Concours d'accès au Cycle d'ingénieurs
Filière Ingénieur : EEIN
Année Universitaire: 2021-2022
Date : 14/07/2021

Epreuve : Sciences de l'Ingénieur — Durée de l'Epreuve : 3H

Avertissements :

L'épreuve est constituée de 4 parties indépendantes

Partie A : Electricité

Partie B : Electronique

Partie C : Automatisme

Partie D : Automatique

Il est demandé aux candidats de respecter impérativement les consignes suivantes

- *Chaque partie doit être rédigée sur une feuille séparée ;*
- *L'ordre des réponses doit respecter l'ordre des questions posées .*
- *Encadrer le résultat final de votre réponse à chaque question*
- *La présentation de la copie est prise en compte lors de l'évaluation.*

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 1/11

Partie A : Electricité

Exercice A1 :*(8 points)*

On considère la charge monophasée représentée sur la figure 1, placée sous une tension sinusoïdale de valeur efficace V = 230 V et de fréquence 50 Hz. Dans tout l'exercice, $\underline{V}$ est prise comme origine des phases.

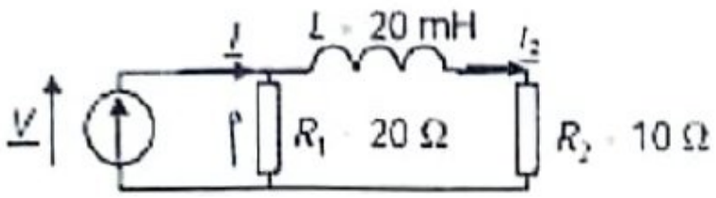


Figure 1

1. *Ecrire l'équation complexe reliant $\underline{V}$ et $\underline{I_2}$.*
2. *Représenter le diagramme de Fresnel correspondant à l'équation trouvée en 1.*
3. *Déterminer le courant $\underline{I_2}$ en module et en phase.*
4. *Calculer le courant $\underline{I}$ en module et en phase.*
5. *En utilisant le théorème de Boucherot, calculer les puissances active P, réactive Q et apparente S fournies par la source monophasée.*
6. *En déduire la valeur du facteur de puissance (F_p) de cette charge.*

Exercice A2 :*(6 points)*

Le circuit de la figure 2 est composé d'un générateur de tension continue de fem E, d'une bobine d'inductance L et de résistance r= 10 Ω, d'un interrupteur K et d'un conducteur ohmique R.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 2/11

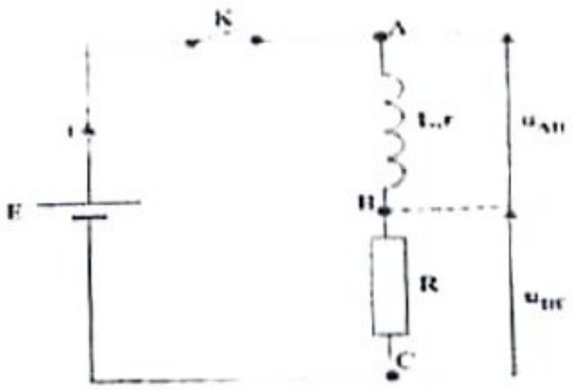


Figure 2

1. *On ferme l'interrupteur K à t=0, écrire l'équation différentielle reliant i(t) à E.*
2. *Donner l'expression de i(t) solution générale de cette équation différentielle.*
3. *En déduire l'expression de $u_{AB}(t)$ et celle de $u_{BC}(t)$.*
4. *On donne sur les figure 3 et 4 les formes d'onde des tensions $u_{AB}(t)$ et $u_{BC}(t)$, en déduire les valeurs numériques de E, R et L (enmH).*
5. *Calculer la valeur de l'énergie stockée (W_L) par la bobine à t = 0,003 s.*

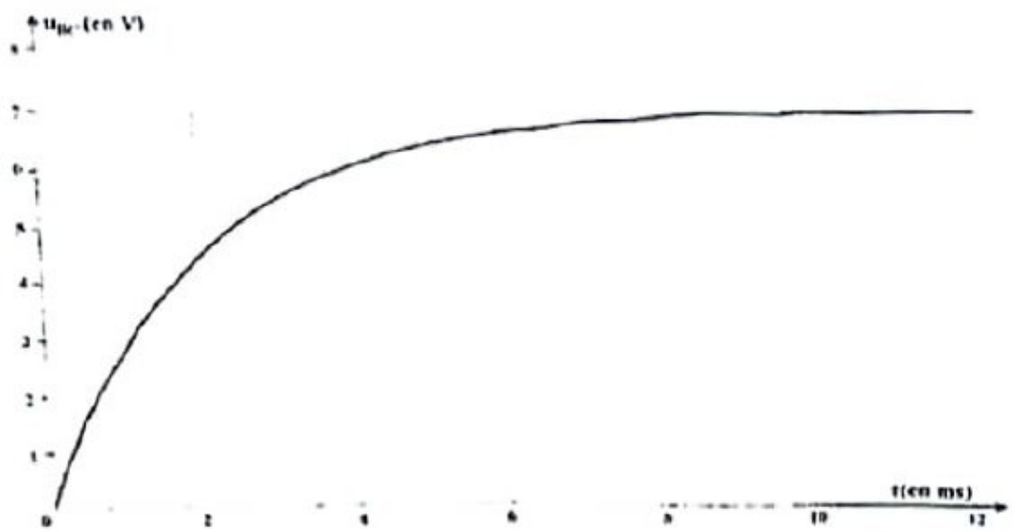


Figure 3

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 3/11

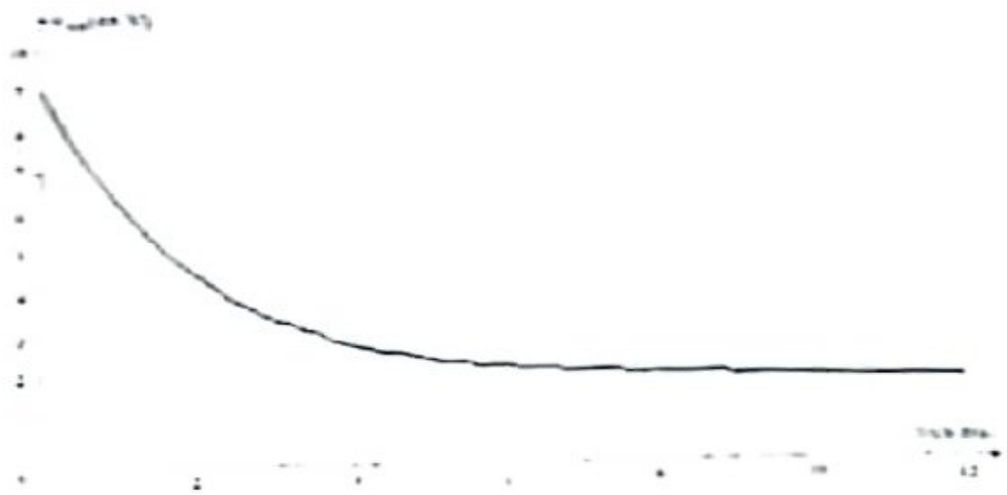


Figure 4

Exercice A3 :(6 *points*)

On suppose que la tension seuil de la diode est 0,6 V et sa résistance dynamique nulle $R_d = R_1 = 320\ \Omega$. (figure 5).

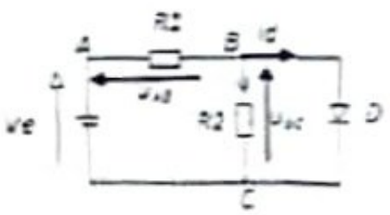


Figure 5

1. *Pour quelle valeur de V_e la diode devient passante ?*
2. *Pour $V_e = 6$ V, calculer les valeurs des tensions u_{AB} et u_{BC}.*
3. *En déduire la valeur de I_d.*
4. *La tension V_e est maintenant de la forme : $V_e(t) = 10\sin(\omega t)$, représenter l'allure de la tension $u_{BC}(t)$ sur une période.*
5. *Donner, numériquement, le(s) intervalle(s) de temps de conduction de la diode D sur une période.*

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 4/11

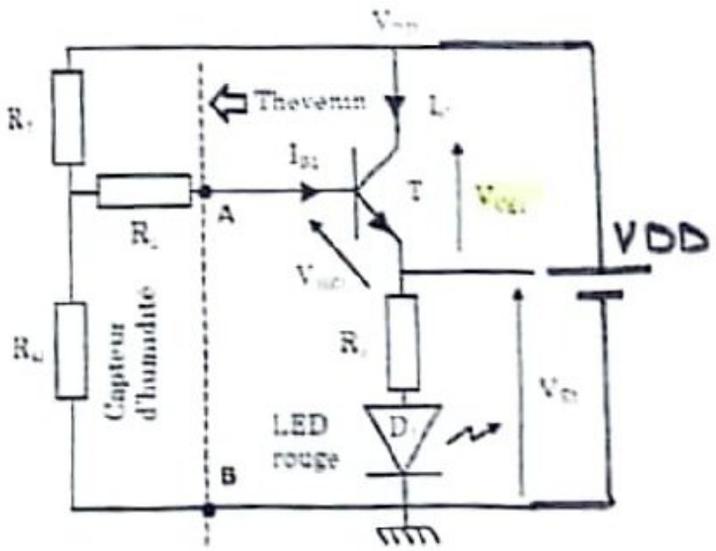
Partie B: Electronique

Exercice B1 :Questions de compréhension (4 points)

1. Rappeler le schéma équivalent d'un transistor bipolaire en régime dynamique basse fréquence.
2. Rappeler le schéma électrique équivalent d'un amplificateur

Exercice B2 :Transistor bipolaire (10 points)

On se propose d'étudier le montage de la figure ci-contre qui permet l'allumage d'une diode rouge à partir d'un certain pourcentage d'humidité dans l'air détecté par un capteur.



On donne :

- V_{DD} = 5 V, R_1 = 1 kΩ, R_2 = 100 Ω, R_3 = 270 Ω.
- LED D_1(diode) : V_{SD1} = 1.2 V, R_{SD1} = 12 Ω.
- Transistor T_1 : β = 100, V_{CEsat} = 0.2 V et sa base V_{BE1}=0.6 V, R_{BE1} = 1 kΩ (résistance base émetteur).
- Dans tous les calculs, on supposera que : β − 1 ≈ β.

Dans toute cette partie on considèrera que R_H=1500Ω

1. Déterminer les expressions des éléments du générateur de Thévenin équivalent au dipôle AB(Eth et Rth). Donner leurs valeurs numériques.
2. Donner l'expression du courantI_{E1} qui traverse la résistance R_3.
3. Donner l'expression du courantI_{B1}.
4. En déduire les valeurs de I_{B1} et I_{E1}
5. Déterminer l'expression de la tensionV_{CE1}en fonction de I_{B1}. Donner sa valeur numérique.
6. En déduire la valeur de la tension V_{E1}.
7. Déterminer l'état de la LED D1 lorsque le transistor T1 est saturé
8. Déterminer l'état de la LED D1 lorsque le transistor T1 est bloqué
9. Pour quelle valeur de I_{B1}, le transistor est saturé.
10. Si la résistance R_H change à cause de l'humidité, pour quelle valeur de R_H, le transistor est saturé.

Exercice B3 : Amplificateur d'instrumentation (6 points)

On considère l'amplificateur d'instrumentation donné par la figure ci-dessous.

Les trois amplificateurs opérationnels sont supposés idéaux.

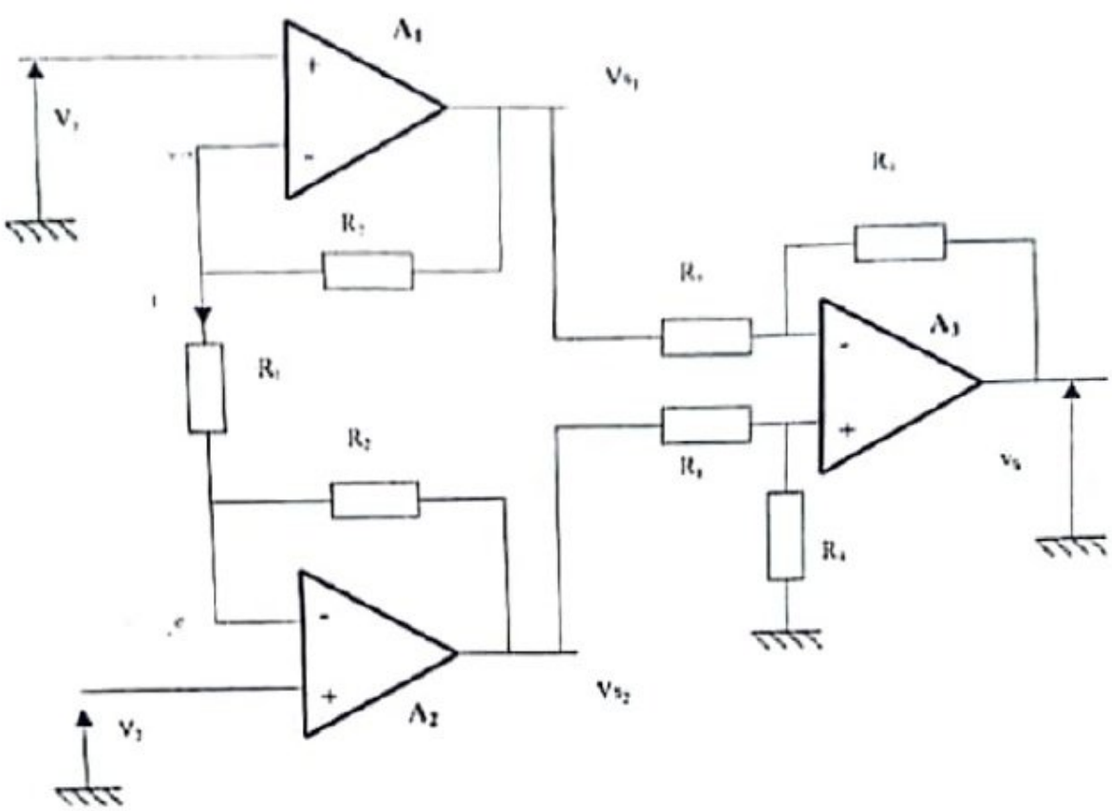
wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 5/11

1. Exprimer le courant i circulant dans la résistance R_1 en fonction des tensions V_1 et V_2.
2. En déduire les expressions des tensions de sortie V_{s1} et V_{s2}
3. Déterminer l'expression de la tension de sortie du montage Vs. La mettre sous la forme $V_s = K(V_2 - V_1)$.
4. Préciser l'expression de K
5. Proposer des applications pratiques de ce montage.

On désire maintenant réaliser un gain K réglable entre 5 et 500. On prend $R_4 = 2R_3$ et on choisit pour R_2 la valeur de 75.5 kΩ.

6. Donner la plage de variation de R_1 pour réaliser ce gain variable.



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 6/11

Partie C: Automatisme

C1. Remplir le tableau suivant par les valeurs convenables. (3 pts)

Décimal	Octal	Hexadécimal
-64	37777777700	FFFFFFC0
93	377	0F
127	177	7F

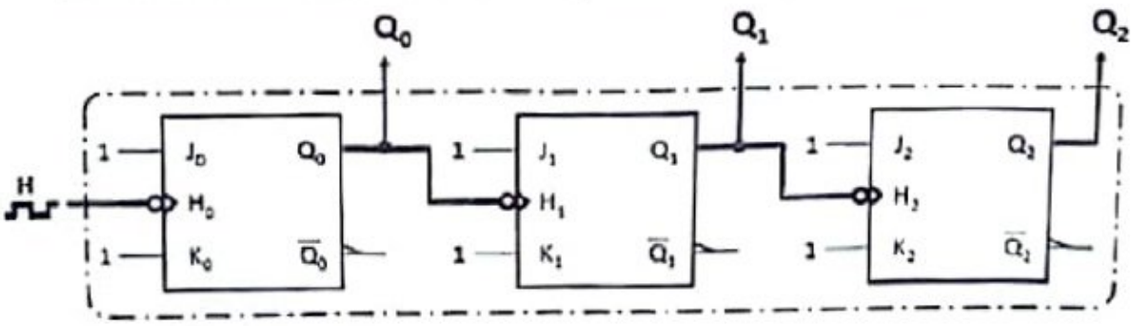
C2. Quelle est la valeur du nombre "-8" en binaire sur 4 bits ? (1 pts)

C3. Citer la différence entre un circuit séquentiel et un circuit combinatoire. (2 pts)

C4. A quoi sert une bascule JK quand ses entrées J et K sont égales à "0" ? justifier votre réponse. (1 pts)

C5. Citer les parties essentielles d'un système automatisé ainsi que leurs rôles ? (3 pts)

C6. Quelle fonction réalise le circuit suivant ? justifier votre réponse. (2 pts)

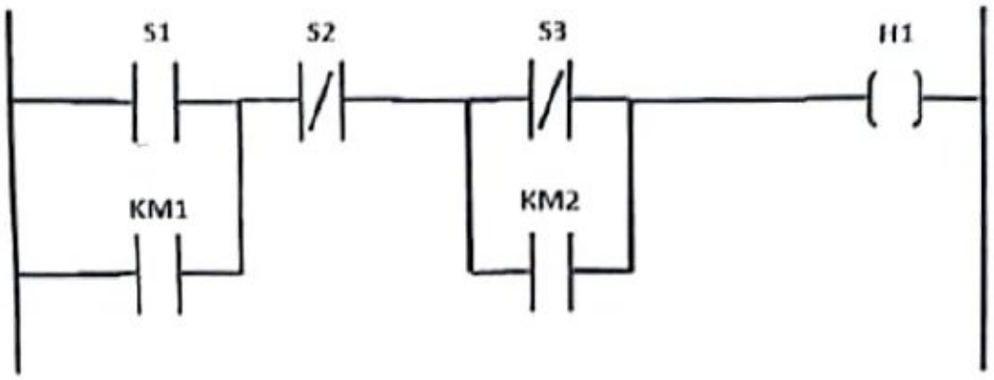


wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 7/11

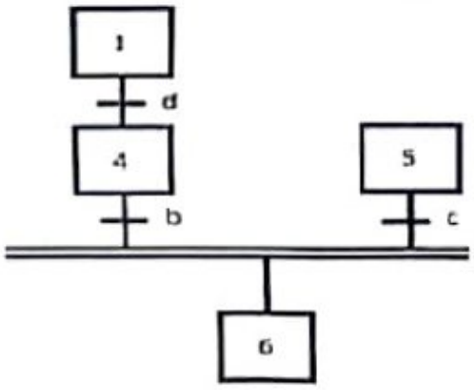
C7. Les deux Grafcets suivants sont-ils équivalents ? Justifier votre réponse (2 pts)



C8. En se basant sur le schéma suivant, quelle est l'équation de H1 ? (2 pts)



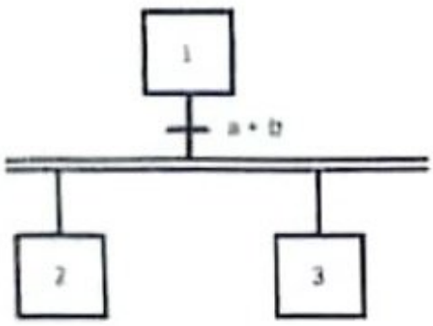
C9. Quelles sont les conditions d'activation de l'étape 6 ? (2 pts)



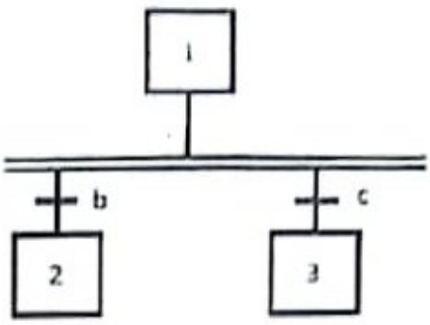
wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 8/11

C10. Y-a-t-il une (ou des) représentation(s) incorrecte(s) ? Justifier votre réponse (2 pts)

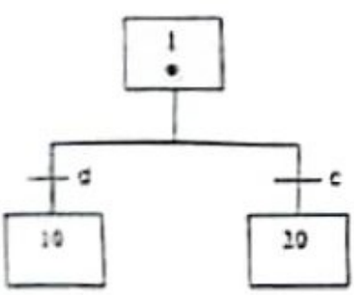
A)



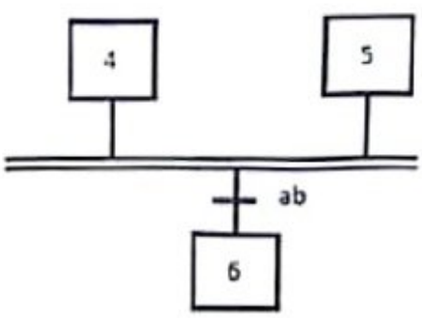
B)



C)



D)



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 9/11

Partie D: Automatique

Question de cours D (6 points):

1. Rappeler l'interêt d'une commande en boucle fermée par rapport à la commande en boucle ouverte.
2. Rappeler l'objectif principal de l'analyse temporelle et fréquentielle d'un système.
3. Justifier les effets d'un correcteur proportionnel sur les performances d'un système boucle.

Exercice D1 (14 points):

Considérons un système physique d'entrée u(t) et de grandeur de sortie y(t). Ce système est decrit par sa fonction de transfert donnée par:

$$H(p) = \frac{Y(p)}{U(p)} = \frac{2.5}{(1+0.05p)^2}$$

1. Tracer l'allure du diagramme asymptotique de Bode de ce système et en déduire sa bande passante.
2. Ce système est introduit dans une boucle de régulation à retour unitaire. La consigne sera notée *Ref(p)*. Le correcteur introduit est de type Proportionnel Intégral $\left(C(p) = K_i \frac{1+T_i p}{T_i p}\right)$. Tracer le schéma fonctionnel (bloc) de cette boucle d'asservissement.
3. Déterminer l'erreur obtenue en régime permanent pour une consigne de type echelon puis pour une consigne de type rampe (ref(t) = 2.t).
4. Choisir les paramètres K_i et T_i de telle sorte que la boucle fermee se presente sous la forme d'un second ordre avec un coefficient d'amortissement z = 0.7
5. En déduire la marge de phase du système ainsi corrigé.
6. Tracer le diagramme de Bode de la boucle fermée et en déduire sa bande passante. Conclure sur l'effet de ce correcteur sur la rapidité.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/2514 - Wadifa Info - page 10/11

Wadifa Info

www.wadifa-info.com

Le sujet suivant à préparer — **النموذج التالي للتحضير**

نموذج مباراة ولوج سلك التكوين الأساسي - المدرسة الوطنية العليا للإدارة - دورة 26 نونبر 2016 -

Modèle de concours d'accès au cycle de formation initiale – École Nationale Supérieure de l'Administration – 26 novembre

www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/640

Chaîne WhatsApp — **قناة واتساب**

المباريات الجديدة والنتائج كل يوم

Nouveaux concours et résultats chaque jour

www.wadifa-info.com/wa

Chaîne YouTube — **قناة يوتيوب**

امتحانات تجريبية بالتصحيح، بالدارجة

Examens blancs corrigés, expliqués en darija

youtube.com/@wadifainfo

Envoyer à un ami — **أرسل النموذج لصديق**

شارك هذا النموذج على واتساب مع من يحضّر معك

Partagez ce sujet sur WhatsApp

wa.me