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

BTS CIM

Dossier documents réponses MCE4CP

Session 2008 • Code sujet : **MCE4CP** • Durée : **Non indiquée dans les pages fournies**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Point de fonctionnement du moteur principal M1** (2 questions) — **Page 3**
2. **Détection de surcharge du moteur M1** (3 questions) — **Page 5**
3. **Implantation de capteurs sur un organe rotatif** (1 question) — **Page 7**
4. **Interface d’affichage et choix du buzzer** (2 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://btscim.fr/assets/annales/bts-cim/E4 - Conception préliminaire d’un système microtechnique/2008/BTS CIM - E4 - Conception préliminaire d’un système microtechnique - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

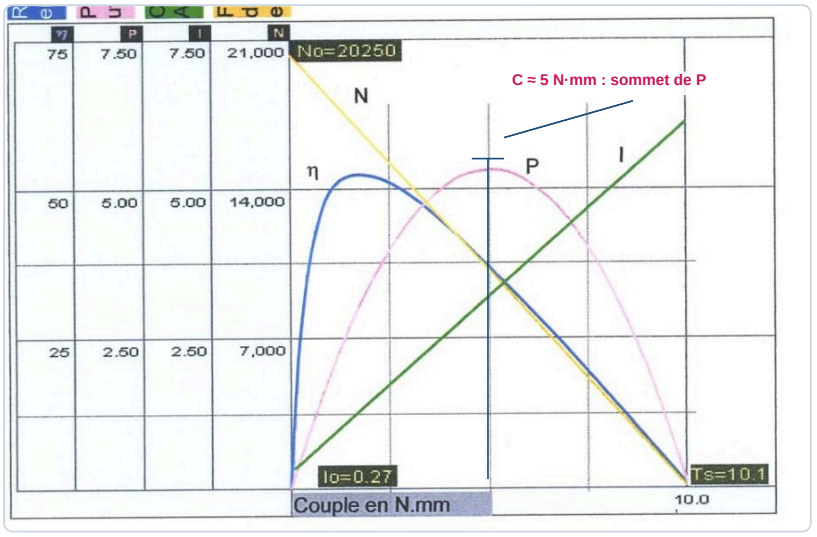
1. Point de fonctionnement du moteur principal M1

Le document réponse DR1 présente les caractéristiques du moteur M1 alimenté sous 4,5 V, selon le couple, avec les courbes de rendement, puissance utile, courant et fréquence de rotation. Il demande de repérer le point de fonctionnement puis de relever la fréquence de rotation et l'intensité correspondantes.

Question Q2. Mettre en évidence sur le graphique le point de fonctionnement du moteur principal M1 à partir de ses caractéristiques sous 4,5 V.

Le point de fonctionnement demandé se repère au sommet de la courbe de puissance utile P. Sur l'axe des couples, cette abscisse est proche de 5 N·mm. Marquer le sommet sur la courbe, puis tracer une verticale jusqu'à l'axe horizontal pour matérialiser le couple correspondant. Les valeurs sont des lectures graphiques approchées. La fréquence de rotation et l'intensité associées à ce couple sont relevées séparément pour la question 3.

Point de fonctionnement repéré



✓ RÉPONSE À RETENIR

Point de fonctionnement retenu au maximum de puissance utile : couple C ≈ 5 N·mm et puissance P ≈ 5,5 W.

Question Q3. Indiquer la fréquence de rotation N_M1 et l'intensité I_M1 du moteur.

Au couple retenu pour Q2, lire la fréquence sur la courbe jaune N et l'intensité sur la courbe verte I. La lecture du graphique donne environ 10 000 tr·min^{-1} et 3,8 A. Ces valeurs sont approximatives, car elles sont déterminées à partir des graduations et des courbes tracées. Reporter chacune dans le champ correspondant du document réponse.

Valeurs à reporter pour Q3

Q3. Valeurs de N_{M1} et de I_{M1} :

Fréquence de rotation : N_{M1} = **≈ 10 000 tr·min⁻¹**

Intensité dans le moteur : I_{M1} = **≈ 3,8 A**

✓ RÉPONSE À RETENIR

À ce point : fréquence de rotation $N_{M1} \approx 10\,000$ tr·min^{-1} ; intensité du moteur $I_{M1} \approx 3{,}8$ A.

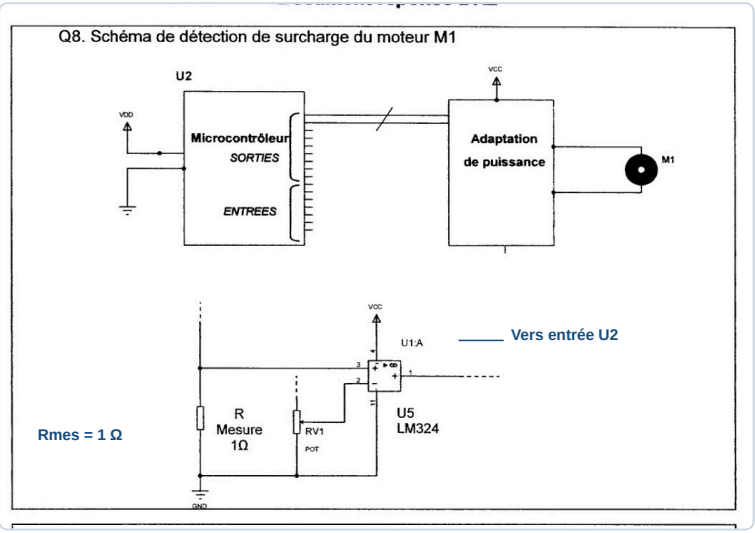
2. Détection de surcharge du moteur M1

Le document réponse DR2 présente un schéma de détection de surcharge reliant le microcontrôleur, l'adaptation de puissance et le moteur M1, ainsi qu'un montage de mesure avec résistance et amplificateur opérationnel LM324. Les questions portent sur le schéma, la proportionnalité entre tension mesurée et couple, puis la valeur de R19.

Question Q8. Compléter le schéma de détection de surcharge du moteur M1 sur le document réponse.

Insérer la résistance de mesure de 1 Ω en série dans le retour du moteur. La tension de mesure est appliquée à l'entrée non-inverseuse du LM324, broche 3; le curseur de RV1 règle le seuil sur l'entrée inverseuse, broche 2. Relier la sortie du comparateur à une entrée du microcontrôleur U2.

Détection de surcharge complétée



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Shunt 1 Ω en série avec M1; sortie du LM324 vers une entrée de U2.

Question Q9. Établir la proportionnalité entre la tension mesurée et le couple du moteur.

Le shunt de Q8 vaut 1 Ω, donc sa tension est numériquement égale au courant en ampères. La caractéristique indique environ 0,27 A à couple nul et 7,5 A pour 10,1 N·mm. Ainsi, la tension varie linéairement avec le couple, avec un décalage dû au courant à vide : $\mathbf{U_{mes} \approx 0{,}27 + 0{,}716\ C}$, avec C en N·mm. C'est l'incrément de tension au-dessus de 0,27 V qui est proportionnel au couple.

Relation tension mesurée-couple

Q9. Proportionnalité tension mesurée / couple

Umes = 1 × I

I(0) ≈ 0,27 A ; I(10,1) ≈ 7,5 A

Umes ≈ 0,27 + 0,716 C

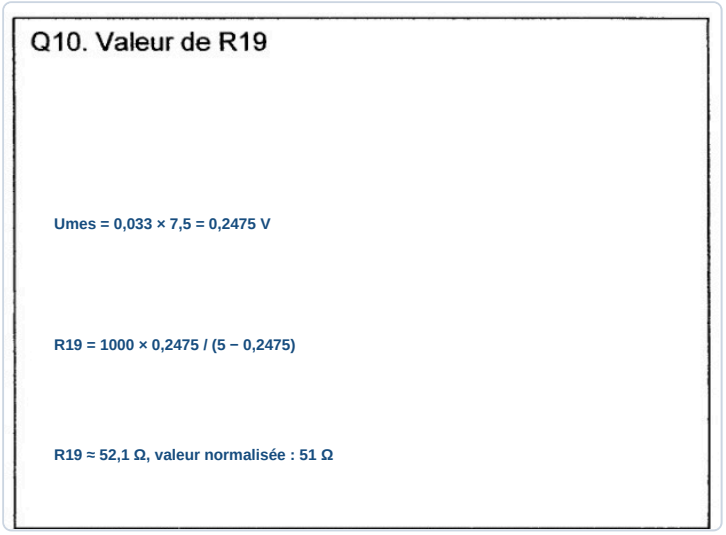
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$U_{mes} \approx 0{,}27 + 0{,}716\ C$ (V), avec C en N·mm.

Question Q10. Déterminer la valeur de la résistance R19 dans le montage fourni.

Au courant de surcharge de 7,5 A, la résistance de 0,033 Ω produit $\mathbf{U_{mes} = 0{,}2475\ V}$. Le pont diviseur R20-R19 doit fournir cette tension au seuil : $\mathbf{U_{mes} = 5\ R19/(1000 + R19)}$. On obtient R19 ≈ 52,1 Ω; la valeur normalisée proche est 51 Ω.

Calcul de R19



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

R19 ≈ 52,1 Ω; choisir 51 Ω en valeur normalisée.

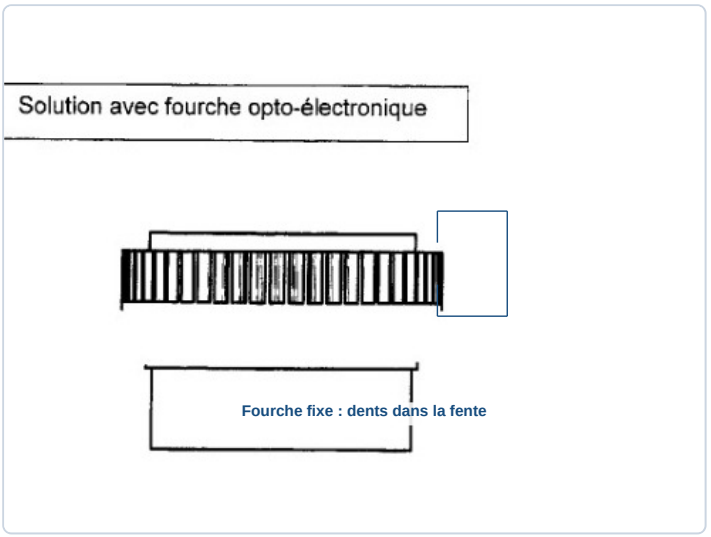
3. Implantation de capteurs sur un organe rotatif

Le document réponse DR4 montre un organe rotatif denté, ses formes avant modification et une zone modifiable. Il demande de proposer par croquis une solution d'implantation pour trois types de capteurs.

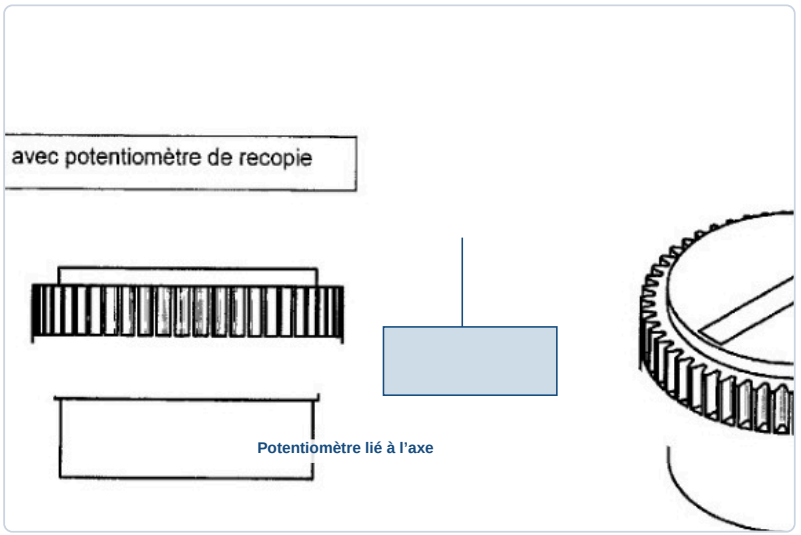
Question Consigne. Représenter sous forme de croquis une solution d'implantation pour chaque type de capteur : fourche opto-électronique, potentiomètre de recopie et microrupteur.

Les capteurs sont des solutions alternatives. Fixer la fourche au bâti pour que les dents passent dans sa fente et coupent le faisceau. Monter le potentiomètre sous la roue, avec son axe lié à l'axe de rotation pour relever sa position angulaire. Fixer le microrupteur au bâti et placer son levier au contact des dents. Dans chaque cas, vérifier que le capteur reste hors du volume balayé par les pièces en mouvement.

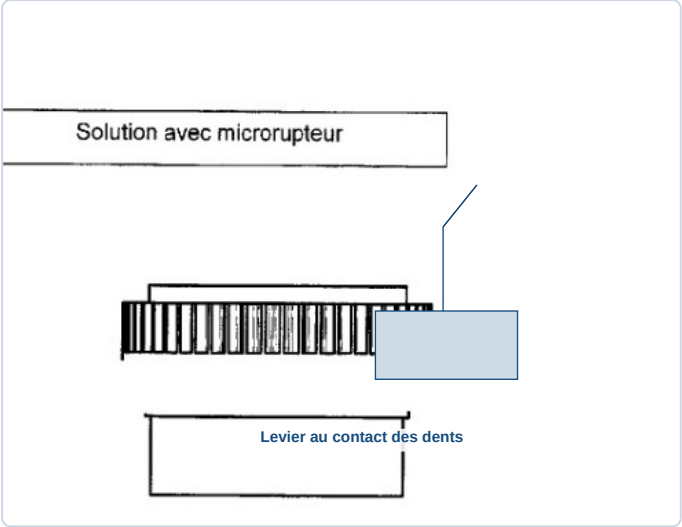
Implantation de la fourche opto-électronique



Implantation du potentiomètre de recopie



Implantation du microrupteur



✓ RÉPONSE À RETENIR

Fourche face aux dents ; potentiomètre lié à l’axe de la roue ; microrupteur fixé au bâti, levier en contact avec les dents.

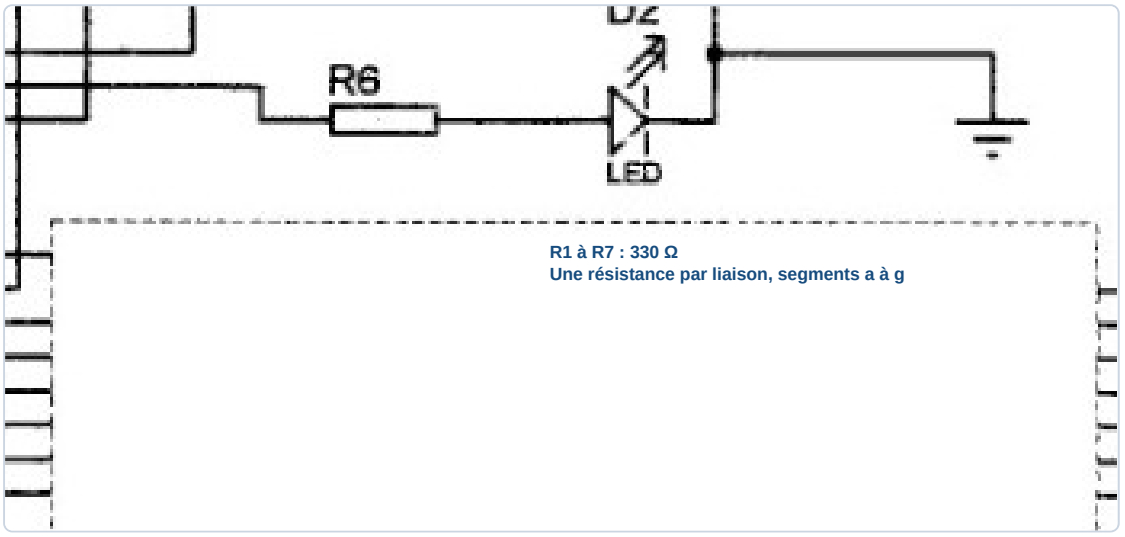
4. Interface d’affichage et choix du buzzer

Le document réponse DR6 présente un schéma à compléter autour d’un microcontrôleur, d’un afficheur 7 segments à anode commune et d’un buzzer. Il demande de préciser les composants d’interface de l’afficheur et leur valeur, puis de choisir le buzzer et de compléter le schéma.

Question Q27. Indiquer les composants à placer entre le microcontrôleur et l’afficheur, préciser leur valeur et compléter le schéma.

L’afficheur est à anode commune : ses anodes sont reliées au VDD et chaque segment commandé reçoit une résistance en série. Le schéma montre sept liaisons entre le microcontrôleur et l’afficheur, correspondant aux segments a à g ; aucun raccordement du point décimal n’est représenté. Placer une résistance sur chacune de ces sept liaisons. La valeur de 330 Ω est retenue pour chaque résistance.

Résistances en série sur les segments



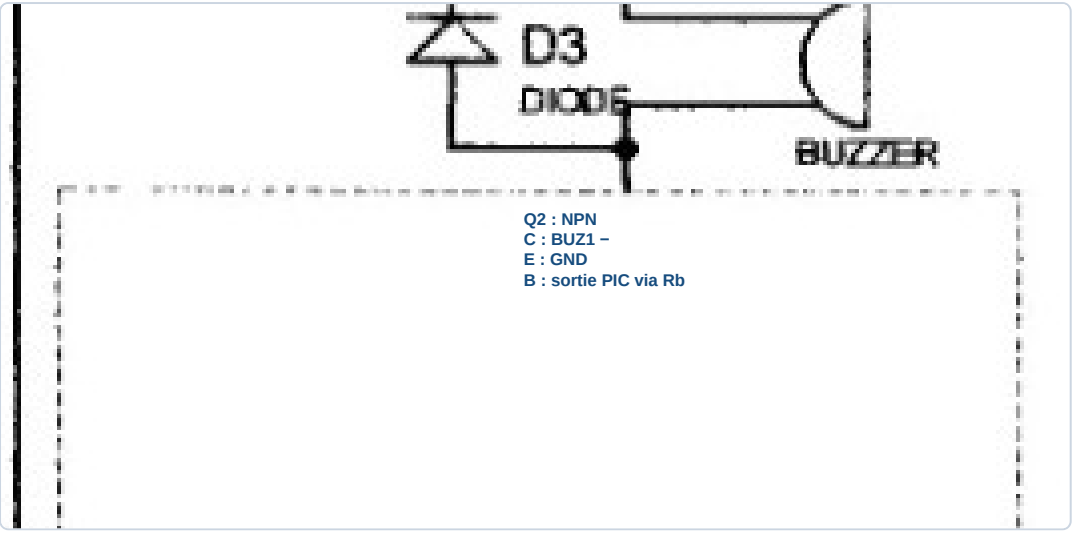
✓ RÉPONSE À RETENIR

7 résistances de 330 Ω, une par segment a à g.

Question Q28. Choisir le buzzer et compléter le schéma correspondant.

La diode D3 est montée en antiparallèle sur le buzzer : elle protège la commande contre la surtension de coupure d’une charge inductive. Choisir un buzzer électromagnétique continu, alimenté sous VDD. Le piloter par un transistor NPN en commutation côté masse : émetteur au GND, collecteur à la borne négative du buzzer et base reliée à une sortie du microcontrôleur par une résistance. D3 reste en place, cathode côté VDD.

Commande du buzzer par transistor NPN



✓ RÉPONSE À RETENIR

Buzzer électromagnétique continu, commandé par un transistor NPN côté masse, avec D3 en roue libre.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Ce dossier documents réponses porte le code MCE4CP; la session, la durée et le coefficient ne sont pas indiqués dans les pages fournies. Les questions visibles concernent le moteur M1, sa détection de surcharge, l'implantation de capteurs et une interface avec afficheur 7 segments et buzzer. Elles évaluent la lecture de courbes, l'analyse de schémas et la représentation de solutions techniques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le point de fonctionnement d'un moteur se repère à partir de sa caractéristique et des conditions de charge définies dans le sujet.
- Pour une résistance de mesure, la loi d'Ohm relie la tension à ses bornes au courant : $U = R \times I$.
- Un comparateur confronte un signal mesuré à une tension de référence afin de détecter le dépassement d'un seuil.
- Un afficheur 7 segments à anode commune requiert une interface et une limitation du courant adaptées.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les unités et les échelles du graphique avant de relever fréquence, courant ou couple.
- Distinguer la tension aux bornes de la résistance de mesure du courant qui la traverse.
- Faire apparaître sur chaque croquis la position du capteur et son interaction avec l'organe rotatif.
- Respecter le type d'afficheur indiqué et compléter clairement les composants et les liaisons demandés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment relever les valeurs du moteur à son point de fonctionnement ?

Repérez le point de fonctionnement en tenant compte des conditions de charge établies dans le sujet. Lisez ensuite les grandeurs demandées sur les courbes correspondantes, en vérifiant les unités et les échelles du graphique.

Q : Comment relier la tension mesurée au courant du moteur ?

Si la tension est mesurée aux bornes d'une résistance connue, appliquez la loi d'Ohm : $I = U/R$. Vérifiez les unités et assurez-vous que la résistance utilisée dans le calcul est bien celle du montage.

Q : La durée ou le barème de l'épreuve sont-ils précisés dans ces pages ?

Non. Les pages fournies sont des documents réponses DR1 à DR6 et ne précisent ni durée, ni coefficient, ni répartition des points. Ces informations doivent être recherchées dans le sujet complet ou sur sa page de garde.

Q : Que doit montrer le croquis d'implantation d'un capteur ?

Il doit montrer où se place le capteur et comment il interagit avec l'organe rotatif. La solution doit tenir compte des formes actuelles et respecter la zone modifiable représentée sur le document réponse.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btscim.fr/assets/annales/bts-cim/E4 - Conception préliminaire d'un système microtechnique/2008/BTS CIM - E4 - Conception préliminaire d'un système microtechnique - Session 2008 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Conception et Industrialisation en Microtechniques : 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.