



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](http://www.formav.co/explorer)

# Corrigé du sujet d'examen - E3.2 - Sciences physiques - BTS ATI (Assistance Technique d') - Session 2016

---

## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve E3 du BTS Assistance Technique d'Ingénieur, portant sur les mathématiques et les sciences physiques. Il aborde des thèmes liés à la détection par ultrasons, à la conversion analogique-numérique et au fonctionnement des moteurs à courant continu, dans le cadre d'un système d'aide au stationnement.

## 2. Correction question par question

### A.1 Analyse de document

#### A.1.1 Vitesse limite de détection d'une place de parking

La vitesse limite de détection est de 30 km/h.

#### A.1.2 Nombre de capteurs présents sur le véhicule

Il y a 10 capteurs à ultrasons sur le véhicule.

#### A.1.3 Intervention humaine pour le fonctionnement

Le système demande une intervention humaine uniquement pour le freinage et l'accélération, la direction étant pilotée par le système.

### A.2 Détermination d'une distance par la méthode de l'écho

#### A.2.1 Déterminer la période TUS du signal ultrasonore

La période TUS est le temps entre deux crêtes du signal. En observant la figure 4, on peut déterminer que  $TUS = 20 \text{ ms}$ .

#### A.2.2 Déduire la fréquence fUS

$f_{US} = 1/TUS = 1/0,020 \text{ s} = 50 \text{ Hz}$ .

#### A.2.3 Estimer le retard Δtd

En observant la figure 5, le retard Δtd est d'environ 10 ms.

#### A.2.4 Déduire la distance séparant l'objet du véhicule

La distance  $d = v * \Delta t_d / 2 = 340 \text{ m/s} * 0,010 \text{ s} / 2 = 1,7 \text{ m}$ .

### A.3 étude du circuit amplificateur

#### A.3.1 Justifier le régime de fonctionnement de l'ADI

L'ADI fonctionne en régime linéaire, car il amplifie le signal reçu sans saturation.

#### A.3.2 Relation entre $v_+$ et $v_-$

$$v_+ = v_- + (R_2/R_1) * u_{S1}.$$

#### A.3.3 Exprimer $v_+$

$$v_+ = (R_2/R_1) * u_{S1} + v_-.$$

#### A.3.4 Exprimer $v_-$ en fonction de $R_1$ , $R_v$ et de $u_{S1}$

$$v_- = u_{S1} - (R_v/R_1) * v_+.$$

#### A.3.5 Expression du coefficient d'amplification $A_v$

$$A_v = u_R/u_{S1} = 1 + (R_v/R_1).$$

#### A.3.6 Choix de $R_v$ pour $A_v \geq 50$

Pour  $A_v \geq 50$ ,  $R_v$  doit être choisi comme  $100 \text{ k}\Omega$ , car  $1 + (100 \text{ k}\Omega / 1 \text{ k}\Omega) = 101$ .

### A.4 étude de l'ÉTAGE 2 : détecteur de seuil

#### A.4.1 Justifier le régime de fonctionnement de l'ADI

Le régime est linéaire, car l'ADI traite les signaux sans saturation.

#### A.4.2 Valeurs de $u_{S3}$ en fonction des signes pris par $v_d$

$$u_{S3} = +12 \text{ V si } v_d > 0, u_{S3} = -12 \text{ V si } v_d < 0.$$

#### **A.4.3 Nom du circuit FIGURE 7**

C'est un comparateur de tension.

#### **A.4.4 Calculer v-**

$$v_d = v_{S2} - V_{DD}.$$

#### **A.4.5 Valeurs de $u_{S3}$ selon les valeurs prises par $u_{S2}$**

Tracer la courbe  $u_{S3}$  en concordance avec  $u_{S2}$  pour les positions A et B.

### **A.5 Étude du circuit transmetteur magnétique**

#### **A.5.1 Indiquer la famille et le type de transistor**

Transistor NPN.

#### **A.5.2 Relation reliant $V_{DD}$ , $u_{bob}$ , et $v_{CE}$**

$$V_{DD} = u_{bob} + v_{CE}.$$

##### **A.5.2.2 Compléter le tableau**

Pour  $u_{S3} = +12 \text{ V}$ , le transistor est saturé,  $v_{CE} = 0 \text{ V}$ .

### **B.1 Quantum du convertisseur**

#### **B.1 Montrer que le quantum $q$**

$$q = U_{\text{max}} / N_{\text{max}} = 5 \text{ V} / 4096 = 1,222 \text{ mV}.$$

##### **B.2.1 Relation reliant $u_e$ à $N$**

$$u_e = N * q.$$

##### **B.2.2 Dédire la valeur $N_{\text{max}}$**

$$N_{\text{max}} = 4096.$$

### **B.2.3 Déterminer le nombre de bits n**

$n = \log_2(N_{\max}) = 12 \text{ bits.}$

### **B.3 Choisir le CAN**

Le convertisseur ADC122S021 est le bon choix car il est 12-bits.

## **C.1 Dimensionnement et choix du moteur**

### **C.1.1.1 Déterminer le couple utile $T_u$**

$T_u = T_c / r = 18,4 \text{ N}\cdot\text{m} / 23 = 0,8 \text{ N}\cdot\text{m.}$

### **C.1.1.2 Dédire la puissance utile $P_u$**

$P_u = T_u * \omega$ , avec  $\omega = 2\pi * n / 60 = 0,8 \text{ N}\cdot\text{m} * (1450 / 60) = 62 \text{ W.}$

### **C.1.1.3 Justifier le choix du MOTEUR N°2**

Le MOTEUR N°2 a un couple nominal de 0,81 N·m à 1450 tr/min, ce qui est suffisant.

## **C.2 Étude du variateur de vitesse**

### **C.2.1 Type de conversion réalisée par le pont en H**

Conversion PWM (modulation de largeur d'impulsion).

### **C.2.2 Sens de rotation du moteur**

Lorsque est positive, le moteur tourne dans le sens horaire.

### **C.2.3 Appareil mesurant la valeur moyenne de u**

Un voltmètre en mode DC.

## **C.3 Représentation de la caractéristique n en fonction de $\alpha$**

### **C.3.1 Valeur de $\alpha_d$ et $n$ pour $\alpha = 1$**

$\alpha_d = 0,5$  et  $n = 3896 - 2051 = 1845$  tr/min.

### **C.3.2 Tracer la courbe**

Tracer la courbe  $n = f(\alpha)$  sur le graphique donné.

## **D. Synthèse**

### **D. Choix de la position**

La position 2 est correcte car elle correspond à la séquence décrite.

## **| 3. Synthèse finale**

Les erreurs fréquentes incluent des confusions sur les valeurs des tensions et des résistances, ainsi que des erreurs de calcul dans les conversions d'unités. Il est essentiel de bien lire chaque question et de justifier chaque réponse. Lors de l'épreuve, assurez-vous d'organiser vos réponses de manière claire et de vérifier vos calculs.

### **Conseils pour l'épreuve**

- Lire attentivement chaque question et chaque document.
- Prendre le temps de vérifier les unités et les conversions.
- Utiliser des schémas pour clarifier les réponses lorsque cela est pertinent.
- Gérer son temps pour répondre à toutes les questions.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.

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.