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

Étude cinématique et électronique

Session 2007 • Code sujet : **MCE3SC** • Durée : **Non indiquée**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude cinématique et choix du moteur (9 questions) **Page 3**

2. Étude du générateur d'impulsions qui alimente la DEL (7 questions) **Page 6**

3. Génération des impulsions de courant dans la DEL et traitement de la présence ou de l'absence des mains (15 questions) **Page 9**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://btscim.fr/assets/annales/bts-cim/E3.2 - Sciences physiques appliquées/2007/BTS CIM - E3.2 - Sciences physiques appliquées - Session 2007 - 1-Sujet.pdf

1. Étude cinématique et choix du moteur

Un presse-tube automatique distribue la pommade en déplaçant un galet presseur entraîné par un motoréducteur. Les questions étudient le déplacement et la vitesse du galet, le volume extrait, puis le choix et les caractéristiques électriques du moteur.

Étude cinématique

Question A-1-1. Calculer la section S du tube de pommade à partir de son diamètre.

Pour un tube circulaire de diamètre $D_t = 30\ \text{mm}$, $S = \dfrac{\pi D_t^2}{4} = \dfrac{\pi \times 30^2}{4} \approx 707\ \text{mm}^2$. Comme $1\ \text{cm}^2 = 100\ \text{mm}^2$, cela correspond à $7{,}07\ \text{cm}^2$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $S \approx 707\ \text{mm}^2 = 7{,}07\ \text{cm}^2$.

Question A-1-2. Donner l'équation horaire x(t) du centre C du galet, puis en déduire sa vitesse linéaire d'avancement Vg en fonction du temps t et de la longueur x(t1).

Le centre du galet a un mouvement rectiligne uniforme et $x(0) = 0$. Son équation horaire est donc $x(t) = V_g t$. À l'instant t_1, $x(t_1) = V_g t_1$, d'où $V_g = \dfrac{x(t_1)}{t_1}$. Cette vitesse est constante pendant le déplacement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $x(t) = V_g t$ et $V_g = \dfrac{x(t_1)}{t_1}$.

Question A-1-3. Exprimer le volume V de pommade extrait du tube en fonction de la section S et de la longueur x(t1).

Grandeur	Relation
Volume extrait	$V = S\,x(t_1)$
Longueur parcourue	$x(t_1) = \dfrac{V}{S}$

Le volume extrait est égal à la section du tube multipliée par la longueur parcourue par le galet.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V = S\,x(t_1)$.

Question A-1-4. **Déduire Vg en fonction du volume V, de la durée t1 et de la section S, puis calculer Vg.**

Les relations $V = Sx(t_1)$ et $V_g = x(t_1)/t_1$ donnent $V_g = V/(St_1)$. Avec $V = 2{,}0\ \text{cm}^3 = 2000\ \text{mm}^3$, $S \approx 706{,}86\ \text{mm}^2$ et $t_1 = 3{,}0\ \text{s}$, on obtient $V_g \approx 0{,}943\ \text{mm}\,\text{s}^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_g \approx 0{,}94\ \text{mm}\,\text{s}^{-1}$.

Question A-1-5. **Calculer la vitesse de rotation Ωg du galet en radians par seconde, puis en tours par minute.**

1. Le roulement sans glissement donne $V_g = R_g\Omega_g$, donc $\Omega_g = 0{,}943/10 \approx 0{,}0943\ \text{rad}\,\text{s}^{-1}$.
2. En tours par minute, $n_g = \Omega_g \dfrac{60}{2\pi} \approx 0{,}90\ \text{tr}\,\text{min}^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\Omega_g \approx 0{,}094\ \text{rad}\,\text{s}^{-1}$, soit $0{,}90\ \text{tr}\,\text{min}^{-1}$.

Question A-1-6. **En utilisant le rapport de réduction r = 100 entre le moteur et le galet, calculer la vitesse de rotation Ωm du moteur en radians par seconde.**

Le rapport de réduction indiqué est $r = 100$, avec $r = \Omega_m/\Omega_g$. Ainsi, $\Omega_m = r\Omega_g = 100 \times 0{,}0943 \approx 9{,}43\ \text{rad}\,\text{s}^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\Omega_m \approx 9{,}4\ \text{rad}\,\text{s}^{-1}$.

Choix du moteur à courant continu

Question A-2-1. **Choisir dans le tableau le moteur adapté au fonctionnement du motoréducteur, compte tenu du couple résistant et de la vitesse de rotation indiqués, puis justifier le choix.**

Moteur	Couple nominal (mN·m)	Vitesse nominale (tr·min⁻¹)
M1	4,5	900
M2	7,5	1000
M3	5,5	950
M4	20	1000

M3 fournit un couple supérieur au couple résistant de 5,0 mN·m et sa vitesse nominale est proche des 900 tr·min⁻¹ demandés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Moteur choisi : **M3**.

Question A-2-2-1. Pour le moteur choisi, alimenté sous une tension de 12 V, calculer la puissance mécanique Pm disponible sur l'arbre du moteur.

Pour M3, $T_n = 5{,}5\ \text{mN m} = 5{,}5 \times 10^{-3}\ \text{N m}$ et $n_n = 950\ \text{tr min}^{-1}$. Avec $P_m = T_n \Omega_n$ et $\Omega_n = 2\pi n_n / 60$, on obtient $P_m = 5{,}5 \times 10^{-3} \times 2\pi \times 950/60 \approx 0{,}547\ \text{W}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P_m \approx 0{,}55\ \text{W}$.

Question A-2-2-2. Avec un rendement moteur de 70 %, calculer l'intensité nominale In du courant absorbé.

1. Le rendement s'écrit $\eta = P_m / P_e$, avec $P_e = U I_n$.
2. Donc $I_n = P_m / (\eta U) = 0{,}547 / (0{,}70 \times 12) \approx 0{,}0651\ \text{A}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I_n \approx 65\ \text{mA}$.

2. Étude du générateur d'impulsions qui alimente la DEL

Cette partie étudie un comparateur à deux seuils associé à un condensateur qui se charge puis se décharge à travers différentes résistances. Il faut calculer les constantes de temps, les seuils et la période, puis tracer les tensions sur le document réponse.

Phase de charge

Question B-1-a. Calculer la constante de temps τ pendant la charge du condensateur C1 à travers la résistance R.

Pour un condensateur chargé à travers une résistance, la constante de temps est $\tau = RC_1$. La donnée du sujet est $C_1 = 0{,}1\,\mu\text{F} = 0{,}1 \times 10^{-6}\,\text{F}$, et $R = 1{,}5 \times 10^{6}\,\Omega$. Ainsi, $\tau = (1{,}5 \times 10^{6})(0{,}1 \times 10^{-6}) = 0{,}15\,\text{s}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\tau = 0{,}15\,\text{s} = 150\,\text{ms}$

Question B-1-b. Exprimer v+ en fonction de Vcc, R1 et R2, puis calculer le seuil U1 = v+.

Grandeur	Relation	Valeur
Tension de sortie pendant la charge	$v_s = V_{cc} = 12\,\text{V}$	$12\,\text{V}$
Seuil au point commun	$v_+ = V_{cc}\frac{R_1}{R_1+R_2}$	$6\,\text{V}$

Le diviseur est formé par $R_1 = R_2 = 10\,\text{k}\Omega$. Il partage donc la tension de sortie en deux parts égales : $U_1 = v_+ = 12 \times \frac{10}{10+10} = 6\,\text{V}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $v_+ = V_{cc}\frac{R_1}{R_1+R_2}$ et $U_1 = 6\,\text{V}$.

Question B-1-c. À l'instant t1, lorsque uc(t) atteint U1, calculer ud(t1) et indiquer la valeur prise alors par la tension de sortie vs(t1).

1. Au basculement, $u_c(t_1) = U_1 = 6\,\text{V}$. La tension différentielle vaut $u_d = v_+ - u_c$, donc $u_d(t_1) = 6 - 6 = 0\,\text{V}$.
2. La sortie bascule alors de $12\,\text{V}$ à $0\,\text{V}$. Juste après le basculement, $v_s(t_1) = 0\,\text{V}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $u_d(t_1) = 0\,\text{V}$ et $v_s(t_1) = 0\,\text{V}$ après le basculement.

Phase de décharge

Question B-2-a. Calculer la constante de temps τ' pendant la décharge du condensateur à travers la résistance R'.

Pendant la décharge, le condensateur se vide à travers $R' = 150\,\text{k}\Omega$. La constante de temps est $\tau' = R'C_1$. En unités SI, $R' = 150 \times 10^3\,\Omega$ et $C_1 = 0{,}1 \times 10^{-6}\,\text{F}$, d'où $\tau' = (150 \times 10^3)(0{,}1 \times 10^{-6}) = 0{,}015\,\text{s}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\tau' = 0{,}015\,\text{s} = 15\,\text{ms}$

Question B-2-b. Calculer le seuil U2 = v+. Lorsque uc(t) atteint U2 à l'instant t2, calculer ud et indiquer la valeur prise alors par la tension de sortie vs(t2).

Étape	Calcul	Résultat
Seuil bas	$U_2 = v_s \frac{R_1}{R_1+R_2}$, avec $v_s = 0\,\text{V}$	$U_2 = 0\,\text{V}$
Tension différentielle au seuil	$u_d = v_+ - u_c = 0 - 0$	$u_d = 0\,\text{V}$
Basculement de sortie	La sortie rebascule à l'état haut	$v_s(t_2) = 12\,\text{V}$

Le seuil bas correspond à la sortie à $0\,\text{V}$, durant la décharge.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $U_2 = 0\,\text{V}$, $u_d(t_2) = 0\,\text{V}$, puis $v_s(t_2) = 12\,\text{V}$.

Période des signaux

Question B-2-c. En prenant t1 = 10 ms et t2 = 990 ms, calculer la période T des tensions uc(t) et vs(t).

Les durées des deux phases sont données : charge pendant $t_1 = 10\,\text{ms}$, puis décharge pendant $t_2 = 990\,\text{ms}$. La période est la somme de ces durées : $T = t_1 + t_2 = 10 + 990 = 1000\,\text{ms}$. Le cycle des deux tensions recommence alors.

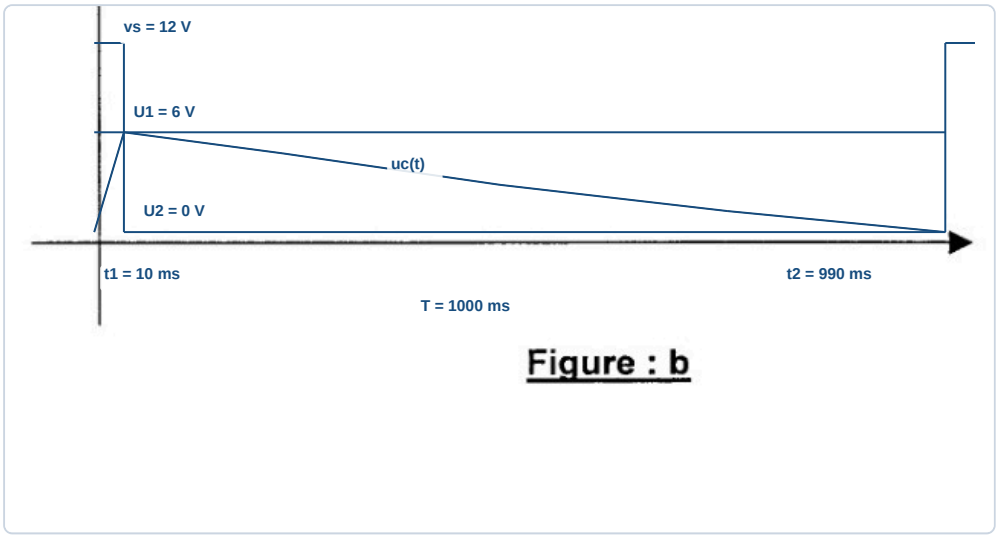
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T = 1000\,\text{ms} = 1{,}00\,\text{s}$

Tracé des signaux

Question B-3. Tracer sur le document réponse les allures des tensions uc(t) et vs(t), en indiquant les seuils de basculement de la sortie et les intervalles de temps correspondants.

Sur la figure b, tracer $u_c(t)$ de 0 à $6\,\mathrm{V}$ pendant la charge de $10\,\mathrm{ms}$, puis sa décroissance jusqu'à $0\,\mathrm{V}$ pendant la décharge de $990\,\mathrm{ms}$. La sortie $v_s(t)$ vaut $12\,\mathrm{V}$ pendant la charge, puis $0\,\mathrm{V}$ pendant la décharge. Indiquer les seuils $U_1 = 6\,\mathrm{V}$ et $U_2 = 0\,\mathrm{V}$, et la période $T = 1000\,\mathrm{ms}$.

Figure b complétée : tensions du comparateur



✓ RÉPONSE À RETENIR

u_c varie entre 0 et $6\,\mathrm{V}$. $v_s = 12\,\mathrm{V}$ pendant $10\,\mathrm{ms}$, puis $0\,\mathrm{V}$ pendant $990\,\mathrm{ms}$. $T = 1000\,\mathrm{ms}$.

3. Génération des impulsions de courant dans la DEL et traitement de la présence ou de l'absence des mains

La partie C analyse la commande de la DEL par un transistor, puis le traitement du signal du phototransistor dans un circuit comprenant un condensateur, un comparateur et un relais moteur. Les questions portent sur les courants, les tensions, les commutations et les chronogrammes associés à la présence ou à l'absence des mains.

Fonctionnement de la DEL et du transistor T1

Question C-1-1. Lorsque le transistor T1 est bloqué, déterminer l'état de la DEL et calculer l'intensité Id qui la traverse.

Lorsque $v_a = 0\ \text{V}$, le transistor T_1 est bloqué et le sujet donne $i_E = 0$. La branche en série ne conduit donc pas : aucun courant ne traverse la DEL. Sans courant, elle n'émet pas de lumière. Son état est indépendant de la valeur de sa tension directe dans cette situation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DEL éteinte ; $I_d = 0\ \text{A}$.

Question C-1-2. Lorsque le transistor T1 est saturé, déterminer l'état de la DEL et calculer l'intensité Id qui la traverse.

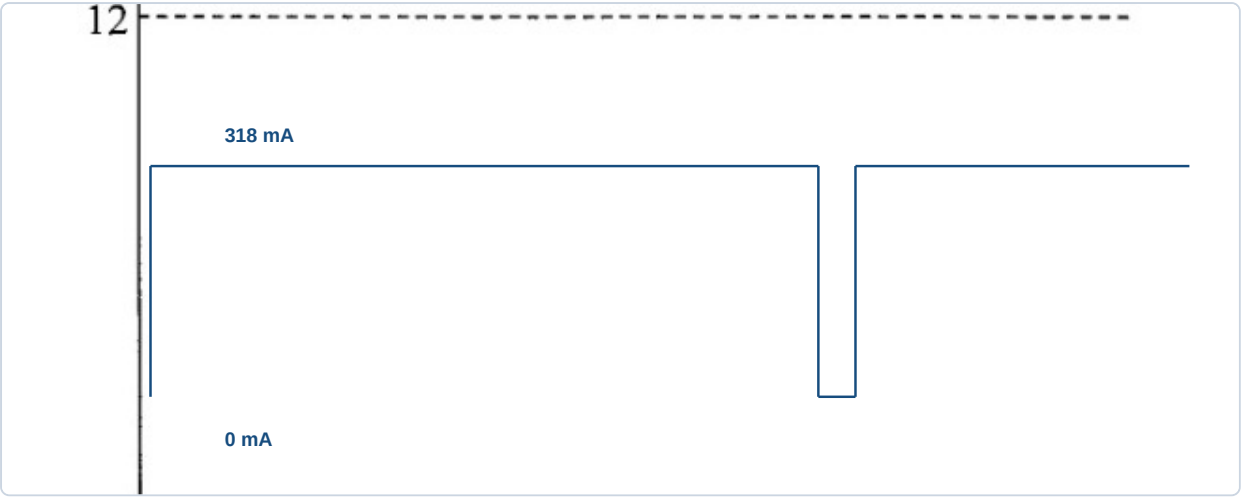
Pour $v_a = 12\ \text{V}$, le transistor est saturé et le sujet fixe $V_{CE} = 0$. La DEL est donc allumée. La résistance de $33\ \Omega$ reçoit la tension restante : $U_R = V_{CC} - V_d = 12 - 1{,}5 = 10{,}5\ \text{V}$. Par la loi d'Ohm, le courant de la branche, donc celui de la DEL, vaut $I_d = U_R / R$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DEL allumée ; $I_d \approx 318\ \text{mA}$.

Question C-1-3. Déduire et tracer le chronogramme du courant id(t) dans la DEL sur le document réponse, à partir du signal va(t) et des états du transistor.

Le signal de commande est haut de $10\ \text{ms}$ à $1000\ \text{ms}$, puis redevient haut après sa brève phase basse. Quand $v_a = 12\ \text{V}$, T_1 est saturé et le courant vaut $318\ \text{mA}$; quand $v_a = 0$, le courant est nul. Le tracé reprend ces mêmes instants sur l'axe du temps du document réponse.

Chronogramme du courant dans la DEL



✓ RÉPONSE À RETENIR

$i_d = 318\ \text{mA}$ pour $v_a = 12\ \text{V}$ et $i_d = 0$ pour $v_a = 0\ \text{V}$.

Traitement de la présence des mains

Question C-2-1. Exprimer la relation entre le courant i dans le condensateur C et la tension uc à ses bornes.

Pour un condensateur idéal, la charge électrique est liée à sa tension par $q = Cu_c$. Le courant correspond à la variation de cette charge au cours du temps : $i = \mathrm{d}q/\mathrm{d}t$. La capacité étant constante, on obtient la relation courant-tension du condensateur. Le signe est positif si le courant de référence entre par la borne choisie comme positive pour u_c.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$$i(t) = C\,\frac{\mathrm{d}u_c(t)}{\mathrm{d}t}.$$

Question C-2-2. Déduire l'équation différentielle qui s'applique au dipôle constitué de la résistance R4 et du condensateur C montés en série.

Pendant la charge, la maille comprend la source V_{CC}, la résistance R_4 et le condensateur. La loi des mailles donne $V_{CC} = R_4 i + u_c$. En remplaçant i par la relation du condensateur, $i = C\,\mathrm{d}u_c/\mathrm{d}t$, on obtient l'équation différentielle de charge. La constante de temps associée est le produit $R_4 C$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$$R_4 C\,\frac{\mathrm{d}u_c}{\mathrm{d}t} + u_c = V_{CC}.$$

Question C-2-3. Pour un condensateur initialement déchargé, calculer les constantes A et τ dans l'expression uc(t) = A(1 - exp(-t/τ)).

La tension de charge s'écrit $u_c(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$. À long terme, le condensateur atteint la tension d'alimentation : $A = V_{CC} = 12\ \text{V}$. La constante de temps du circuit série vaut $\tau = R_4 C$. Avec $R_4 = 120\ \text{k}\Omega$ et $C = 10\ \mu\text{F}$, leur produit donne $1{,}2\ \text{s}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $A = 12\ \text{V}$ et $\tau = 1{,}2\ \text{s}$.

Question C-2-4. Exprimer v+ en fonction de Vcc, R5 et R3, puis calculer v+.

Les résistances R_5 et R_3 forment un diviseur entre V_{CC} et la masse. La tension au point milieu, prise aux bornes de R_3, est donc $v_+ = V_{CC} R_3 / (R_5 + R_3)$. En substituant les valeurs du sujet, $12 \times 820 / (220 + 820)$, on obtient le seuil positif du comparateur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $v_+ = 9{,}46\ \text{V}$.

Question C-2-5. Pendant cette phase de fonctionnement, déterminer la valeur de la tension vs à la sortie du comparateur.

Au début de la charge, le condensateur est déchargé, donc $u_c = 0\ \text{V}$. Le diviseur fournit $v_+ = 9{,}46\ \text{V}$, d'où $u_d = v_+ - u_c > 0$. Le comparateur fonctionne en régime non linéaire et sa sortie ne peut prendre que $0\ \text{V}$ ou $12\ \text{V}$. Avant que u_c atteigne le seuil, sa sortie est à l'état haut.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Avant la commutation, $v_s = 12\ \text{V}$.

Question C-2-6. Exprimer ud en fonction de v+ et uc, déterminer l'instant Tr auquel le comparateur commute, puis indiquer la tension de sortie du comparateur après la commutation.

La tension différentielle est $u_d = v_+ - u_c$. La commutation a lieu lorsque $u_d = 0$, donc lorsque $u_c = v_+ = 9{,}46\ \text{V}$. En utilisant $u_c(t) = 12(1 - e^{-t/1{,}2})$, on obtient $T_r = -1{,}2 \ln(1 - v_+/12)$, soit environ $1{,}86\ \text{s}$. Après le seuil, u_d devient négative et la sortie bascule à l'état bas.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T_r \approx 1{,}86\ \text{s}$; après commutation, $v_s = 0\ \text{V}$.

Question C-2-7. Déterminer la tension vr aux bornes du relais du moteur et en déduire l'état de fonctionnement du moteur.

Le relais est branché entre l'alimentation $V_{CC} = 12\ \text{V}$ et la sortie du comparateur. Après la commutation, $v_s = 0\ \text{V}$, donc la tension à ses bornes vaut $v_r = V_{CC} - v_s = 12\ \text{V}$. L'énoncé indique que le moteur démarre lorsque le relais reçoit $12\ \text{V}$: il est donc en fonctionnement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $v_r = 12\ \text{V}$; moteur en marche.

Question C-2-8. Décrire l'évolution de la tension uc lorsque les mains sont présentes.

Lorsque les mains sont présentes, le phototransistor n'est pas éclairé et l'interrupteur K reste ouvert. Le condensateur se charge alors à travers R_4. Sa tension part de $0\ \text{V}$, augmente progressivement selon une loi exponentielle et tend vers $V_{CC} = 12\ \text{V}$. Elle franchit le seuil $v_+ = 9{,}46\ \text{V}$, ce qui fait commuter le comparateur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> u_c croît de $0\ \text{V}$ vers $12\ \text{V}$ et franchit le seuil du comparateur.

Traitement de l'absence des mains

Question C-3-1. À partir de la courbe fournie, déterminer graphiquement les durées Tc de charge et Td de décharge du condensateur.

La lecture du graphique montre une charge de 0 à environ $900\ \text{ms}$. La décharge rapide suit, de 900 à $1000\ \text{ms}$, avant le début de la charge suivante. Les mêmes intervalles se répètent avec une période d'environ $1000\ \text{ms}$. On distingue donc une phase de charge nettement plus longue que la décharge.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T_c \approx 900\ \text{ms}$; $T_d \approx 100\ \text{ms}$.

Question C-3-2. À l'aide de l'expression uc(t) = 12(1 - exp(-t/1,2)), avec uc en volts et t en secondes, calculer la tension maximale uc max atteinte à la fin de la charge, soit uc(Tc).

Le graphique donne une durée de charge $T_c = 900\ \text{ms} = 0{,}9\ \text{s}$. On la substitue dans l'expression fournie : $u_{c\ \max} = 12(1 - e^{-T_c/1{,}2})$. Ainsi, $u_{c\ \max} = 12(1 - e^{-0{,}9/1{,}2})$. La charge étant interrompue avant son régime final, cette tension maximale reste inférieure à $12\ \text{V}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$u_{c\ \max} \approx 6{,}33\ \text{V}$.

Question C-3-3. Calculer ud = v+ - uc max, puis en déduire la tension vs à la sortie du comparateur.

Le diviseur résistif donne $v_+ = 12 \times 820/(220+820) = 9{,}46\ \text{V}$. À la fin de la charge, $u_d = v_+ - u_{c\ \max}$, soit $9{,}46 - 6{,}33 \approx +3{,}13\ \text{V}$. Cette valeur est positive : le comparateur reste à l'état haut, correspondant à une sortie de $12\ \text{V}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$u_d \approx +3{,}13\ \text{V}$; $v_s = 12\ \text{V}$.

Question C-3-4. Déterminer la tension vr aux bornes du relais du moteur et en déduire l'état de fonctionnement du moteur.

À la fin de la charge, la tension différentielle est positive et la sortie du comparateur vaut $v_s = 12\ \text{V}$. Le relais étant relié entre cette sortie et l'alimentation de $12\ \text{V}$, la différence de potentiel à ses bornes est nulle : $v_r = V_{CC} - v_s = 0\ \text{V}$. Le sujet précise que le moteur est à l'arrêt lorsque $v_r = 0$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$v_r = 0\ \text{V}$; moteur à l'arrêt.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve MCE3SC, sans session, durée ni coefficient indiqués, porte sur le presse-tube automatique distributeur de pommade. Elle évalue la cinématique du galet et le choix du moteur, l'étude d'un générateur à comparateur et la commande d'une DEL. La dernière partie analyse la détection des mains par phototransistor, condensateur, comparateur et relais, avec des calculs et des tracés de signaux.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un tube de diamètre D constant, sa section est $S = \pi D^2/4$ et le volume extrait sur une distance x vaut $V = Sx$.
- En mouvement rectiligne uniforme, $x(t) = Vg\ t$; en roulement sans glissement, $Vg = Rg\ \Omega g$.
- Pour un circuit RC, la constante de temps vaut $\tau = RC$ et la charge depuis zéro suit $uc(t) = U(1 - \exp(-t/\tau))$.
- Le comparateur bascule lorsque ud change de signe ; sa sortie prend ici l'un des niveaux d'alimentation 0 V ou 12 V.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les unités avant les calculs et distinguer diamètre, rayon, vitesse linéaire et vitesse angulaire.
- Vérifier le rapport de réduction et comparer le couple utile et la vitesse nominale aux valeurs demandées.
- Pour chaque phase RC, identifier le chemin de charge ou de décharge et utiliser la constante de temps correspondante.
- Sur les chronogrammes, faire apparaître les niveaux, seuils, instants de commutation et durées demandés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment relier le volume de pommade extrait au déplacement du galet ?

Le sujet suppose que le diamètre du tube reste constant. Calculez sa section avec $S = \pi D^2/4$, puis utilisez $V = Sx$, où x est la distance parcourue par le galet pendant l'extraction.

Q : Comment trouver l'instant de commutation du comparateur pendant une charge RC ?

Écrivez l'expression de la charge $uc(t) = U(1 - \exp(-t/\tau))$, puis cherchez quand uc atteint le seuil v+. À cet instant, ud change de signe et la sortie du comparateur bascule.

Q : Le document donne-t-il une durée, un coefficient ou un barème pour organiser le temps ?

Aucune durée officielle, aucun coefficient et aucune répartition de points ne sont indiqués dans les pages fournies. Les trois parties sont annoncées comme indépendantes, ce qui permet de les traiter séparément.

Q : Quels critères de notation ou quelles normes particulières sont précisés ?

Le document ne présente ni barème détaillé ni norme particulière. Il demande des calculs, une justification du choix de moteur, l'analyse des états des composants et des tracés lisibles sur le document réponse.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btscim.fr/assets/annales/bts-cim/E3.2 - Sciences physiques appliquées/2007/BTS CIM - E3.2 - Sciences physiques appliquées - Session 2007 - 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.