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

Physique appliquée

Session 2004 • Code sujet : **ATPHY** • Durée : **Non indiquée**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude du dispositif de chromage** (13 questions) — **Page 3**
2. **Contrôle de la concentration de l'électrolyte et commande de l'alarme** (12 questions) — **Page 8**
3. **Agitation du bain par moteur asynchrone triphasé** (9 questions) — **Page 13**
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 17**

Sujet officiel (PDF) : https://btsati.fr/assets/annales/bts-ati/E3.2 - Sciences physiques/2004/BTS ATI - E3.2 - Sciences physiques - Session 2004 - 1-Sujet.pdf

1. Étude du dispositif de chromage

La partie étudie l'alimentation d'une cuve de chromage par un transformateur monophasé et un pont de Graëtz à diodes idéales. La cuve est modélisée par une force électromotrice et une résistance, afin d'analyser le redressement, la conduction des diodes et les puissances absorbées.

Étude du transformateur

Question A.1.1. Préciser à quelles valeurs correspondent les indications inscrites sur le transformateur : 400 V / 20 V, 50 Hz et 30 kVA.

Les indications correspondent aux caractéristiques nominales du transformateur monophasé. Les tensions 400 V et 20 V sont les valeurs efficaces respectives au primaire et au secondaire. La fréquence nominale est 50 Hz. La puissance apparente nominale, commune aux deux enroulements dans le modèle idéal, est 30 kVA.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> U_1 = 400 V ; U_2 = 20 V ; f = 50 Hz ; S_n = 30 kVA.

Question A.1.2. Calculer les valeurs nominales des courants primaire et secondaire du transformateur.

Pour un transformateur monophasé, la puissance apparente nominale vérifie $S_n = U_1 I_1 = U_2 I_2$. Les tensions données sont des valeurs efficaces ; les courants calculés sont donc également efficaces. Conversion : 30 kVA = 30 000 VA. On calcule séparément chaque courant avec la tension nominale de son enroulement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> I_1 = 75 A au primaire ; I_2 = 1 500 A au secondaire.

Analyse du pont de diodes

Question A.2.1.1. À partir du modèle de Thévenin de la cuve, exprimer la tension u(t) en fonction de E, r et de i(t).

La cuve est modélisée par une force électromotrice E et une résistance r en série. En suivant les conventions du schéma, la cuve fonctionne en récepteur : la tension à ses bornes comprend E et la chute de tension dans r. La loi des mailles donne directement la tension demandée en fonction du courant instantané.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $u(t) = E + r\, i(t)$.

Question A.2.1.2. Déduire la valeur minimale de la tension u(t) pour que les diodes soient passantes.

À l'amorçage, le courant est nul et la chute résistive r i est donc nulle. La tension minimale aux bornes de la cuve nécessaire à la conduction est alors sa force électromotrice. Pour le pont, cela correspond au moment où la valeur absolue de la tension secondaire atteint E ; la conduction effective commence au-delà de ce seuil.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $u_{min} = E = 10$ V ; les diodes conduisent si $|u_2| > 10$ V.

Question A.2.1.3. Compléter le tableau des états des diodes et des expressions de u en fonction de u_2 et/ou E, puis tracer l'allure de u(t) sur le document-réponse n° 1.

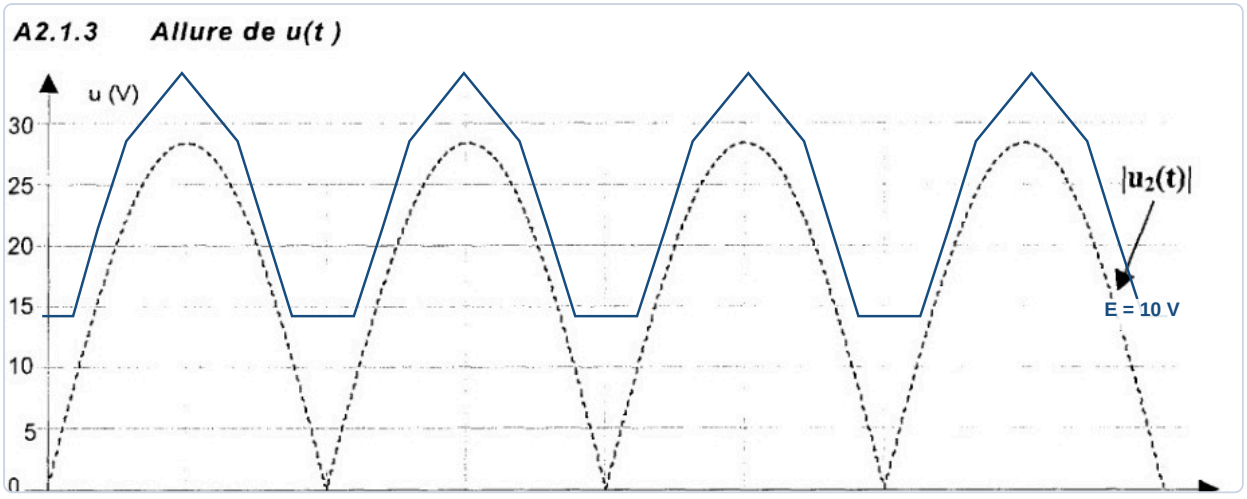
Le pont redresse les deux alternances. Lorsque $|u_2|$ est inférieure à E, le courant est nul, les quatre diodes sont bloquées et la tension de la cuve reste égale à E. Quand u_2 dépasse E, D_1 et D_3 conduisent ; quand u_2 est inférieur à $-E$, D_2 et D_4 conduisent. La courbe demandée suit donc $|u_2|$ au-dessus du seuil et reste au niveau E entre les passages de seuil.

Condition	D_1	D_2	D_3	D_4	u
$0 < u_2 < E$	Bloquée	Bloquée	Bloquée	Bloquée	E
$u_2 > E$	Passante	Bloquée	Passante	Bloquée	u_2
$0 > u_2 > -E$	Bloquée	Bloquée	Bloquée	Bloquée	E
$u_2 < -E$	Bloquée	Passante	Bloquée	Passante	$-u_2$

Tableau des états du pont complété

u_2	*État des diodes*				Expression de u en fonction de u_2 et/ou E	
	D_1	D_2	D_3	D_4		
$0 < u_2 < E$		Bloquée	Bloquée	Bloquée	Bloquée	E
$u_2 > E$		Passante	Bloquée	Passante	Bloquée	u_2
$0 > u_2 > -E$		Bloquée	Bloquée	Bloquée	Bloquée	E
$u_2 < -E$		Bloquée	Passante	Bloquée	Passante	$-u_2$

Tension u(t) redressée et seuil E



✓ RÉPONSE À RETENIR

u = E pour $|u_2| \leq E$; u = $|u_2|$ pour $|u_2| > E$. D_1-D_3 conduisent sur l'alternance positive et D_2-D_4 sur l'alternance négative.

Question A.2.1.4. Justifier l'allure de la courbe i(t) représentée sur le document-réponse n° 1.

Lorsque $|u_2| \leq E$, aucune paire de diodes ne conduit et le circuit est ouvert : i(t) = 0. Au-delà du seuil, la cuve reçoit la tension redressée et son modèle donne $i(t) = (|u_2(t)| - E)/r$. La courbe est donc constituée de lobes positifs, nuls près de chaque passage de u_2 par zéro. Cette relation explique l'allure tracée sur le document-réponse.

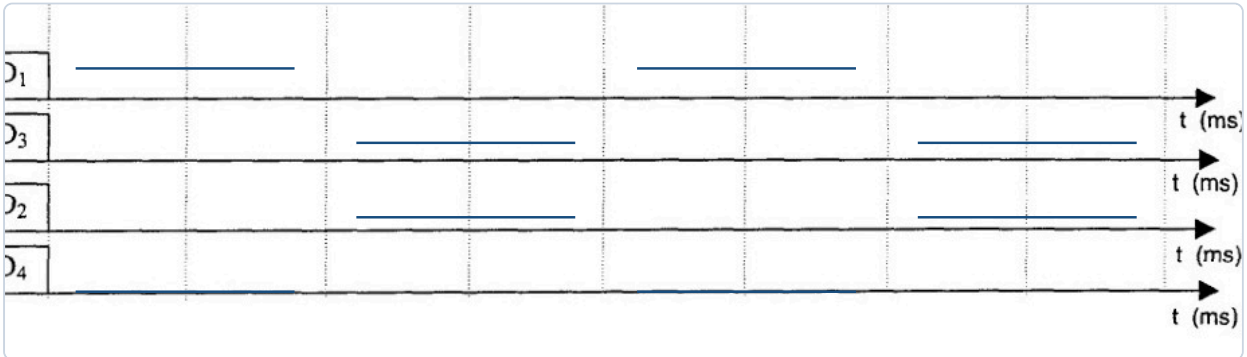
✓ RÉPONSE À RETENIR

i(t) = 0 si $|u_2| \leq E$; $i(t) = (|u_2| - E)/r$ si $|u_2| > E$.

Question A.2.1.6. Préciser sur le document-réponse n° 1 les intervalles de conduction des diodes.

Sur chaque alternance positive, D_1 et D_3 conduisent ; sur chaque alternance négative, D_2 et D_4 conduisent. Dans les deux cas, la conduction commence et cesse lorsque $|u_2|$ franchit le seuil E = 10 V. En lisant les croisements sur le graphe de $|u_2(t)|$, les intervalles sont approximativement 1,1 à 8,9 ms, puis se répètent toutes les 20 ms.

Intervalles de conduction des diodes



✓ RÉPONSE À RETENIR

D_1 et D_3 : 1,1-8,9 ms et 21,1-28,9 ms. D_2 et D_4 : 11,1-18,9 ms et 31,1-38,9 ms.

Puissance absorbée par la cuve

Question A.2.2.1 a. Donner l'expression de la puissance instantanée p(t) fournie à la cuve à électrolyse en fonction de i(t) et de u(t).

La cuve est un récepteur. Avec les conventions du schéma, le courant entre par la borne positive définie par la tension u. La puissance instantanée reçue par un dipôle en convention récepteur est le produit de la tension à ses bornes et du courant qui le traverse ; aucun signe négatif n'est donc à ajouter.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$p(t) = u(t)i(t)$.

Question A.2.2.1 b. Donner l'expression de la puissance instantanée p(t) fournie à la cuve à électrolyse en fonction de i(t), E et r.

La relation de puissance est $p(t) = u(t)i(t)$. Pour le modèle de Thévenin de la cuve, $u(t) = E + r\, i(t)$. En substituant cette expression dans la puissance puis en développant, on obtient un terme associé à la force électromotrice et un terme résistif. Les grandeurs doivent être exprimées en unités SI pour obtenir p en watts.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$p(t) = E\, i(t) + r\, i^2(t)$.

Question A.2.2.2. Établir l'expression de la puissance moyenne P absorbée par l'électrolyseur en fonction de E, r, de la valeur moyenne I_{moy} et de la valeur efficace I_{eff} de i(t).

La puissance moyenne est la moyenne temporelle de $p(t) = E\, i(t) + r\, i^2(t)$. E et r étant constantes, la moyenne du premier terme vaut $E\, I_{moy}$. Par définition de la valeur efficace, la moyenne de $i^2(t)$ vaut I_{eff}^2. Leur somme donne la puissance moyenne absorbée, en watts avec les unités SI.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P = E\, I_{moy} + r\, I_{eff}^2$.

Question A.2.2.3. Dans l'expression précédente, identifier la puissance utile et la puissance perdue par effet Joule.

Dans $P = E\,I_{moy} + r\,I_{eff}^2$, le terme $E\,I_{moy}$ correspond à la puissance convertie par l'électrolyse : c'est la puissance utile. Le terme $r\,I_{eff}^2$ représente l'échauffement de la résistance interne et constitue la perte par effet Joule. La puissance absorbée est la somme de ces deux contributions.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P_{utile} = E\,I_{moy}$; $P_J = r\,I_{eff}^2$.

Question A.2.2.4 a. Avec I_{moy} = 1 025 A et I_{eff} = 1 280 A, vérifier que la puissance moyenne absorbée vaut 24,9 kW.

On applique $P = E\,I_{moy} + r\,I_{eff}^2$ avec E = 10 V, r = 8,95 × 10^{-3} Ω, I_{moy} = 1 025 A et I_{eff} = 1 280 A. La somme vaut 24 913,68 W. En kilowatts et à trois chiffres significatifs, cette valeur confirme le résultat demandé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> P = 24,9 kW.

Question A.2.2.4 b. Calculer numériquement la puissance utile dans la cuve, puis son rendement η.

La puissance utile est $P_u = E\,I_{moy}$ = 10 × 1 025 = 10 250 W. Le rendement est le rapport entre cette puissance et la puissance absorbée déterminée précédemment : $\eta = P_u/P$. En utilisant P = 24 913,68 W, on obtient un rendement d'environ 0,411, soit 41,1 %.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> P_u = 10,25 kW ; η ≈ 41,1 %.

2. Contrôle de la concentration de l'électrolyte et commande de l'alarme

Une sonde électronique fournit une tension proportionnelle à la concentration du bain, qui est amplifiée puis traitée par deux comparateurs à seuils. Des circuits adaptent les niveaux de sortie pour piloter une bascule et déclencher une alarme lorsque la concentration est hors des limites prévues.

Mesure de la concentration

Question B.1.1. Justifier le mode de fonctionnement de l'amplificateur de différence intégré du montage d'amplification.

La sortie est renvoyée vers l'entrée inverseuse par R_2 : cette contre-réaction négative maintient l'amplificateur en régime linéaire, tant que la sortie ne sature pas. La tension appliquée à l'entrée non-inverseuse est ainsi reproduite à l'entrée inverseuse.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Fonctionnement en régime linéaire avec contre-réaction négative.

Question B.1.2. Indiquer la fonction réalisée par le montage.

La sonde applique V_1 à l'entrée non-inverseuse. Le réseau R_1-R_2 relie l'entrée inverseuse à la masse et à la sortie : le montage amplifie la tension sans en inverser le signe.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Amplificateur non-inverseur.

Question B.1.3. Exprimer V_2 en fonction de V_1, R_1 et R_2. La démonstration n'est pas exigée.

Le montage est un amplificateur non-inverseur. Son gain vaut un plus le rapport de la résistance de contre-réaction à celle reliée à la masse. Ainsi, la tension de sortie est le produit de V_1 par ce gain.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $$V_2 = V_1 \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right).$$

Question B.1.4. Déterminer la relation liant R_2 à R_1 pour obtenir l'amplification souhaitée.

Le gain demandé est 6. En l'égalant au gain du montage, on obtient $1 + R_2/R_1 = 6$, donc $R_2/R_1 = 5$. La résistance de contre-réaction doit être cinq fois plus grande que celle reliée à la masse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$R_2 = 5R_1$.

Comparateur C_1

Question B.2.1.1. À partir des expressions des seuils de basculement et des valeurs fournies, calculer la largeur du cycle d'hystérésis.

La largeur d'hystérésis est la différence entre les seuils. En soustrayant les expressions données, les termes en U_{01} s'annulent : $\Delta U = 2R_4V_{sat}/(R_4 + R_5)$. Avec les valeurs de l'énoncé, cette largeur est faible devant le seuil de 4,0 V.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\Delta U \approx 0,185\ \text{V}$, soit environ $0,19\ \text{V}$.

Question B.2.1.2. Justifier que le montage peut être assimilé à un comparateur à un seul seuil, dont la tension de basculement est à peu près égale à U_{01}.

Les seuils calculés sont $U_{HL} \approx 4,066\ \text{V}$ et $U_{LH} \approx 3,881\ \text{V}$. Leur écart n'est que de $0,185\ \text{V}$, autour de $U_{01} = 4,0\ \text{V}$. On peut donc négliger l'hystérésis et retenir un seuil unique voisin de 4,0 V.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Seuil équivalent : environ $4,0\ \text{V}$.

Comparateur C_2

Question B.2.2. À partir du schéma et de la caractéristique de transfert $V_4 = f(V_2)$, déterminer la fonction réalisée par le montage C_2.

Le schéma montre une réaction positive par R_7, et la caractéristique présente une hystérésis. La sortie passe de $-V_{sat}$ à $+V_{sat}$ lorsque V_2 franchit le seuil dans le sens croissant, et rebascule au seuil de retour dans le sens décroissant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

C_2 est un comparateur non-inverseur à hystérésis, à seuils centrés autour de U_{02}.

Adaptation du niveau

Question B.2.3.1 α. Pour le circuit de la figure 6 et lorsque $V_3 = +V_{sat}$, déterminer l'état de la diode D', exprimer V'_3 en fonction de R', R'' et V_3, puis calculer R' pour R'' = 10 kΩ et V_{sat} = +14 V.

Pour $V_3 = +V_{sat}$, la diode est passante. Le diviseur donne $V'_3 = V_3 R''/(R' + R'')$. Pour obtenir la limite supérieure de 5 V, on isole R' : $R' = R''(V_3/5 - 1)$. Avec les valeurs fournies, cela donne 18 kΩ.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diode passante ; $V'_3 = V_3 \dfrac{R''}{R' + R''}$; $R' = 18\ \text{k}\Omega$.

Question B.2.3.1 β. Pour le circuit de la figure 6 et lorsque $V_3 = -V_{sat}$, déterminer l'état de la diode D', puis en déduire V'_3.

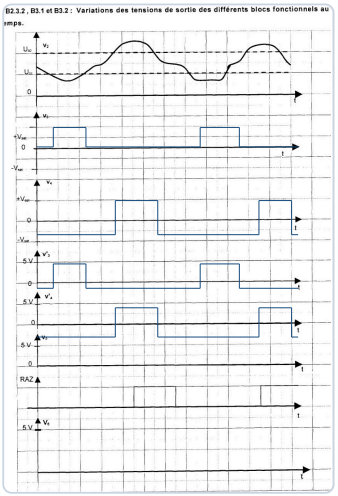
Pour $V_3 = -V_{sat}$, la diode est polarisée en inverse et bloque. La sortie est alors reliée à la masse par R'' : aucun courant ne la traverse et aucune tension n'apparaît à ses bornes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diode bloquée ; $V'_3 = 0\ \text{V}$.

Question B.2.3.2. Sur le document-réponse n° 2, représenter v_3, v'_3, v_4 et v'_4 lorsque la concentration C varie au cours du temps.

Sur le document-réponse, V_3 est haut lorsque V_2 est sous U_{01}, tandis que V_4 est haut lorsque V_2 dépasse U_{02}. Les adaptateurs donnent respectivement 5 V pour un niveau haut et 0 V pour un niveau bas. Les transitions suivent les croisements visibles de la courbe $V_2(t)$ avec les deux seuils.

Chronogrammes V3, V'3, V4 et V'4



✓ RÉPONSE À RETENIR

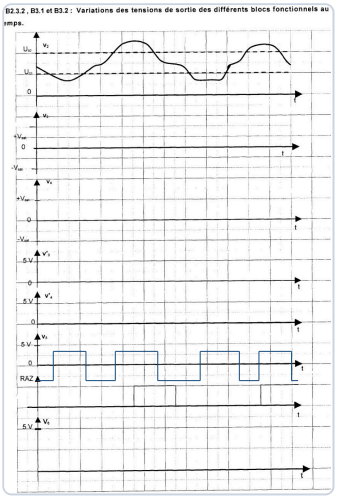
Compléter les quatre chronogrammes selon les croisements de V_2 avec U_{01} et U_{02}, puis appliquer les niveaux 0 V et 5 V.

Commande de l'alarme

Question B.3.1. Tracer la courbe $v_5(t)$ sur le document-réponse n° 2.

Le bloc « ≥ 1 » réalise un OU entre les deux sorties adaptées. Ainsi, v_5 est haut dès que $V_2 < U_{01}$ ou $V_2 > U_{02}$, et bas lorsque la concentration est dans la plage acceptable, entre les seuils.

Chronogramme de v5, sortie OU



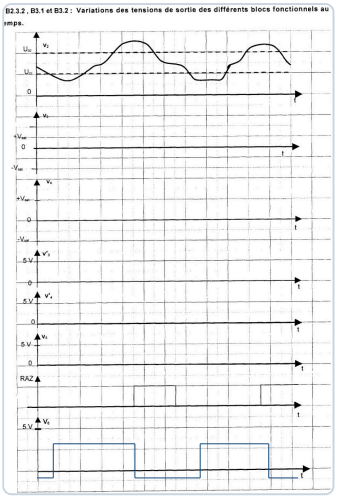
✓ RÉPONSE À RETENIR

$v_5 = 1$ hors de l'intervalle des seuils ; $v_5 = 0$ entre les seuils.

Question B.3.2. À partir de la table de fonctionnement de la bascule, tracer le chronogramme de $v_6(t)$ sur le document-réponse n° 2.

La bascule conserve son état lorsque $R = S = 0$. Une alarme, portée par $v_5 = 1$, met la sortie à 1 ; l'entrée RAZ la remet à 0 et reste prioritaire. D'après les impulsions RAZ du document, la sortie monte au premier dépassement de seuil, retombe à la première RAZ, puis remonte au dépassement suivant et retombe à la seconde RAZ.

Chronogramme de v6, sortie de la bascule



✓ RÉPONSE À RETENIR

v_6 est mémorisé à 1 après une alarme, puis remis à 0 par chaque impulsion RAZ.

3. Agitation du bain par moteur asynchrone triphasé

L'agitation du bain et l'évacuation des gaz sont assurées par un moteur asynchrone triphasé dont les caractéristiques nominales et les mesures sont fournies. L'étude porte sur son couplage au réseau, ses puissances et pertes, puis sur le point de fonctionnement de l'ensemble moteur-agitateur.

Couplage sur le réseau

Question C.1.1. Préciser le mode de couplage à adopter pour alimenter le moteur par le réseau triphasé 400 V, 50 Hz, et justifier ce choix.

La plaque indique 230/400 V : chaque enroulement est prévu pour 230 V. Sur un réseau triphasé de 400 V entre phases, le couplage étoile applique à chaque enroulement la tension composée divisée par $\sqrt{3}$, soit $400/\sqrt{3} \approx 231$ V. En triangle, chaque enroulement recevrait 400 V, ce qui dépasserait sa tension nominale. Le couplage adapté est donc l'étoile.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Couplage étoile sur le réseau 400 V.

Question C.1.2. Déterminer la vitesse de synchronisme n_s en tr/min et le nombre de pôles.

À 50 Hz, les vitesses synchrones possibles sont liées au nombre de pôles par $n_s = 120f/p$. La vitesse nominale indiquée sur la plaque est 960 tr/min : elle est légèrement inférieure à la vitesse de synchronisme. La valeur synchrone immédiatement supérieure est 1000 tr/min. On en déduit $p = 120 \times 50/1000 = 6$ pôles. Le moteur est donc un moteur asynchrone à six pôles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n_s = 1000$ tr/min ; 6 pôles.

Performances nominales

Question C.2.1.1. À partir des résultats des deux wattmètres P_a = 3,83 kW et P_β = 1,57 kW, calculer les puissances nominales active, réactive et apparente.

La méthode des deux wattmètres donne la puissance active $P = P_A + P_B = 3,83 + 1,57 = 5,40$ kW. D'après la relation fournie, $Q = \sqrt{3}(P_A - P_B) = \sqrt{3}(3,83 - 1,57) \approx 3,91$ kVAr. La puissance apparente se déduit du triangle des puissances : $S = \sqrt{P^2 + Q^2} \approx 6,67$ kVA. Les unités sont cohérentes, car les puissances des wattmètres sont données en kilowatts.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P = 5,40$ kW ; $Q \approx 3,91$ kVAr ; $S \approx 6,67$ kVA.

Question C.2.1.2. Déduire la valeur efficace nominale de l'intensité du courant en ligne et le facteur de puissance du moteur.

En triphasé équilibré, la puissance apparente vérifie $S = \sqrt{3} U I$, où $U = 400$ V est la tension entre phases. Ainsi, $I = S/(\sqrt{3}U) = 6,669 \times 10^3/(\sqrt{3} \times 400) \approx 9,63$ A. Le facteur de puissance vaut $\cos\varphi = P/S = 5,40/6,669 \approx 0,81$. Le courant calculé est proche des 10 A indiqués sur la plaque pour le couplage étoile.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I_n \approx 9,63$ A ; $\cos\varphi \approx 0,81$.

Estimation des pertes

Question C.2.2.1. Calculer la puissance perdue par effet Joule dans le stator.

La plaque indique un couplage étoile sur le réseau 400 V, donc le courant nominal de ligne est 10 A. La résistance mesurée entre deux phases, 0,50 Ω, correspond à deux enroulements en série : la résistance d'un enroulement vaut $0,50/2 = 0,25$ Ω. Les pertes Joule statoriques sont alors $P_{Js} = 3RI^2 = 3 \times 0,25 \times 10^2 = 75$ W.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance perdue par effet Joule dans le stator : 75 W.

Question C.2.2.2. Avec les pertes collectives P_c = 380 W et les pertes par effet Joule dans le rotor P_{jr} = 210 W, calculer la puissance perdue totale.

La puissance perdue totale est la somme des pertes Joule statoriques, des pertes collectives et des pertes Joule rotoriques. En utilisant les pertes statoriques calculées à la question précédente et les valeurs fournies, on obtient $P_{pertes} = 75 + 380 + 210 = 665$ W. Cette somme correspond aux pertes de puissance du moteur en régime nominal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance perdue totale : 665 W.

Performances nominales

Question C.2.3. Déduire la puissance utile nominale P_{un} et le rendement nominal η_{nom}, puis vérifier que le moment du couple utile nominal T_{un} vaut 47,2 N·m.

La puissance utile à l'arbre est la puissance active absorbée diminuée des pertes totales : $P_{un} = 5400 - 665 = 4735$ W. Le rendement nominal vaut $\eta_{nom} = P_{un}/P = 4735/5400 \approx 0,877$. Pour le couple, $T_{un} = P_{un}/\omega$, avec $\omega = 2\pi n/60$ et $n = 960$ tr/min. Le calcul donne environ 47,1 N·m, cohérent avec 47,2 N·m à l'arrondi demandé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

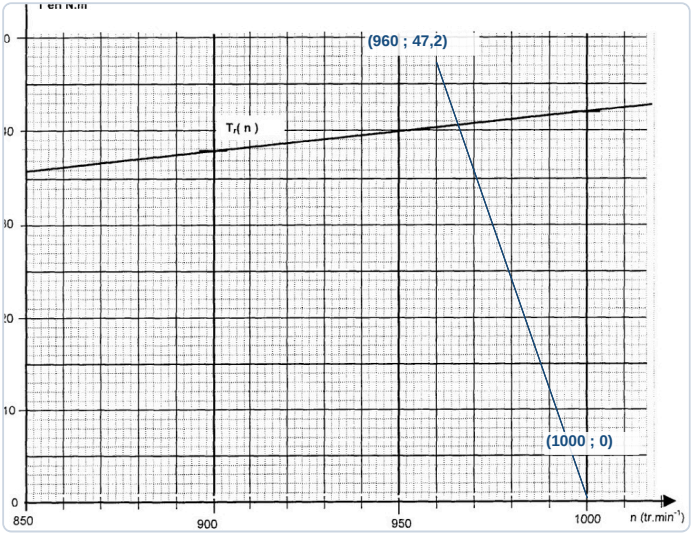
$P_{un} = 4,735$ kW ; $\eta_{nom} \approx 87,7$ % ; $T_{un} \approx 47,1$ N·m, soit 47,2 N·m à l'arrondi.

Association moteur-agitateur

Question C.3.1. Tracer la caractéristique mécanique du moteur T_u = f(n) dans le même repère que le couple résistant.

Dans la partie utile, la caractéristique du moteur est assimilée à un segment de droite. Elle passe par le point nominal $(960\ \mathrm{tr/min} ; 47,2\ \mathrm{N\cdot m})$ et par le point de synchronisme $(1000\ \mathrm{tr/min} ; 0\ \mathrm{N\cdot m})$. Tracez le segment entre ces deux points dans le repère du document-réponse n° 3. La caractéristique du couple résistant, déjà tracée, reste inchangée.

Segment de la caractéristique mécanique du moteur



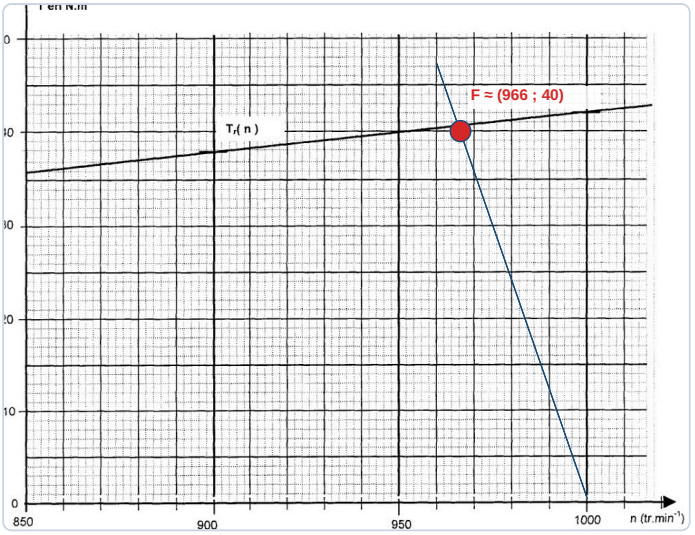
✓ RÉPONSE À RETENIR

Segment moteur reliant (960 tr/min ; 47,2 N·m) à (1000 tr/min ; 0 N·m).

Question C.3.2. Déterminer graphiquement le point de fonctionnement F du moteur couplé à la charge et préciser ses coordonnées sur le document-réponse n° 3.

Le point de fonctionnement est l'intersection de la caractéristique moteur tracée en C.3.1 avec la caractéristique du couple résistant du document-réponse. La lecture du graphique donne une vitesse d'environ 966 tr/min et un couple voisin de 40 N·m. Ces valeurs sont graphiques et doivent être reportées comme approximatives, selon la précision de lecture du quadrillage.

Intersection des caractéristiques au point de fonctionnement



✓ RÉPONSE À RETENIR

$F \approx (966\ \text{tr/min}; 40\ \text{N}\backslash\text{cdotpm})$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2004)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de physique appliquée, repérée ATPHY, porte sur le chromage de jantes de bicyclette. La session, la durée et le coefficient ne sont pas indiqués. Les parties étudient l'alimentation redressée d'une cuve, la mesure de concentration et la commande d'une alarme, puis les performances et le point de fonctionnement d'un moteur asynchrone triphasé.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour le modèle de la cuve, la puissance moyenne s'écrit $P = E\, I_{moy} + r\, I_e^2$.
- Dans un pont de Graëtz idéal, le couple de diodes passant dépend de la polarité de la tension secondaire et du seuil de la cuve.
- Un comparateur à hystérésis possède deux seuils de basculement et conserve son état entre ces seuils.
- Avec la méthode des deux wattmètres en triphasé, $P = P_a + P_\beta$ et $Q = \sqrt{3}(P_a - P_\beta)$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les valeurs efficaces nominales du transformateur des valeurs instantanées utilisées dans les chronogrammes.
- Vérifier les conventions de tension et de courant avant de déterminer les états des diodes.
- Pour les chronogrammes, tenir compte des seuils, des adaptations de niveau et de la priorité de remise à zéro de la bascule.
- Justifier le couplage avec la plaque moteur et reporter correctement les unités et les coordonnées du point de fonctionnement.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment établir la puissance moyenne absorbée par la cuve ?

Exprimez d'abord la tension de la cuve à partir de son modèle de Thévenin, puis multipliez-la par le courant. En moyennant, le terme électrochimique dépend du courant moyen et les pertes Joule du carré du courant efficace.

Q : Comment lire le fonctionnement d'un comparateur à hystérésis ?

Repérez les deux seuils et le sens de variation de l'entrée. La sortie conserve son état entre ces seuils et ne bascule que lorsque l'entrée franchit le seuil correspondant au sens de variation considéré.

Q : Comment organiser le temps sur cette épreuve ?

La durée officielle n'est pas indiquée dans les pages disponibles. Parcourez les trois parties, commencez par les questions que vous maîtrisez et gardez du temps pour vérifier les unités, les calculs et les tracés sur les documents-réponses.

Q : Quels éléments soigner dans les calculs et les tracés ?

Présentez les relations utilisées, remplacez les grandeurs avec leurs unités et vérifiez la cohérence des résultats. Sur les tracés, identifiez les axes, les niveaux et les instants de basculement; aucun barème détaillé n'est fourni.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsati.fr/assets/annales/bts-ati/E3.2 - Sciences physiques/2004/BTS ATI - E3.2 - Sciences physiques - Session 2004 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS Assistance Technique d\ : 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.