

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Ingénierie, innovation et développement durable

SYSTÈMES D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

Durée de l'épreuve : **4 heures**

CORRECTION

Le Trambus du Pays Basque



- Présentation de l'étude et questionnaire..... 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 CO ₂ 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**
DR3 **= $(120 + 144) \times 9,81 = 2589,17 \text{ N}$**

VOIR DR3
- Question 5.4 | **VOIR DR3**
DR3 Calcul de la distance : **$2500 - 1830 = 670 \text{ mm}$**
- 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

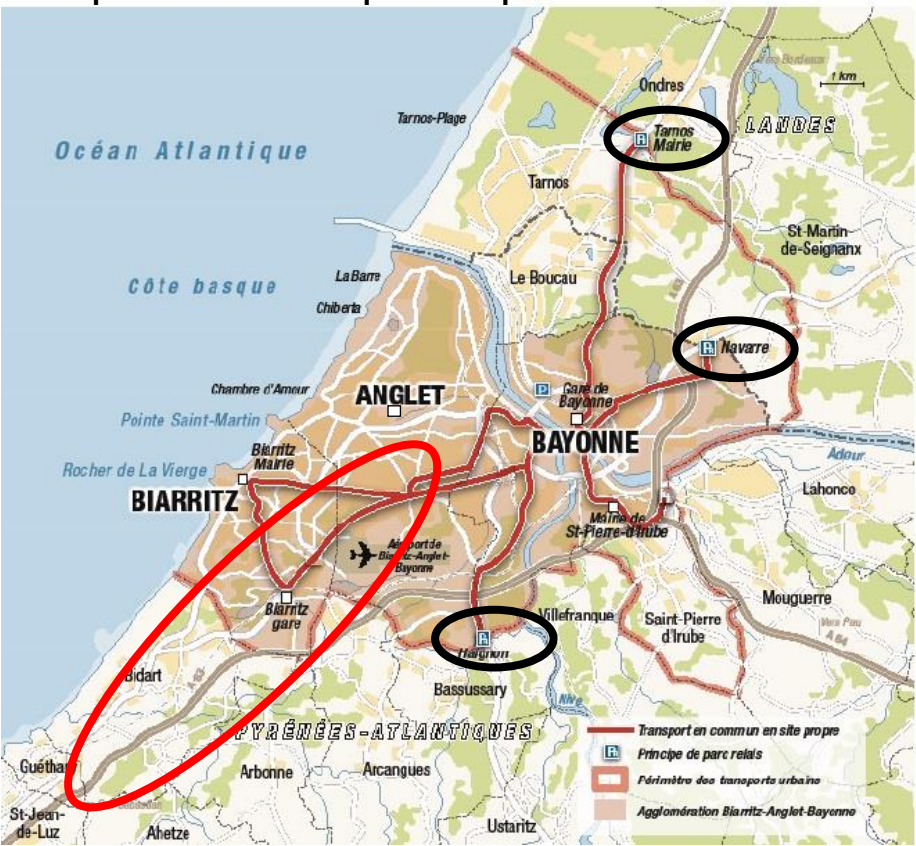
Partie 7 :

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.

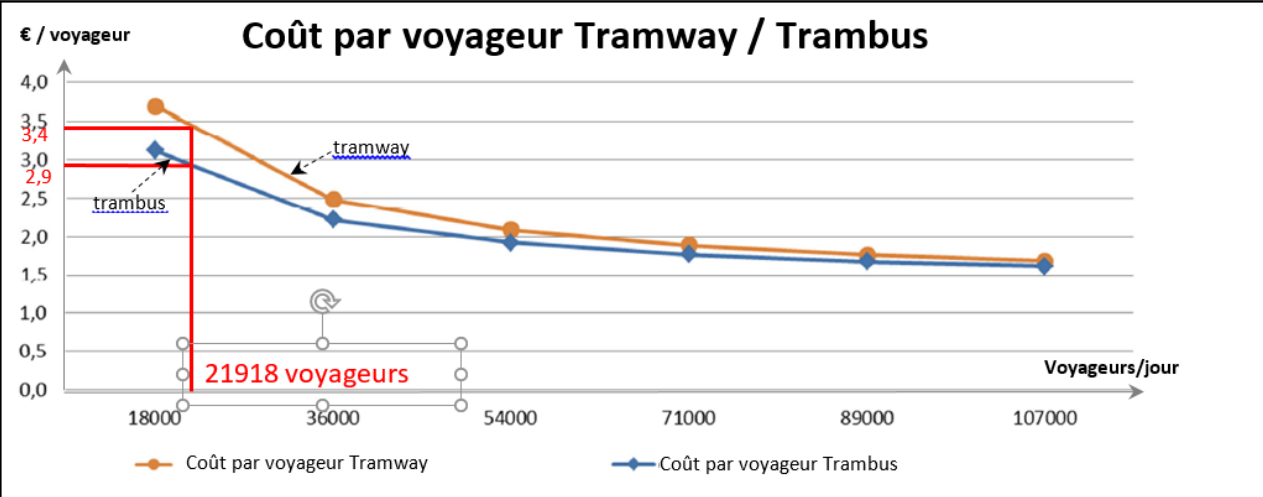
De plus, le biberonnage réduit le nombre de batteries par véhicule
permettant ainsi de réduire l'impact environnemental causé par la
fabrication de ces dernières et la consommation journalière due à
l'allègement des bus (moins de batteries donc moins de poids à déplacer).

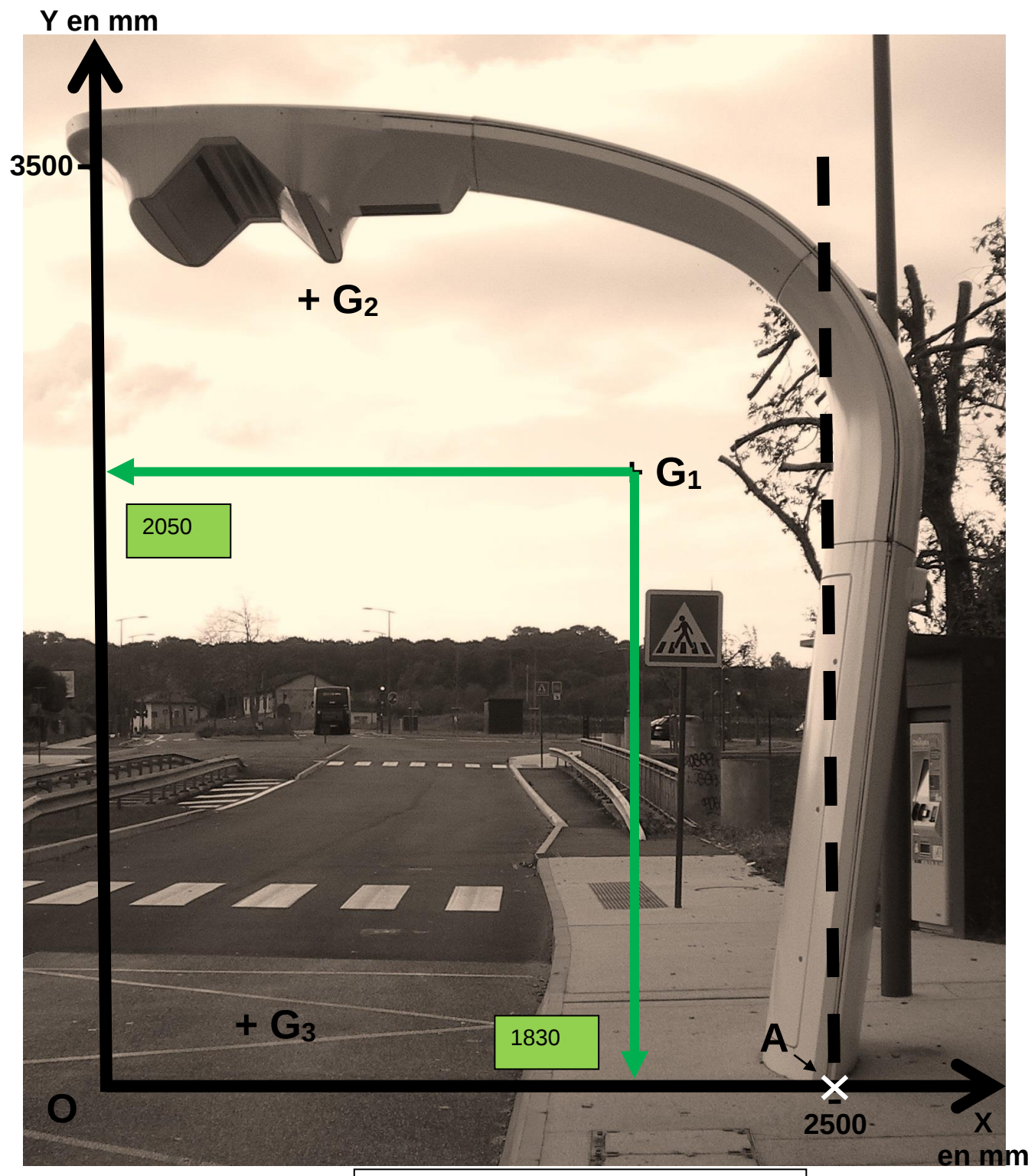
DOCUMENT RÉPONSES DR1

Implémentation d'un quatrième parc relais



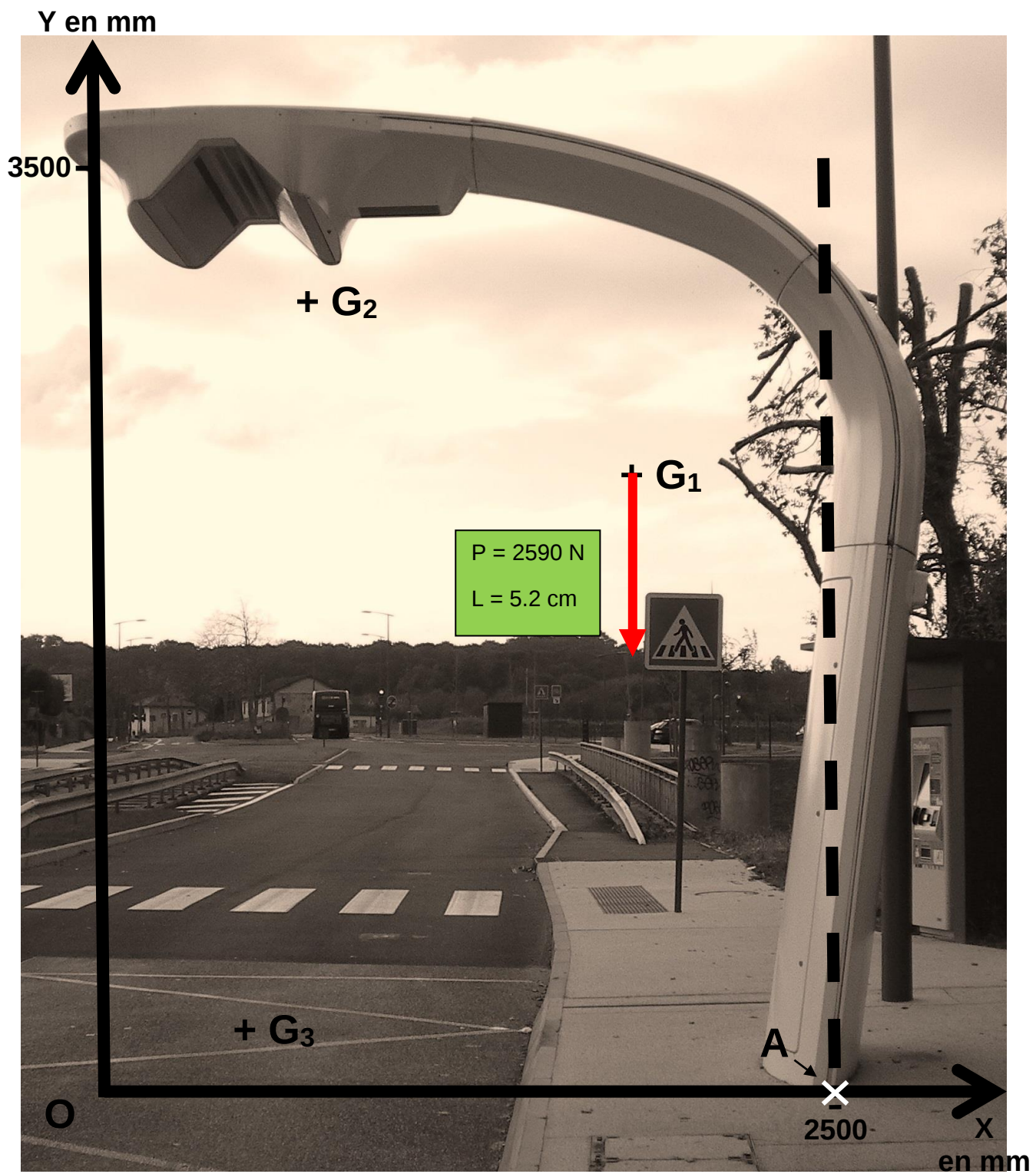
DOCUMENT REPONSES DR2





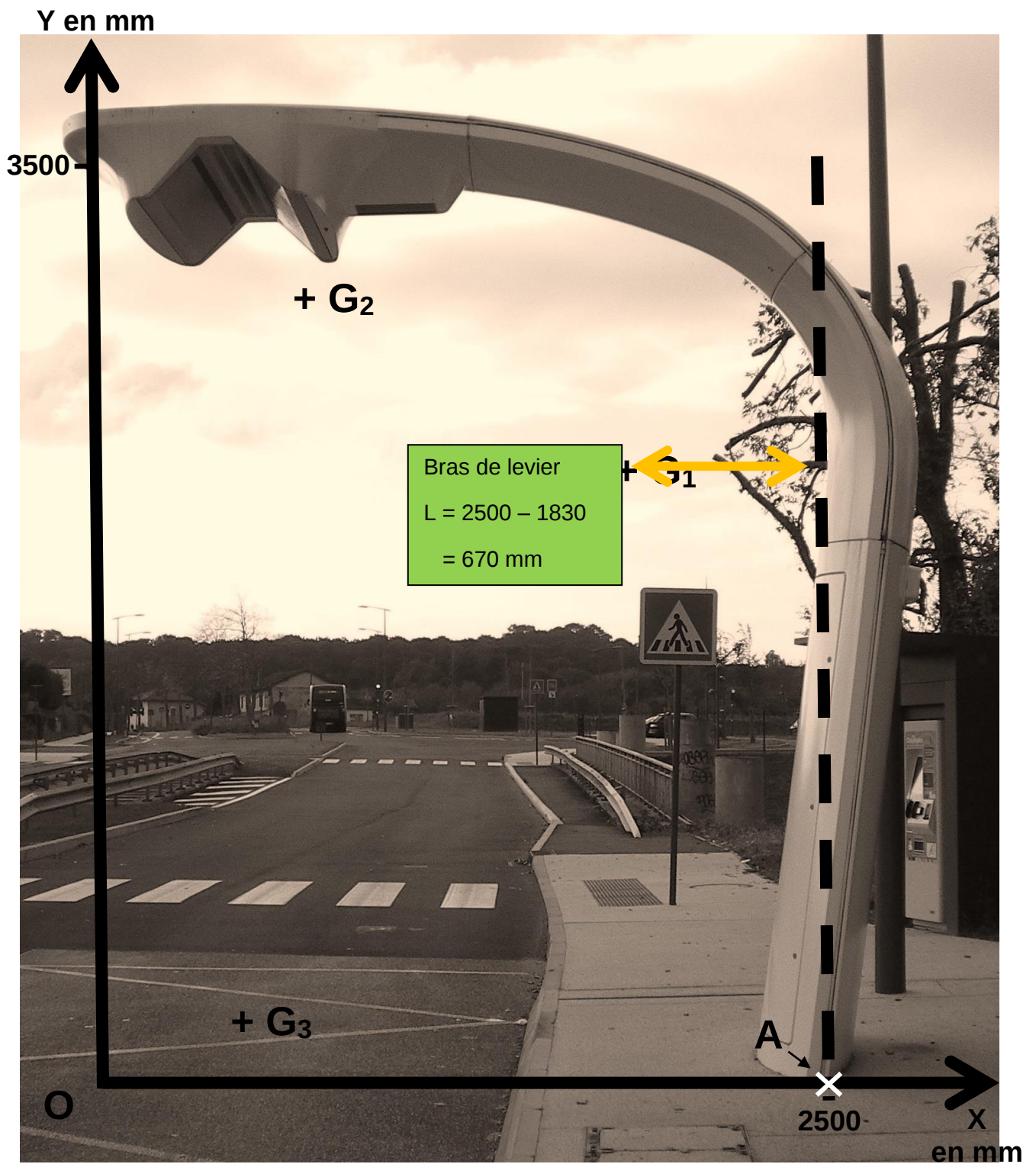
Echelle: 1/20^{ème}

— — Projection du point de fixation



Echelle: 1/20^{ème}

— — Projection du point de fixation



Echelle: 1/20^{ème}

— — Projection du point de fixation

SYSTÈMES D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

CORRECTION

ie_Tram

Un tramway sur le bitume



- **Présentation de l'étude et questionnaire..... pages 2 à 7**
- **documents techniques DTS1 à DTS4 pages 8 à 14**
- **documents réponses DRS1 à DRS3..... pages 15 à 17**

Travail demandé

Partie A : comment détecter une défaillance des batteries ?

Question A.1 | Indiquer le nom des fonctions en complétant le DR S1.

Question A.2 | 12 mΩ

DTS1

0A → 0V ; 400A → $400 \times 12 \cdot 10^{-3} = 4.8V$, la plage de mesure n'est pas utilisée dans toute son amplitude mais presque.

Question A.3 | $q = PE / 2^n = 5 / 2^{12} = 1,220703125 \text{ mV}$

$q = 1,220703125 \cdot 10^{-3} / 12 \cdot 10^{-3} = 101,7 \text{ mA}$

Conclure.

101,7mA < 500mA donc l'IBS respecte le cahier des charges

Partie B : comment communiquer les informations à l'ordinateur de bord

Question B.1 | Nb=14(Break) + 10(Sync) + 10(Id) + 20(Data) + 10(Checksum) = 64

Question B.2 | $t_{\text{trame}} = 64 / 1000 = 64\text{ms}$

DTS2

Conclure

$t_{\text{blocs}} = 3 \times 64 = 192 \text{ ms} < 500 \text{ ms}$ donc le cahier des charges est respecté

Question B.3 | DR S2

Question B.4 | DR S2

Question B.5 | Le bloc batterie a un état général à 75% et un état de charge à 50% (détail facultatif : soit 37.5% de la capacité d'une batterie neuve)

Question B.6 | $P0 = id0 \oplus id1 \oplus id2 \oplus id4 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 0$

$$P1 = /(id1 \oplus id3 \oplus id4 \oplus id5) = /(1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1) = /1 = 0$$

Le calcul de parité correspond, pas d'erreur de transmission détectées.

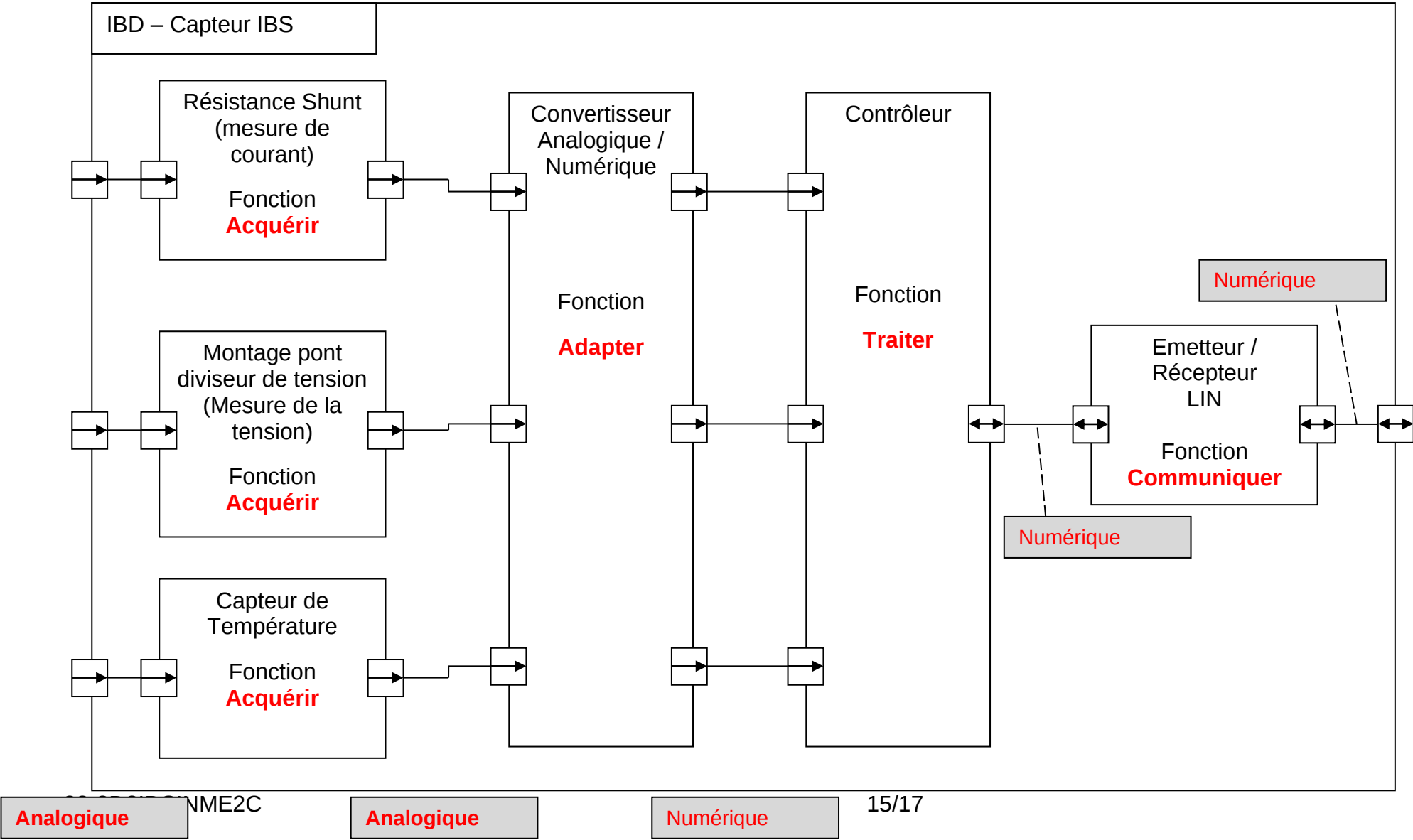
Partie C : Comment gérer le biberonnage ?

Question C.1 | (NON Retard ET (SOC1 + SOC2 + SOC3 < 270)) OU Ebatt < Emin

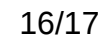
Question C.2 | DRS3

Question C.3 | Le chauffeur reçoit l'information de stopper la charge.

Document réponses DRS1



Trame du bus LIN



Document réponses DRS3

```
1 Fonction gererBiberonnage( idTram ) :  
2     SOH1, SOC1, SOH2, SOC2, SOH3, SOC3 = lectureDonnees( idTram )  
3     tramFonctionnel = donnerEtatTram( SOH1, SOH2, SOH3 )  
4     SI tramFonctionnel ALORS :  
5         Retard = horaireDepasse( idTram )  
6         EBatt = estimerEnergie(SOH1, SOC1, SOH2, SOC2, SOH3, SOC3)  
7         TANT QUE NON Retard ET (SOC1 + SOC2 + SOC3 < 270) OU EBatt < Emin FAIRE :  
8             demanderCharge( idTram )  
9             Retard = horaireDepasse( idTram )  
10            SOH1, SOC1, SOH2, SOC2, SOH3, SOC3 = lectureDonnees( idTram )  
11            EBatt = estimerEnergie(SOH1, SOC1, SOH2, SOC2, SOH3, SOC3)  
12        FIN TANT QUE  
13        stopperCharge( idTram )  
14    SINON :  
15        stopperTram( idTram )  
16    FIN SI
```