

BACCALaurÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Ingénierie, innovation et développement durable

ARCHITECTURE ET CONSTRUCTION

Durée de l'épreuve : 4 heures

CORRECTION

Le Trambus du Pays Basque



- Présentation de l'étude et questionnement..... pages 2 à 9
- **documents techniques DT1 à DT7** pages 10 à 17
- **documents réponses DR1 à DR3** pages 18 à 19

Question 1.1

DT1

Arguments démontrant l'urgence d'augmenter l'offre de transport en commun :

- Si rien n'est fait, augmentation de 30% du nombre de voitures en 10 ans entraînant un engorgement des voies de circulation
- Fréquentation touristique importante qui accroît la population en été (d'où la congestion urbaine)

les enjeux du programme du Trambus :

- Maintenir la qualité de vie en réduisant l'utilisation de la voiture (réduction du bruit, de la pollution, des embouteillages)
- Proposer une solution alternative « au tout voiture »,
- Proposer une solution fiable de déplacement
- Offrir une solution de déplacement à budget maîtrisé.
- Favoriser la complémentarité des différents modes alternatifs (bus, vélo, marche à pied)

Question 1.2

DT1

augmentation de population due aux touristes lors de la première quinzaine du mois d'août :

- $365274 - 160000 = 205274$ de plus soit une augmentation de 128%

mode de transport privilégié par les

- La voiture
- La voiture représente 81% des modes de transports

Question 1.3

DT1, DR1

Voir le DR1.

emplacement des parkings relais : au vu des origines des véhicules transitant par l'agglomération.

- On remarque 4 gros flux de véhicules et les parkings relais sont placés au niveau de ces derniers en périphérie de l'agglomération.

Question 1.4 | Ce projet est pertinent car si rien n'est fait la ville risque un engorgement. Le choix d'un transport en commun est pertinent car pour l'instant seule la voiture, ou presque, est utilisée. Les parkings relais sont bien disposés pour qu'un maximum d'utilisateurs puisse garer leurs voitures et utiliser le Trambus.

Partie 2 :

Question 2.1 | $200 \times 365 \times 12 = 876\,000 \text{ km}$

Question 2.2 | $1544 \text{ gCO}_2\text{e.km}^{-1}$

DT2

$1,544 \times 876\,000 = 1\,352\,544 \text{ kg de CO}_2 = 1\,352,5 \text{ tonnes de CO}_2$

Question 2.3 | $244 \text{ gCO}_2\text{e.km}^{-1}$

DT2

$0,244 \times 876\,000 = 213\,744 \text{ kg de CO}_2 = 213,7 \text{ tonnes de CO}_2$

Question 2.4 | $1\,352,5 - 213,7 = 1139 \text{ tonnes}$

DT2

Sur un cycle de vie, un bus électrique émet 1139 tonnes de CO₂ en moins en comparaison avec un bus diesel.

Question 2.5 | Pendant la phase de roulage, les bus électriques ne dégagent aucune émission de CO₂ et sont silencieux, confortables et économiques. L'impact des émissions de CO₂ est limité par les longues distances effectuées par les bus électriques.

Le choix des bus électriques plutôt que diesel est pertinent.

Partie 3 :

Question 3.1 | $8000000/365 \approx 21918 \text{ voyageurs/jour}$

DR 2

(Voir DR2)

Question 3.2 | Tramway ≈ 3.40 €/voyage

DR 2 | Trambus ≈ 2.90 €/voyage

Question 3.3 | Le trambus est économiquement plus intéressant que le tramway avec un coût par voyageur inférieur.

Partie 4 :

Question 4.1 | 6h à 7h : 3

DT4 | 7h à 19h : $12 \times 4 = 48$

19h à 00h00 : $5 \times 2 = 10$ sans départ à 0h

soit 61 trajets AR

Question 4.2 | $61 / 8 = 7,625$; chaque rame effectue 8 aller-retour quotidiennement.

$2 \times 8 \times 13,3 = 213$ km.jour⁻¹ par véhicule

Question 4.3 | $200 \times 3,7 = 740$ kWh

DT5

Question 4.4 | $740 / 50 = 15$ batteries

Question 4.5 | Les dimensions de la zone affectée aux batteries permettent l'implantation de 3 batteries au maximum et non 15.

DT6

Les véhicules ne pourront pas parcourir la distance journalière sans recharge d'où la nécessité du biberonnage.

Question 4.6 | $500 \times 5/60 = 41,7$ kWh. La recharge est proche mais inférieure à l'énergie nécessaire pour un trajet.

- Question 4.7 | Réponse simple : décharge = $2 \times 8 \times (47 - 41,7) = 84,8 \text{ kWh}$
charge restante = $150 - 84,8 = 65,2 \text{ kWh}$
- Réponse réfléchie : A l'arrivée au dernier terminus avant la charge
décharge = $15 \times (47 - 41,7) + 47 = 126,5 \text{ kWh}$
charge restante = $23,5 \text{ kWh}$ avant la charge au terminus
après la charge = $23,5 + 41,7 = 65,2 \text{ kWh}$
- Question 4.8 | La quantité d'énergie dans les batteries n'est jamais nulle même en fin de journée.
- Grace au biberonnage, les véhicules peuvent parcourir les 8 allers-retours quotidiens.

Partie 5 :

Question 5.1 | **VOIR DR3**

Question 5.3 | **Poids = masse * g**
= (120 + 144) * 9,81 = 2589,17 N

DR3

VOIR DR3

Question 5.4 | **VOIR DR3**

DR3

Calcul de la distance : **2500 - 1830 = 670 mm**

Question 5.5 | **on accepte les réponses « encastrement » et/ou « fondation ».**

Partie 6 :

Question 6.1 | - 4 : afficheur, badgeuse, ordinateur, modem

Question 6.2 | - @réseau = 192.168.16.0 @masque = 255.255.255.0

Question 6.3 | - $254 - 4 = 250$ @IP disponibles

Question 6.4 | - $250 > 155$ donc tous les utilisateurs pourront se connecter

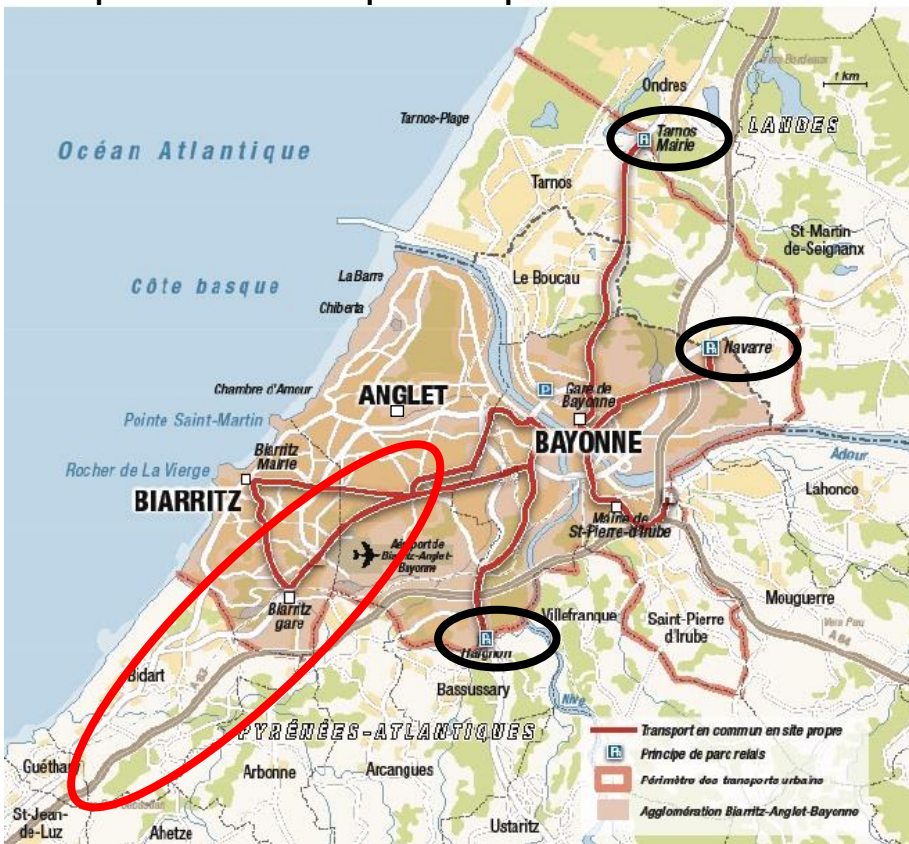
Partie 7 :

Question 7.1 | Le Trambus est une solution alternative au tout voiture. Il permet de
DT7 réduire l'engorgement dans les agglomérations. Pendant la phase de roulage, les véhicules n'émettent pas de CO2 et sont silencieux améliorant ainsi la qualité de vie des gens.

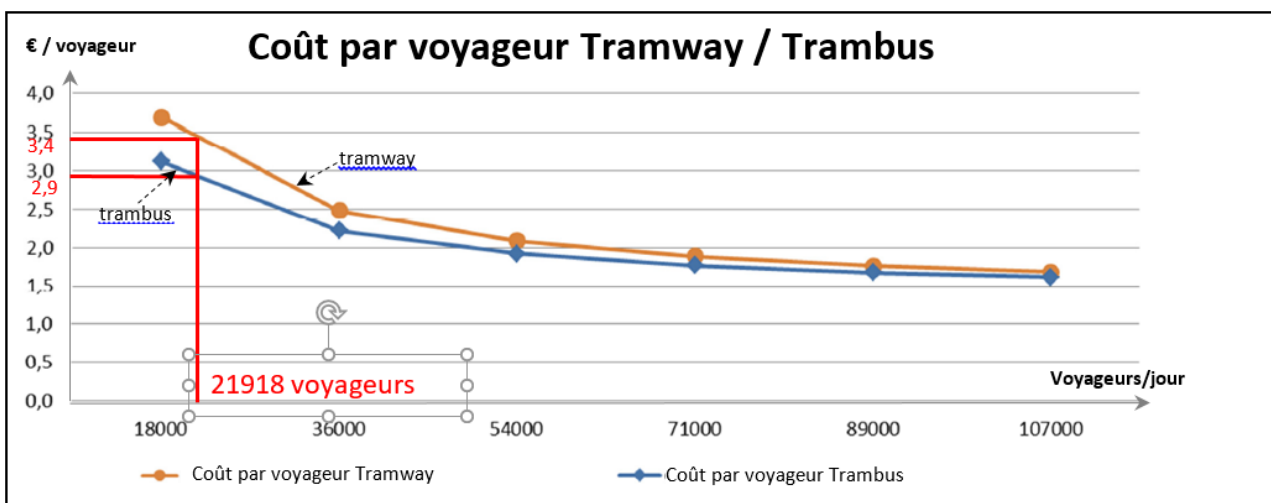
De plus, le biberonnage réduit le nombre de batteries par véhicule permettant ainsi de réduire l'impact environnemental causé par la fabrication de ces dernières et la consommation journalière due à l'allègement des bus (moins de batteries donc moins de poids à déplacer).

DOCUMENT RÉPONSES DR1

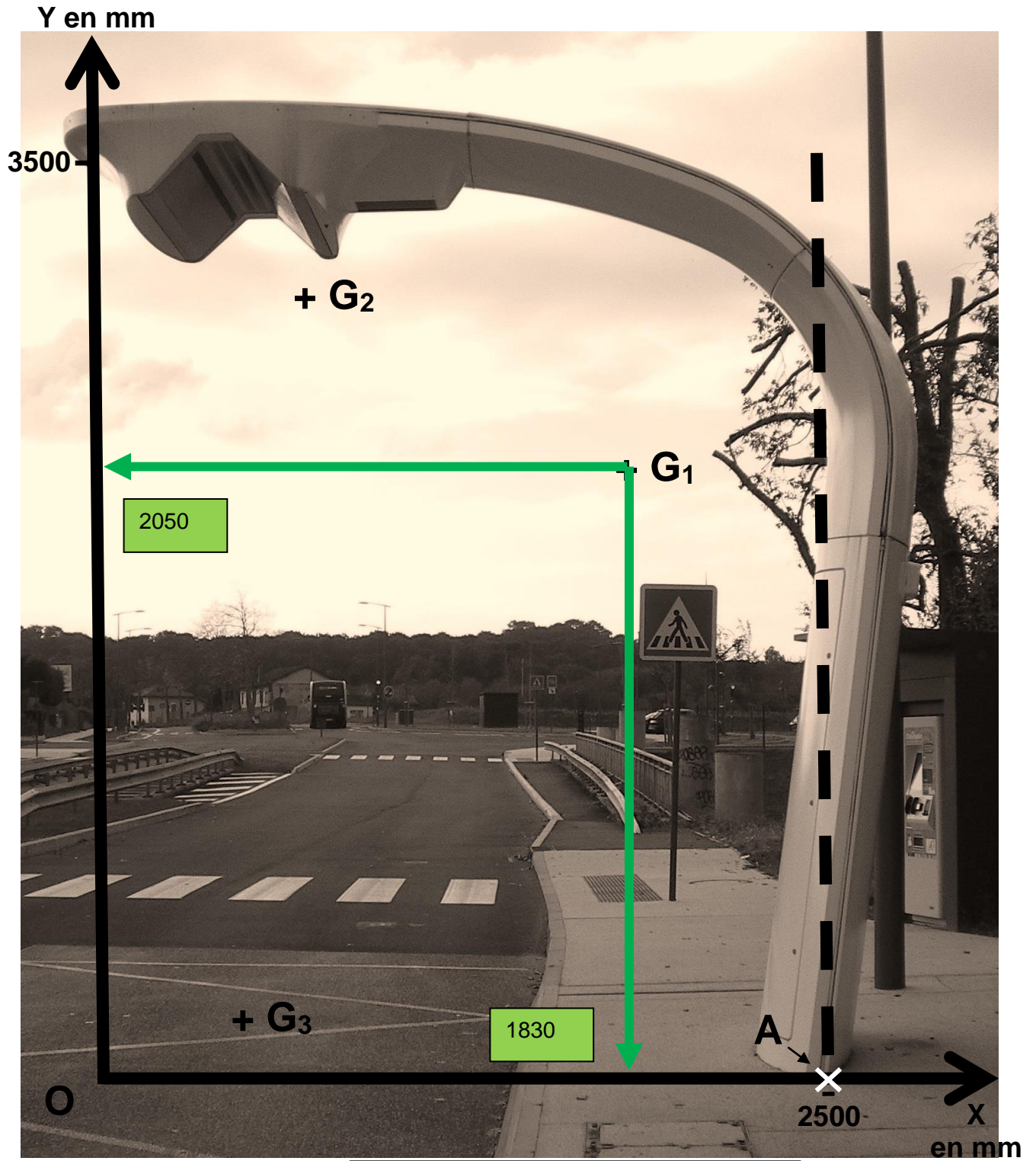
Implémentation d'un quatrième parc relais



DOCUMENT REPONSES DR2

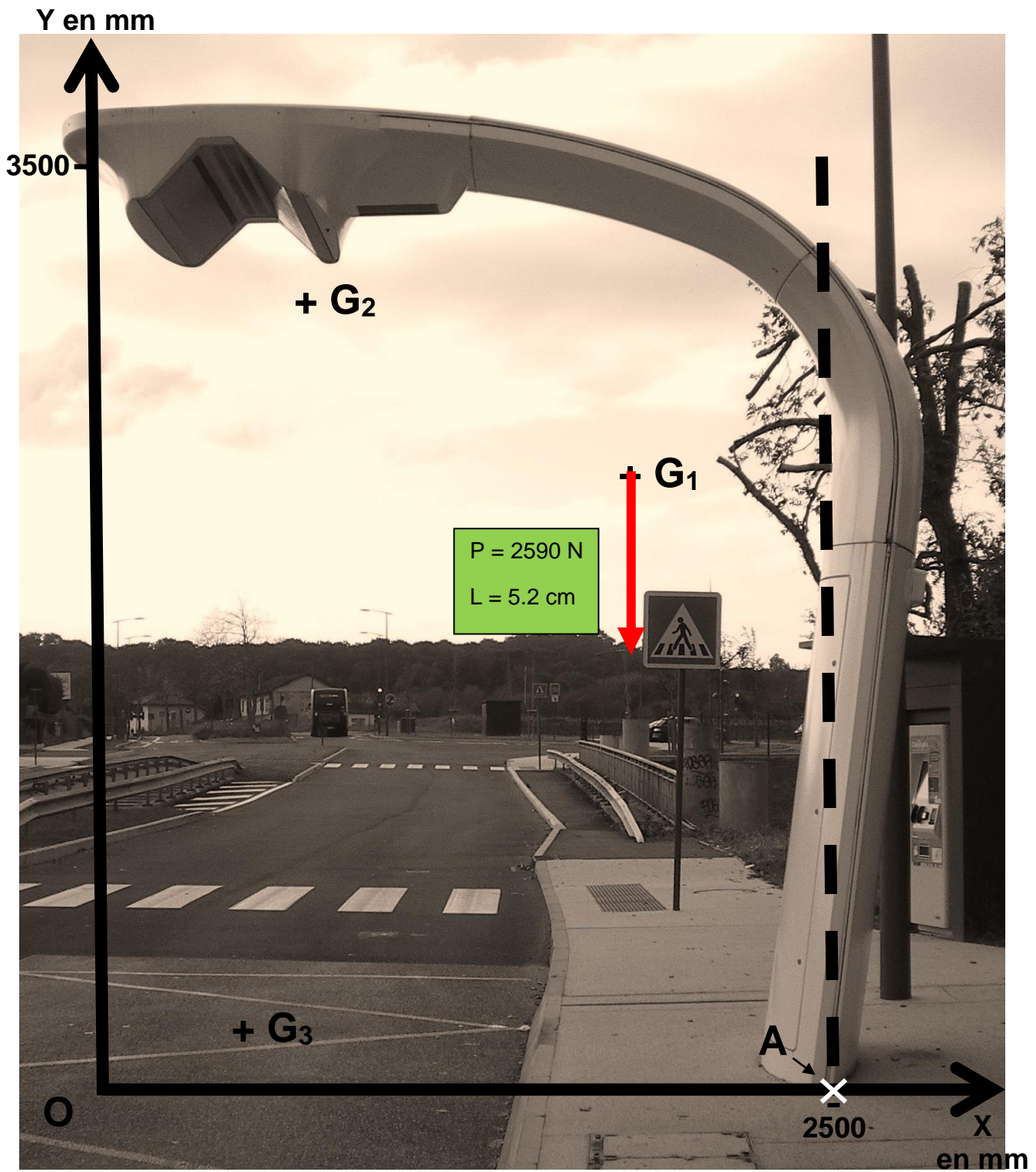


DOCUMENT RÉPONSES DR3



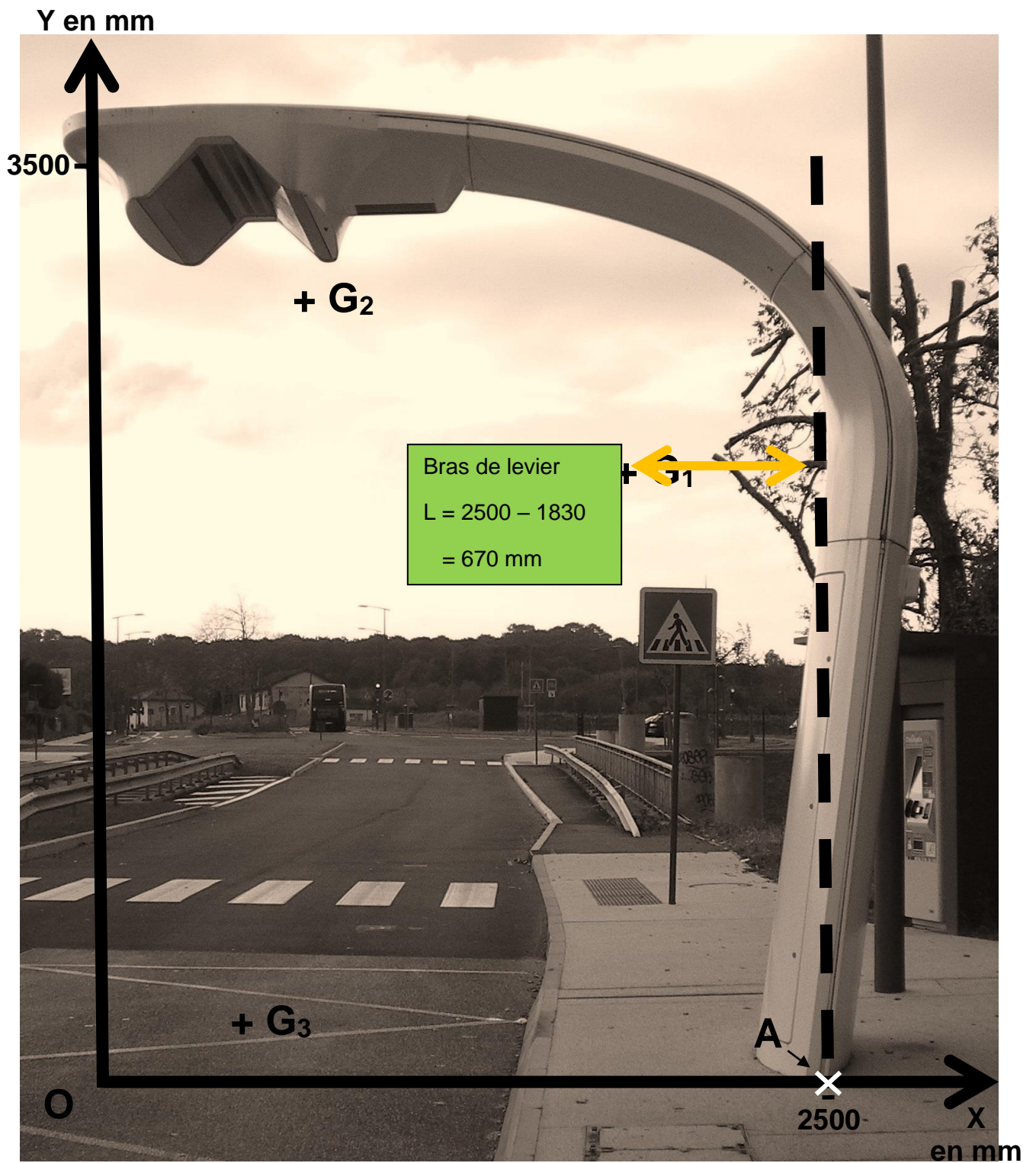
Echelle: 1/20^{ème}

— — Projection du point de fixation



Echelle: 1/20^{ème}

— — Projection du point de fixation



Echelle: 1/20^{ème}

— — Projection du point de fixation

Architecture et construction

TramBus Pays-Basque

Terminus de Garros

Mur de soutènement



Partie A :

Question A.1 | **Voir DRS1**

Question A.2 | **Volume bloc = $1.2 * 0.8 * 0.8 = 0.768 \text{ m}^3$**
Soit Masse = Volume * $\rho_{\text{béton}} = 0.768 * 2700 = 2073 \text{ kg}$

Question A.3 | **Nb élément par camion = charge / masse bloc = $25000 / 2073 = 12$**
Nb rotation = Nb de bloc / Nb blocs par camion = $125 / 12 = 11$
rotations

Question A.4 | **Le mur préfabriqué (solution 1) est la plus rapide. (de 1 jour)**
Voir DRS2

Partie B :

- Question B.1 | **Au niveau des déboursés secs et de la main d'œuvre pour la réalisation.**
Les autres seront des coefficients identiques spécifiques à l'entreprise qui répond à l'appel d'offre.
- Question B.2 | **Voir DRS3**
- Question B.3 | **Voir DRS4**
- Question B.4 | **Principale différence est dans le mur en lui même (prix grandement différent entre le banché et le mur bloc) ainsi que sur le matériel nécessaire à la mise en place (levage)**
- Question B.5 | **Mur blocs**
 $PVHT = 15188 + (15188 * 0.1) * (15188 * 0.15) + (15188 * 0.02)$
 $= 19188 \text{ €}$

Partie C :

- Question C.1 | **Idéalement dans les catégories de F à J (acceptable dans les A à E également) car flux lumineux dirigé vers le sol (gain d'énergie) et avec fort angle de diffusion**
- Question C.2 | **E_{moy} sur parking avec croisement entre véhicule et piétons : 7,5 lux ou 15 lux selon exigence faible ou forte.**

Question C.3 | **Lampadaire à 4 mètres de hauteur avec angle diffusion de 120°**
Donc rayon de diffusion = coté opposé = $\tan\alpha$ * coté adjacent
 $= \tan 60^\circ * 4 = 6,92 \text{ m}$
Soit surface couverte par lampadaire = $\pi r^2 = 150 \text{ m}^2$
Sachant que le lampadaire fourni 5100 lm de flux
Donc l'éclairement est de $5100 / 150 = 33.83 \text{ Lux} \Rightarrow \text{OK norme respectée}$

Question C.4 | **Voir DRS5**

Question C.5 | **Flux dirigé**
Technologie Led
Respect de la norme
Bon écartement entre point lumineux

Document réponse DRS3: Tableau récapitulatif des quantitatifs pour réalisation du béton

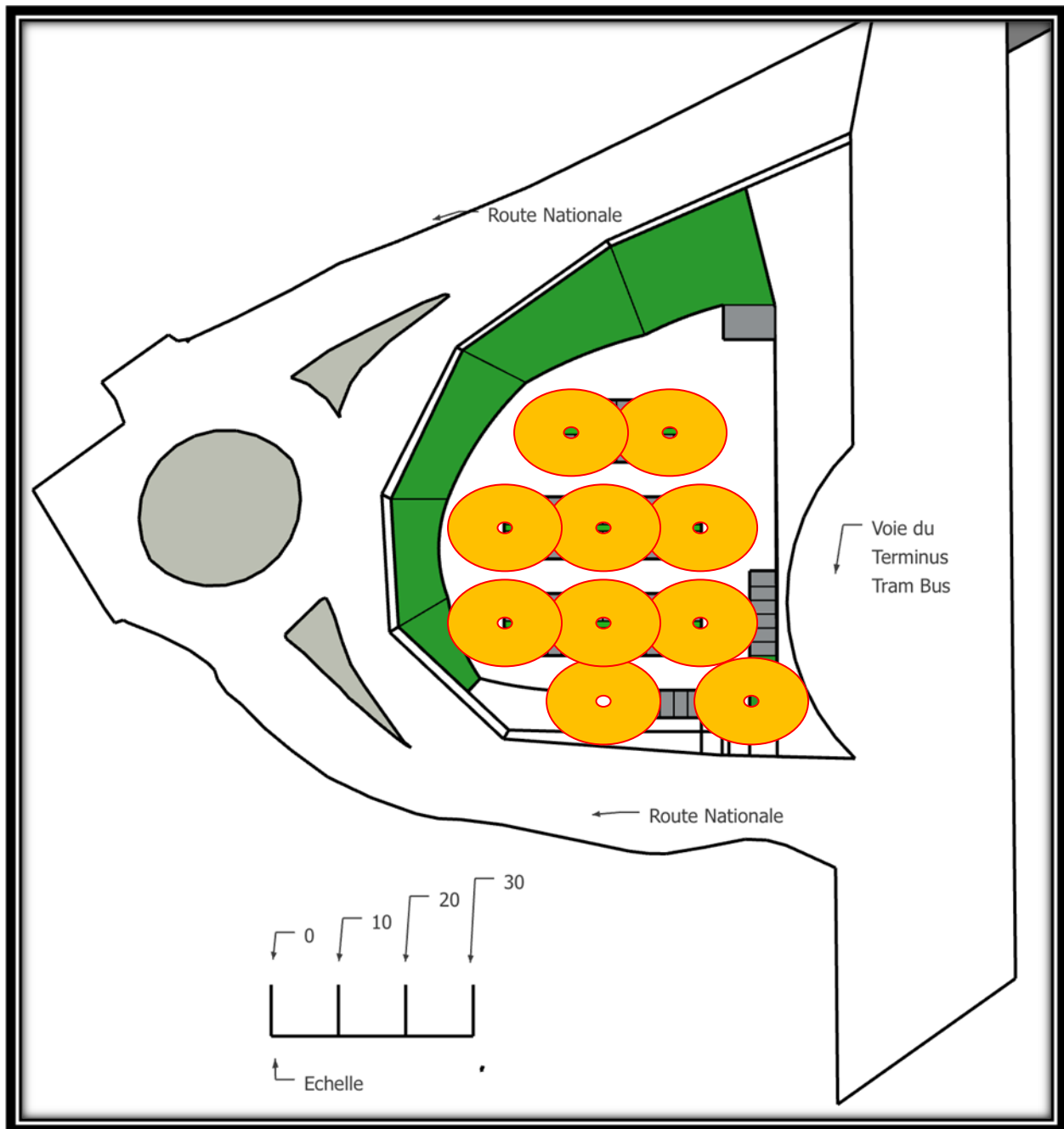
Quantitatif matériaux Longrine mur préfabriqué					
Dimensions Longrine m	Hauteur m	Largeur m	longueur m	Volume m ³	
	0,132	0,6	30	2,376	
Matériaux	Dosage/ratio	Densité	Quantité / m ³	Quantité longrine	
Ciment CPA CEM I 42,5	350 kg/m ³		350	832	kg
Sable 0/5	460 l/m ³	1,65	759	1803	kg
Gravillons 5/25	680 l/m ³	1,6	1088	2585	kg
Eau	Eau/Ciment = 0,5		175	416	litres

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 €/m ²			120	48000	
Longrine							
Béton	Béton CEM I 42,5	90 €/m ³		3%	2,44728	220	
Matériel							
Location levage	Zawis 140W	300 €/h			32	9600	
Main d'Œuvre							
Element préfabriqué	Manceuvres (2)	22 €/h			32	704	
Béton	Préparateur béton	25 €/h	1,3 h/m ³		2,44728	80	
					Total	58604	Euros

Document réponse DRS5: Modélisation du parking de stationnement

Positionner les luminaires



Solution proposée : Quantité minimum de luminaires à placer

