le parking,

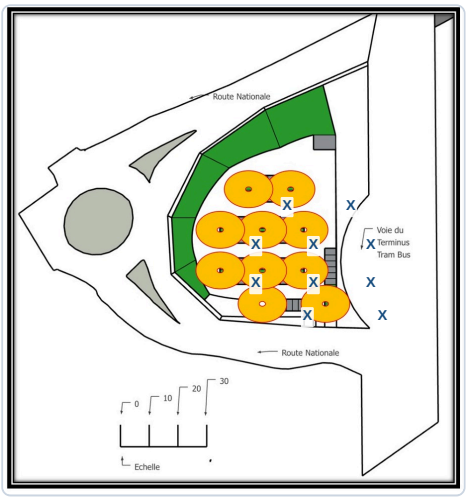
7,5 et 15 lux.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rayon : 6,93 m ; surface : 150,8 m² ; éclairement : 33,8 lux, supérieur aux deux seuils.

Question C.4. Positionner sur le document réponse DRS5 le nombre minimum de luminaires nécessaire à l'éclairage du parking.

Le DRS5 indique dix emplacements de luminaires, représentés par les symboles orange sur le plan. Il faut conserver leur répartition dans l'aire de stationnement : deux en haut, trois dans chacune des deux rangées centrales et deux en bas. L'annotation reprend ces dix positions sur le document de réponse, sans déplacer les points en dehors de la zone à éclairer.

Dix emplacements de luminaires du DRS5



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Placer 10 luminaires selon la répartition du DRS5 : 2, puis 3, 3 et 2 par rangée.

Question C.5. Justifier la solution d'éclairage proposée en tenant compte de la direction du flux, de la technologie, du respect des exigences et de l'espacement des points lumineux.

La solution proposée combine quatre critères : le flux lumineux est dirigé vers le sol, la technologie LED limite la consommation, l'éclairement calculé dépasse l'exigence retenue et les points lumineux sont correctement espacés. Cette implantation vise ainsi une couverture adaptée du parking et évite de diriger inutilement la lumière vers les zones extérieures.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Flux dirigé vers le sol, technologie LED, éclairement conforme et espacement adapté des luminaires.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC STI2D

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2023)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de spécialité Architecture et construction du baccalauréat technologique STI2D, session 2022, code 22-2D2IDACME2C, d'une durée de 4 heures, coefficient non imprimé. La partie commune étudie le Trambus du Pays Basque et ses choix de mobilité, d'énergie et d'exploitation. La partie spécifique porte sur un mur de soutènement à Garros, son chiffrage et l'éclairage du parking.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Émissions : multiplier la distance en km par le facteur en gCO_2e/km, puis convertir les grammes en kilogrammes ou en tonnes.
- Énergie d'une recharge : E en kWh = P en kW × durée en heures.
- Masse et poids : m = V × masse volumique ; P = m × g.
- Éclairement moyen : E = flux lumineux en lumens / surface éclairée en mètres carrés.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et convertir correctement les grammes, les tonnes, les minutes et les longueurs.
- Pour lire un graphique, reporter la valeur sur les axes et tenir compte de l'échelle.
- Justifier les choix techniques en reliant les contraintes, les calculs et les documents de réponse.
- Reporter lisiblement les résultats dans les tableaux, schémas et zones demandés, avec leurs unités.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer les émissions de CO_2 sur la distance annuelle d'un bus ?

Multipliez la distance annuelle en kilomètres par le facteur d'émission en gCO_2e/km. Convertissez ensuite le résultat en kilogrammes en divisant par 1 000, ou en tonnes en divisant par 1 000 000.

Q : Comment établir le bilan énergétique d'un véhicule avec des recharges aux terminus ?

Soustrayez la consommation de chaque trajet de l'énergie disponible, puis ajoutez l'énergie apportée à chaque recharge. Vérifiez que l'énergie restante ne devient pas négative au cours de la journée.

Q : Comment répartir le temps entre les parties de l'épreuve ?

La partie commune dure 2 h 30 et vaut 12 points. La partie spécifique dure 1 h 30 et vaut 8 points. Répartissez le temps en conséquence et gardez une marge pour vérifier les calculs et les documents réponse.

Q : Quels critères expliciter pour justifier le choix d'un éclairage ?

Reliez la catégorie du luminaire et l'orientation du flux à l'usage du parking. Vérifiez l'éclairement par rapport au niveau attendu, puis justifiez l'implantation et l'espacement des points lumineux.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2023/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2023 - 16-Sujet.pdf
Ressources Bac STI2D : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.