

S.O.L.E.A.  
72-78 rue d'Alsace  
69100 VILLEURBANNE

Notice n° U - PRT 40-1 X-1  
JUILLET 1968

POTENTIOSTAT type PRT 40-1 X

Notice d'utilisation n° U - PRT 40-1 X-1

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| I - DESCRIPTION .....                                                    | 1  |
| 1° - PANNEAU AVANT .....                                                 | 1  |
| 2° - PANNEAU ARRIERE .....                                               | 3  |
| II - MISE EN SERVICE .....                                               | 4  |
| 1° - INSTALLATION DE L'APPAREIL .....                                    | 4  |
| 2° - PRELIMINAIRES .....                                                 | 4  |
| 3° - MISE SOUS TENSION DE L'APPAREIL .....                               | 5  |
| 4° - REGLAGE DU ZERO ELECTRIQUE .....                                    | 5  |
| III - UTILISATION .....                                                  | 6  |
| A - PUISSANCE DE SORTIE MAXIMALE .....                                   | 6  |
| B - FONCTIONNEMENT EN POTENTIOSTAT .....                                 | 6  |
| C - FONCTIONNEMENT EN GENERATEUR DE COURANT<br>D'INTENSITE REGULEE ..... | 8  |
| D - FONCTIONNEMENT EN GENERATEUR DE TENSION REGULEE .....                | 10 |
| E - PILOTAGE EXTERIEUR .....                                             | 12 |
| F - REMARQUES IMPORTANTES .....                                          | 13 |
| IV - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT .....                                   | 16 |
| V - RECOMMANDATIONS GENERALES ET ENTRETIEN .....                         | 16 |
| VI - APPAREILS ANNEXES .....                                             | 17 |

Un potentiostat est un générateur de courant continu dont la tension de sortie est commandée par un processus de régulation qui agit de manière à maintenir la tension apparaissant entre l'une des extrémités du circuit d'utilisation et un point intermédiaire de ce circuit (ou, éventuellement, son autre extrémité) à une valeur identique à celle qui est appliquée à l'entrée "tension pilote" de l'amplificateur.

La tension de consigne ("pilote" intérieur) et la tension de sortie sont rendues indépendantes des variations de la tension secteur grâce à une stabilisation électronique des tensions d'alimentation.

Les potentiostats type PRT 40-1 X sont munis d'un amplificateur à étage d'entrée symétrique ; l'étage de sortie, convertisseur d'impédance, comporte des transistors montés en push-pull série à symétrie complémentaire. La bande passante de l'amplificateur est telle que la constante de temps minimale de l'appareil est de l'ordre de quelques microsecondes ; de plus, la polarité des électrodes et le sens de passage du courant de sortie peuvent s'inverser en cours d'opération, sans modification des branchements ni commutation, ce qui est particulièrement avantageux pour le tracé manuel ou automatique des courbes  $I = f(V)$ .

Le potentiostat possède en outre un dispositif de limitation du courant maximal, qui assure la protection des étages de sortie contre les surcharges et les courts-circuits.

La puissance maximale disponible est de 40 watts.

L'appareil peut être utilisé :

- en potentiostat
- en générateur de courant d'intensité réglée
- en générateur de tension réglée.

## I - DESCRIPTION

Le potentiostat, type PRT 40-1 X, se présente sous la forme d'un coffret métallique de dimensions normalisées (rack 5 unités) qui comporte, sur ses différents panneaux, les organes de réglage ou de contrôle suivants (voir dépliant en fin de texte) :

### 1° - PANNEAU AVANT :

(S 1) Interrupteur "ARRET-MARCHE".

(S 2) Commutateur "AMPEREMETRE" permettant de choisir la sensibilité de l'instrument indicateur (M 1).

- (S 3) Bouton poussoir "ZERO" permettant d'augmenter la sensibilité du voltmètre (M 2). et d'obtenir la pleine déviation de l'aiguille pour  $\pm 500$  mV.
- (S 4) Commutateur "FONCTION" à trois positions. La position "V" correspond à l'utilisation en générateur de tension réglée. En position " $\Delta V$ " l'appareil est utilisé en générateur de courant d'intensité réglée, ou en potentiostat. En position "ZERO", le circuit d'utilisation n'est pas alimenté ; la sortie de l'amplificateur est refermée sur elle-même, ce qui permet de vérifier, et éventuellement de retoucher, le réglage de l'équilibre de l'amplificateur symétrique ("ZERO ELECTRIQUE" de l'appareil).
- (S 5) Commutateur "CONSTANTE DE TEMPS" à quatre positions permettant de choisir le temps de réponse de l'appareil entre les valeurs :  $20 \mu s$  -  $200 \mu s$  -  $2$  ms et une valeur déterminée par le tiroir de correction de stabilité éventuellement utilisé. La position "TIROIR" est repérée par un voyant lumineux rouge (L 4).
- (S 6) Commutateur "PILOTE" à trois positions. En position "INT. ", la tension de consigne est déterminée par le potentiomètre hélicoïdal (P 1). En position "EXT. " l'appareil peut être piloté par un dispositif extérieur (potentiomètre, source de tension...) qui sera connecté à la prise correspondante (J 12) du panneau arrière. En position "TIROIR" l'appareil est piloté par l'éventuel "tiroir pilote" utilisé ; cette position est repérée par un voyant lumineux rouge (L 5).
- (P 1) Potentiomètre hélicoïdal de 10 tours, avec cadran gradué de 0 à 10 et vernier gradué de 0 à 100, permettant de régler la tension de consigne (tension de l'électrode contrôlée par rapport à l'électrode de référence) de  $-5$  à  $+5$  volts, pour le fonctionnement en potentiostat ou en régulateur de courant, et la tension de sortie de  $-40$  à  $+40$  volts, pour le fonctionnement en régulateur de tension.

La tension est nulle lorsque le potentiomètre est placé sur la graduation 5,00. La tension de consigne est donnée, en grandeur et en signe, en retranchant 5,00 de la valeur affichée sur le cadran (chiffre des unités au centre de la fenêtre, dixièmes et centièmes sur la couronne solidaire du bouton d'entraînement).

N.B. : Lorsque l'appareil fonctionne en régulateur de tension, les valeurs ainsi déterminées doivent être multipliées par 4.

- (M 1) Instrument indicateur de l'intensité du courant délivré par l'appareil (calibres  $\pm 0,2$  A et  $\pm 1$  A ; classe 1,5).
- (M 2) Instrument indicateur de la tension de sortie apparaissant entre les bornes (J 4) et (J 5) (calibres  $\pm 40$  V et  $\pm 500$  mV ; classe 1,5).
- (J 1) Prise coaxiale "ELECTRODE DE COMMANDE".

- (J 2) Douille isolée bleue
  - (J 3) Douille isolée verte
- } "RETOUR DU CIRCUIT DE COMMANDE". Ces douilles sont normalement réunies par un cavalier de court-circuit.
- (J 4) Borne isolée verte "ELECTRODE CONTROLEE".
  - (J 5) Borne isolée jaune "ELECTRODE AUXILIAIRE".
  - (J 6) Ensemble de trois douilles non isolées pour la fixation éventuelle d'un moteur synchrone, type SYNCHROVOLT (16 vitesses standard ; voir notice PGS-2-10/66).
  - (J 7) Prise à deux contacts délivrant une tension de 110 V à la fréquence du secteur (puissance maximale 10 VA) pour l'alimentation éventuelle du moteur SYNCHROVOLT.
  - (L 1) Voyant lumineux rouge, témoin de mise sous tension.
  - (L 2) Voyant lumineux vert "BT 1"
  - (L 3) Voyant lumineux vert "BT 2"
- } Témoins de fonctionnement des alimentations de chacune des voies de l'étage de sortie.
- (L 4) Voyant lumineux rouge miniature indiquant que la constante de temps de l'appareil est déterminée par le tiroir de "correction de stabilité".
  - (L 5) Voyant lumineux rouge miniature indiquant que la tension de consigne est déterminée par le "tiroir pilote".

## 2° PANNEAU ARRIERE

- (S 7) Sélecteur de tension à quatre positions avec fusible tubulaire (F 1) incorporé.
  - (F 1) Fusible tubulaire (1,5 A pour 110-127 volts ; 0,8 A pour 220-250 V).
  - (F 2) Porte fusible "BT 1" avec fusible de 1,25 A
  - (F 3) Porte fusible "BT 2" avec fusible de 1,25 A
- } Ces fusibles assurent la protection des alimentations de chacune des voies de l'étage de sortie.
- (J 8) Prise encastrée pour le branchement du cordon d'alimentation secteur.
  - (J 9) Douille isolée bleue "MASSE", réunie à la masse électrique du montage (châssis intérieur isolé du boîtier).
  - (J 10) Douille isolée noire "BOITIER", réunie à la masse mécanique de l'appareil.
  - (J 11) Douille non isolée "TERRE", pour le branchement d'une bonne prise de terre.
  - (J 12) Prise à quatre contacts "TENSION PILOTE", pour l'utilisation d'un potentiomètre de réglage de la tension de consigne, ou d'une tension pilote, extérieurs à l'appareil, ou permettant de superposer à la tension de consigne un signal variable de forme quelconque, d'amplitude comprise entre quelques millivolts et 2 à 3 volts, et de fréquence pouvant atteindre 500 kHz.

- (J 13) Prise à trois contacts "mA-METRE" pour le branchement d'un appareil de mesure du courant de sortie. IL EST INDISPENSABLE D'ASSURER UNE LIAISON ELECTRIQUE ENTRE LES CONTACTS 1 et 2, SOIT AU MOYEN D'UN AMPEREMETRE, SOIT AU MOYEN DU BOUCHON LIVRE AVEC L'APPAREIL ET QUI COMPORTE, A CET EFFET, UNE CONNEXION INTERIEURE.
- (J 14) Prise coaxiale "mV-METRE" pour le branchement d'un millivoltmètre électronique à très haute impédance, destiné à mesurer la différence de potentiel existant entre l'électrode contrôlée et l'électrode de référence (utilisation de l'appareil en potentiostat).
- (J 15) Douille isolée bleue
- (J 16) Douilles isolées "CONDENSATEUR" reliées à l'intérieur de l'appareil aux contacts 1 et 2 de la prise (J 13), et utilisées éventuellement pour shunter par un condensateur l'appareil de mesure connecté à cette prise (c. f. page 15 - 4° - stabilité).

## II - MISE EN SERVICE

### 1° - Installation de l'appareil

La puissance dissipée à l'intérieur de l'appareil est importante. Installer celui-ci de manière que les calories dégagées puissent être évacuées librement. Veiller en particulier à ne pas obstruer les prises d'aération d'air frais situées à l'arrière.

Les transistors de puissance étant sensibles aux surcharges thermiques, le fonctionnement normal de l'appareil n'est garanti que jusqu'à une température ambiante de 40 °C.

### 2° - Préliminaires

a - S'assurer que le sélecteur de tension (S 7) est bien placé sur la position correspondant à la valeur moyenne de la tension du réseau alternatif d'alimentation et que les fusibles (F 1) (F 2) (F 3) sont d'un calibre convenable (voir ci-dessus I - 2°).

La non observation de ces précautions risque d'entraîner une surcharge des étages de puissance et une limitation importante des performances de l'appareil.

S'assurer également que le bouchon de la prise (J 13) est bien en place, si aucun appareil indicateur de courant n'est connecté à cette entrée.

#### b - Prise de terre

Brancher une bonne prise de terre à la douille isolée (J 11).

Si aucun des circuits extérieurs à l'appareil n'est relié à la terre, et dans ce cas seulement, on pourra réunir les douilles "MASSE" (J 9) et "BOITIER" (J 10) par un cavalier de court-circuit.

c - Réglage du zéro mécanique des instruments indicateurs

Agir, s'il y a lieu, sur la vis située sur chacun des boîtiers des instruments indicateurs (M 1) et (M 2) pour amener leur aiguille en coïncidence avec les graduations "0" des échelles. Ce réglage doit être effectué avec soin et contrôlé périodiquement.

d - Mise en place des tiroirs

Mettre en place le tiroir de réglage de zéro (type TZM ou TZZ) et le tiroir auxiliaire (type TBT, TCCO, ...) dans leur logement respectif et visser à fond le bouton de blocage.

3° - MISE SOUS TENSION DE L'APPAREIL

Vérifier que le commutateur "FONCTION" (S 4) se trouve sur la position "ZERO" (position pour laquelle le circuit d'utilisation n'est pas alimenté).

Vérifier que le commutateur "PILOTE" (S 6) se trouve sur la position "INTERIEUR".

Relier l'appareil au secteur et le mettre sous tension au moyen de l'interrupteur (S 1).

Les témoins (L 1) (L 2) (L 3) s'éclairent.

Lorsque l'appareil est équipé d'un tiroir TZM attendre 10 à 15 minutes.

Lorsque l'appareil est équipé d'un tiroir TZZ, dès la mise sous tension l'aiguille du voltmètre (M 2) dévie fortement vers la droite, puis vers la gauche. Au bout de quelques secondes l'aiguille revient au zéro ; l'appareil est alors prêt à être utilisé.

4° - REGLAGE DU ZERO ELECTRIQUE

Le commutateur "FONCTION" (S 4) étant toujours sur la position "ZERO", agir sur les potentiomètres de réglage du zéro du tiroir TZM (ou, éventuellement, retoucher, s'il y a lieu, le potentiomètre "ZERO" du tiroir TZZ), de manière à amener l'aiguille de l'instrument indicateur (M 2) en coïncidence avec la graduation "0" de l'échelle inférieure.

Pour effectuer ou vérifier ce réglage avec le maximum de précision, on appuiera sur le bouton poussoir "ZERO" (S 3), ce qui a pour but de porter à  $\pm 500$  mV la sensibilité de l'indicateur (M 2).

### III - UTILISATION

#### IMPORTANT :

La borne verte (J 4), qui est reliée intérieurement à la douille verte (J 3), doit toujours être réunie à la masse électrique de l'appareil (châssis intérieur, isolé du boîtier), soit par l'intermédiaire d'un cavalier placé entre les douilles (J 2) et (J 3), soit par une connexion extérieure (voir pages (13, 14 et 15) : Remarques 2° et 4°).

#### A - PUISSANCE DE SORTIE MAXIMALE

Le courant de sortie maximal est de 1 ampère, quelle que soit la tension de sortie comprise entre 0 et 40 volts ; la puissance maximale est de 40 watts.

#### Remarque :

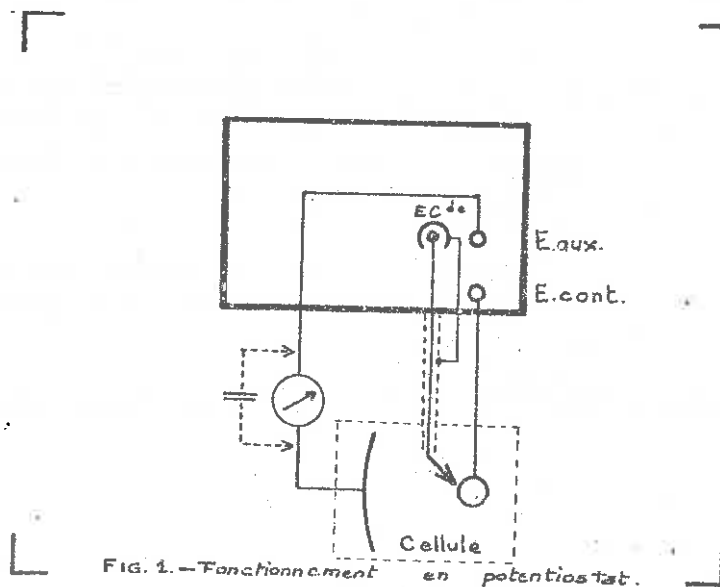
Le potentiostat PRT 40-1 X comporte un dispositif de limitation du courant de sortie ; il est donc protégé contre les surcharges et les courts-circuits. Il est néanmoins contre-indiqué de laisser fonctionner l'appareil dans des conditions pour lesquelles il n'est pas prévu.

#### B - FONCTIONNEMENT EN POTENTIOSTAT

1° - Vérifier le réglage du zéro électrique

2° - Branchement des électrodes

Relier les électrodes de la cellule aux diverses prises prévues à cet effet (voir figure 1) :



- l'électrode auxiliaire à la borne jaune (J 5)
- l'électrode contrôlée à la borne verte (J 4)
- l'électrode de référence à la prise coaxiale (J 1) au moyen d'un câble blindé dont l'armature ne sera reliée qu'à la partie extérieure de la prise (J 1), l'autre extrémité du blindage étant libre (blindage coupé).

### 3° - Appareils de mesure extérieurs

a - Si l'on utilise une résistance d'échantillonnage extérieure, ou tout autre dispositif destiné à la mesure du courant dans le circuit des électrodes, il devra toujours être placé dans le circuit de la contre-électrode, pour éviter que la chute de tension à ses bornes ne se retranche du potentiel de consigne. La prise (J 13), placée à l'arrière de l'appareil, permet de brancher un ampèremètre de façon permanente.

b - On peut mesurer la valeur instantanée du potentiel imposé en branchant entre les contacts des prises (J 14) et (J 15), située à l'arrière de l'appareil, un millivoltmètre électronique (par exemple du type S 60 AS). L'électrode de référence (point chaud) est reliée au contact central de la prise (J 14) ; l'électrode contrôlée (point froid) est reliée à la prise (J 15).

### 4° - Utilisation

a - Régler le potentiomètre hélicoïdal (P 1) à la valeur de potentiel que l'on veut imposer à l'électrode contrôlée par rapport à l'électrode de référence :

$$E_{\text{volt}} = n - 5$$

(n étant l'indication du cadran du potentiomètre).

b - Placer le commutateur de "FONCTION" (S 4) sur la position " $\Delta V$ ", ce qui a pour effet de mettre le circuit sous tension.

c - Dans les limites de variation de la tension et du courant de sortie indiquées précédemment, la stabilité de la différence de potentiel entre l'électrode contrôlée et l'électrode de référence est meilleure que  $\pm 2$  mV ou  $\pm 0,1$  % pour  $\pm 15$  % de variation de la tension du secteur.

## C - FONCTIONNEMENT EN GENERATEUR DE COURANT D'INTENSITE REGULEE

1° - Vérifier le réglage du zéro électrique.

2° - Branchement du circuit d'utilisation

Brancher en série avec le circuit d'utilisation Z, une résistance de référence R, de préférence non inductive, capable d'une dissipation thermique telle que sa température ne s'élève pas sensiblement lors du passage du courant (voir figure 2).

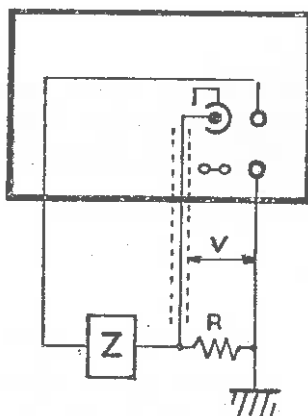


FIG.2. - Générateur de courant d'intensité réglée.

La valeur de cette résistance sera choisie de manière que le courant qui la traverse y produise une chute de tension comprise entre 0,5 et 3 volts. Une valeur trop faible de R réduirait la précision de la régulation ; une valeur trop élevée limiterait la valeur de la tension disponible aux bornes du circuit d'utilisation Z.

Réunir le point commun de cette résistance et du circuit d'utilisation à la prise coaxiale (J 1).

La régulation du courant s'obtient par stabilisation de la chute de tension  $R \times I$  aux bornes de la résistance R.

### 3° - Utilisation

a - Régler le potentiomètre hélicoïdal (P 1) pour que le potentiel qu'il détermine corresponde à la tension à maintenir aux bornes de la résistance R ; si n est l'indication du cadran du potentiomètre, le courant réglé sera :

$$I_{\text{ampères}} = \frac{n - 5}{R_{\text{ohms}}}$$

Pour les valeurs de n inférieures à 5,00, la prise "COMMANDE" (J 1) et la borne verte (J 4) sont négatives par rapport à la borne jaune (J 5). Elles sont au contraire positives pour les valeurs de n supérieures à 5.

b - Placer le commutateur "FONCTION" (S 4) sur la position " $\Delta V$ ", ce qui a pour effet d'établir le courant dans le circuit.

c - Dans les limites de courant et de tension de sortie indiquées précédemment, la stabilité du courant est meilleure que  $\pm 0,1 \%$  pour des variations de  $\pm 15 \%$  de la tension du secteur et  $\pm 0,2 \%$  pour une variation de 0 à 100 % de la tension aux bornes du circuit d'utilisation Z.

d - Pour la stabilisation de faibles courants, on peut utiliser le montage de la figure 3. La tension contrôlée est appliquée au circuit d'utilisation Z placé en série avec la résistance R. La stabilité du courant

$$I = \frac{V}{R \left( 1 + \frac{Z}{R} \right)}$$

sera satisfaisante si le rapport Z/R reste suffisamment constant et de faible valeur.

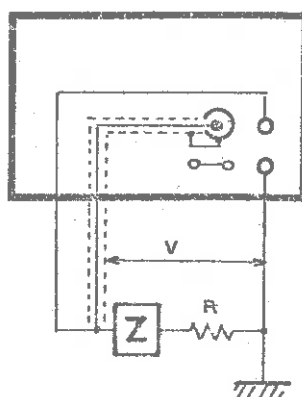


FIG.3.- Stabilisation de faibles courants.

D - FONCTIONNEMENT EN GENERATEUR DE TENSION REGULEE

1° - Vérifier le réglage du zéro électrique.

2° - Branchement du circuit d'utilisation

Brancher le circuit d'utilisation Z entre les bornes verte (J 4) et jaune (J 5)  
(voir figure 4)

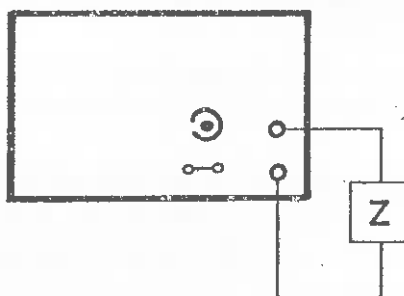


FIG.4. - Générateur de tension réglée.

La tension de sortie sera réglée par le potentiomètre hélicoïdal (P 1) : pour les indications du cadran du potentiomètre inférieures à 5,00, la borne verte (J 4) est négative par rapport à la borne jaune (J 5) ; elle sera au contraire positive pour les valeurs supérieures à 5,00.

3° - Utilisation

a - Régler la valeur de la tension de sortie au moyen du potentiomètre hélicoïdal (P 1) :

$$V = 8 (n - 5)$$

(n étant la valeur lue sur le cadran du bouton de commande).

b - Appliquer la tension au circuit d'utilisation Z en plaçant le commutateur de fonction (S 4) sur la position "V".

c - Dans les limites de variation de la tension et du courant de sortie indiquées précédemment, la régulation est meilleure que  $\pm 0,1 \%$  ou  $\pm 2 \text{ mV}$  pour 0 à 100 % de variation de la charge, et que  $\pm 0,1 \%$  pour  $\pm 15 \%$  de variation de l'alimentation secteur.

4° - Cas particulier : tension comprise entre - 5 et + 5 volts

Lorsque la tension régulée nécessaire à l'alimentation du circuit d'utilisation est comprise entre - 5 et + 5 volts, il est avantageux de faire fonctionner l'appareil en potentiostat, et de réaliser le montage de la figure 5 :

a - Connecter le circuit d'utilisation entre les bornes verte (J 4) et jaune (J 5).

b - Relier la prise (J 1) à la borne jaune (J 5).

c - Appliquer la tension au circuit d'utilisation en plaçant le commutateur de fonction (S 4) sur la position " $\Delta V$ ". La tension de sortie, réglée au moyen du potentiomètre hélicoïdal (P 1) aura pour valeur :  $V = (n - 5)$  (n étant la valeur lue sur le bouton de commande).

La définition est ainsi multipliée par huit et la régulation accrue.

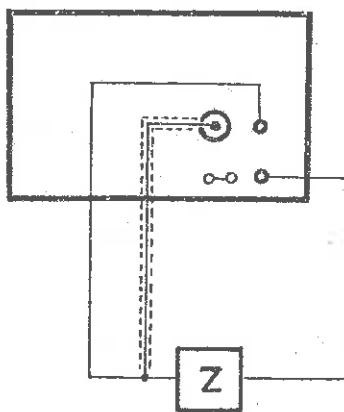


FIG. 5.- Régulation des tensions comprises entre -5 et +5 volts.

## E - PILOTAGE EXTERIEUR

Les positions "EXT." et "TIROIR" du commutateur (S 6) permettent respectivement d'utiliser : soit un dispositif pilote extérieur à l'appareil (cf. notice PGS 2, octobre 1966 : Pilotes), réalisant, au gré de l'opérateur, un programme de variation de la tension de consigne défini à l'avance, soit un tiroir "PILOTE" enfichable à placer dans le logement prévu à cet effet, en remplacement du tiroir TBT.

### 1° - Commande par un tiroir "PILOTE" (position "TIROIR")

Voir la notice d'utilisation de cet appareil.

### 2° - Commande par un pilote extérieur (position "EXT.")

La figure 6 ci-après montre les différentes possibilités de branchements réalisables sur la prise arrière (J 12).

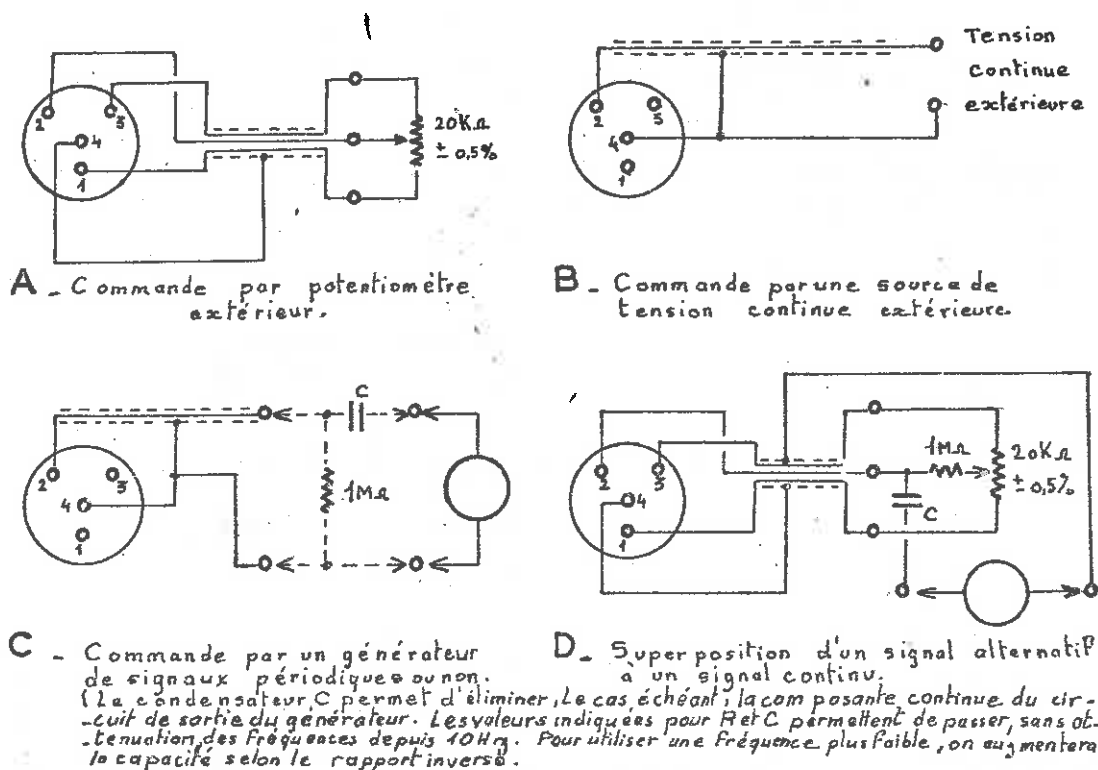


FIG. 6.- Branchements de la prise (J12).

Le cas (a) correspond notamment à l'adjonction d'un pilote automatique extérieur du type SERVOPIT et permet d'obtenir une tension contrôlée variant linéairement dans le temps. L'automatisme de la commande permet d'effectuer l'exploration des zones anodiques et cathodiques (les limites inférieure et supérieure étant réglables séparément) soit dans un sens, soit dans l'autre, par exploration simple, double, ou multiple, ce qui donne la possibilité de tracer automatiquement les courbes :  $I = f(V)$ .

Dans les cas (b) (c) (d), on substitue à l'ensemble source de tension et potentiomètre de réglage intérieur à l'appareil, tout ensemble analogue susceptible d'être commandé par un automatisme approprié.

## F - REMARQUES IMPORTANTES

### 1° - Action de la limitation d'intensité

Le courant d'utilisation maximal est de 1 A, quelle que soit la tension de sortie. Lorsque cette valeur est atteinte un dispositif de limitation entre en action et fait tomber la tension de celle des alimentations (BT 1 ou BT 2) qui fournit le courant d'utilisation, à une valeur voisine de zéro ; le voyant lumineux correspondant (L 2) ou (L 3) s'éteint ; la régulation n'est plus assurée.

Pour permettre la remise en service de l'alimentation, il est nécessaire de ramener le commutateur de fonction (S 4) sur la position "ZERO" ; il est même parfois indispensable d'interrompre quelques instants l'alimentation de l'appareil (interrupteur (S 1)) avant de remettre sous tension le circuit d'utilisation dont on aura préalablement modifié les caractéristiques pour qu'il ne donne plus lieu à des valeurs de courant supérieures à celle qui provoque l'entrée en action de la limitation.

La limitation peut également entrer en action pour des courants d'utilisation très faibles ; dans ce cas il est probable que le circuit d'utilisation associé au potentiostat provoque, par l'introduction de rotations de phases, l'établissement d'un régime d'oscillations. Voir ci-après paragraphe F - 4° - "Stabilité".

### 2° - Masse électrique. Mise à la terre de l'appareil

La masse électrique du montage est isolée du boîtier (masse mécanique) de l'appareil.

On peut, lorsque cela est utile, réunir les douilles arrières (J 9) et (J 10) par un condensateur qui assurera l'égalité des potentiels alternatifs, tout en permettant de réunir le boîtier du potentiostat à celui d'un autre appareil de mesure utilisé dans le circuit des électrodes, ou à une prise de terre commune.

Selon les conditions opératoires, en particulier si le circuit de mesure comprend ou non d'autres appareils électroniques alimentés par le secteur et s'il est en liaison, directement ou par leur intermédiaire, avec la terre, on pourra être amené à réunir la masse du boîtier :

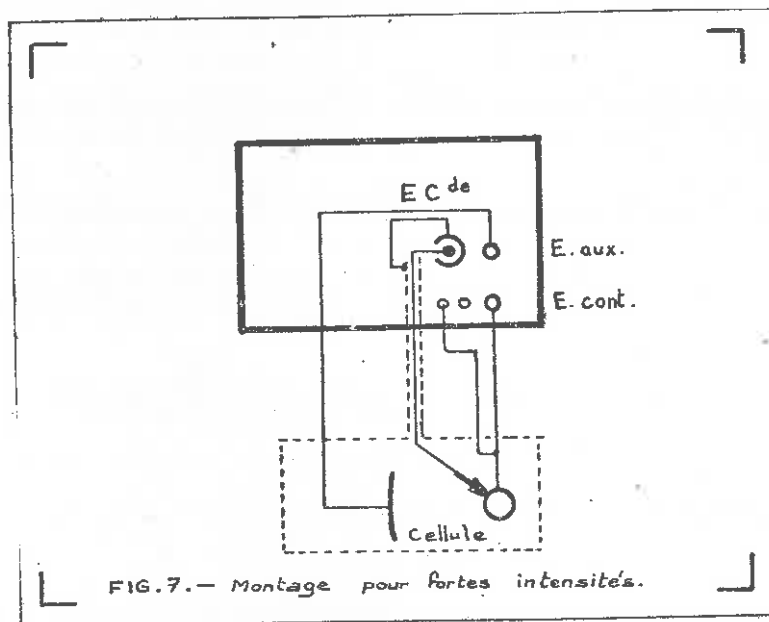
- à la terre
- à l'électrode contrôlée
- à l'électrode auxiliaire

On appréciera l'influence de ces branchements en connectant un oscilloscope entre les bornes de sortie (J 5) (point chaud) et (J 4) (point froid), ce qui permettra de déceler la présence de signaux parasites soit à la fréquence du secteur, soit à fréquence élevée.

### 3° - Régulation

La régulation est toujours assurée directement aux bornes de l'appareil, et non aux extrémités des fils de connexion.

Dans le cas de l'utilisation de connexions longues, ou si le courant débité est élevé, la chute ohmique dans les conducteurs risque d'introduire des décalages de tension difficilement contrôlables qui peuvent perturber les phénomènes étudiés ; il convient alors d'effectuer le montage suivant, résumé par la figure 7 :



- a - Placer le commutateur de fonction (S 4) en position "ZERO".
- b - Retirer le cavalier de court-circuit qui réunit les douilles (J 2) et (J 3).

c - Relier, par une connexion supplémentaire, la douille bleue (J 2) directement à l'électrode contrôlée.

d - Placer le commutateur de fonction (S 4) sur la position primitive. En opérant ainsi, la différence de potentiel existant entre l'électrode de référence et le point où aboutit le fil branché à la douille bleue (J 2) sera maintenue à la valeur de consigne, indépendamment des chutes de tension dans les conducteurs.

#### 4° - Stabilité

La stabilité électrique de l'ensemble potentiostat-électrodes n'est assurée que lorsque certaines conditions liées à la réponse en fréquence de l'amplificateur du potentiostat (caractéristiques amplitude/phase) et des éléments qui lui sont associés (électrodes) se trouvent remplies.

Il apparaît parfois, pour certains réglages, des oscillations parasites, de fréquence comprise entre quelques centaines de Hz et quelques centaines de kHz, que l'on peut observer en branchant un oscilloscope entre les bornes de sortie (J 4) et (J 5) du potentiostat.

Pour éliminer ce phénomène, on pourra être amené à modifier le temps de réponse de l'appareil au moyen du commutateur "CONSTANTE DE TEMPS" (S 5) ; lorsque le potentiostat est équipé d'un tiroir type TCCO la position "TIROIR" de ce commutateur permet de déterminer la constante de temps pour le réglage d'un circuit RC. Il est utile également de shunter le milliampèremètre, branché dans le circuit de l'électrode auxiliaire, par un condensateur de forte valeur. Si besoin est, on devra placer des condensateurs en des points du circuit d'utilisation convenablement choisis, par exemple entre l'électrode de référence et l'électrode auxiliaire.

#### 5° - Mesure du potentiel imposé

On peut mesurer la valeur du potentiel imposé en branchant un millivoltmètre électronique (du type S 70 AS par exemple) entre l'électrode de référence (point chaud) et l'électrode contrôlée (point froid). Pour éviter que les capacités du câble de liaison et du circuit d'entrée du millivoltmètre n'influencent l'amplificateur du potentiostat, il est avantageux de placer en série dans le circuit, au départ de l'électrode de référence, une résistance de 1 M $\Omega$ .

#### IV - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

1° - Le voyant lumineux (L 1) ne s'éclaire pas

Vérifier le filament de l'ampoule.

Vérifier le circuit d'alimentation (prise de courant, cordon, fusible, interrupteur)

2° - L'un des voyants (L 2) ou (L 3) ne s'éclaire pas

Vérifier que le courant et la tension de sortie restent bien dans les limites fixées précédemment.

Vérifier le filament de l'ampoule.

Vérifier le fusible (F 2) ou (F 3) correspondant.

3° - L'appareil fonctionne, mais la régulation est inopérante

Vérifier que le courant et la tension de sortie restent dans les limites autorisées.

Vérifier que le circuit des électrodes n'est pas coupé.

Vérifier que la tension du réseau d'alimentation secteur n'est pas différente de plus de  $\pm 15\%$  de sa valeur nominale. Dans ce cas placer le sélecteur (S 7) sur une position mieux appropriée.

Vérifier que le système appareil-cellule n'est pas le siège d'oscillations HF parasites.

#### V - RECOMMANDATIONS GENERALES ET ENTRETIEN

1° - Adapter correctement l'appareil à la tension du secteur : une tension d'alimentation insuffisante ou excessive est nuisible.

2° - Manoeuvrer les commutateurs et les potentiomètres sans brutalité.

3° - Eviter, lorsque le commutateur de fonction est en position " $\Delta V$ " de laisser l'appareil en circuit ouvert.

4° - Quoique les appareils électroniques de mesures soient constitués d'éléments (transistors, résistances, transformateurs,...) en apparence peu différents de ceux utilisés dans les récepteurs de radio ou de télévision, leur contrôle et leur réparation exigent un équipement qui n'existe que dans un petit nombre de laboratoires spécialisés.

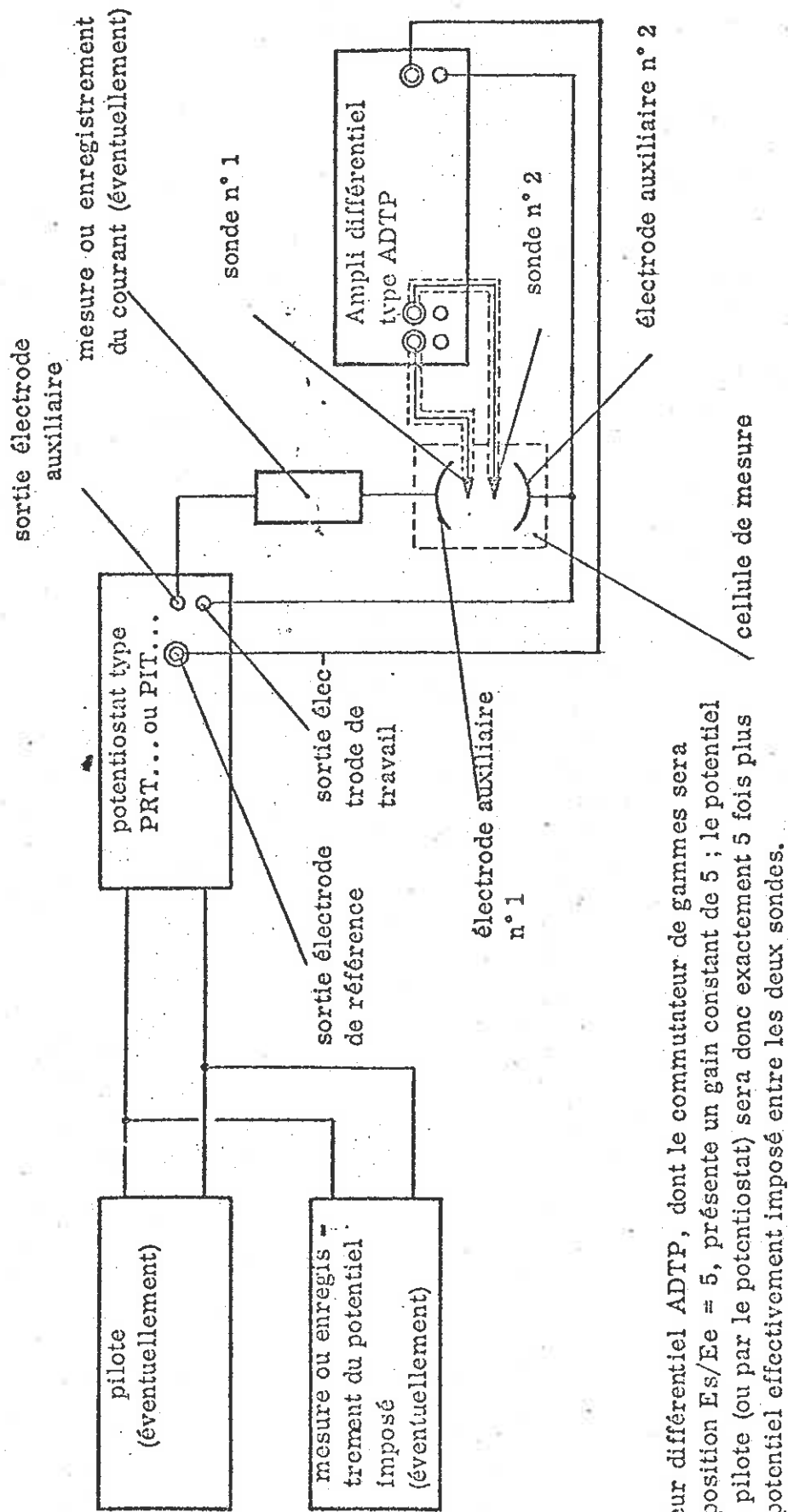
Il est déconseillé d'essayer de rétablir le fonctionnement d'un appareil en panne autrement que par les moyens simples indiqués ci-dessus, même en faisant appel à un radioélectricien qualifié.

NOS LABORATOIRES D'ESSAIS ET DE RECHERCHES SONT A VOTRE DISPOSITION POUR ETUDIER LES PROBLEMES PARTICULIERS POUR LESQUELS LES INDICATIONS CONTENUES DANS CETTE NOTICE NE SERAIENT PAS SUFFISANTES.

#### VI - APPAREILS ANNEXES

Voir notice n° :

|                                                                |              |
|----------------------------------------------------------------|--------------|
| - Moteurs synchrones SYNCHROVOLT ; 16 vitesses standard        | 4-PGS-3/68   |
| - Ensemble pilote SERVOVIT                                     | 4-PGS-3/68   |
| - Millivoltmètres électroniques                                | MVG-4-1/67   |
| - Milliampèremètres de contrôle                                | LOG-2-679    |
| - Amplificateurs de courant à réponse logarithmique LOGALEX    | LOG-2-679    |
| - Enregistreur GRAPHIRAC type BGSO                             | 10-ENR-11/67 |
| - Enregistreur XY - "LUXYTRACE" - type IXYSO                   | 10-ENR-11/67 |
| - Enregistreur potentiométrique EPL 1                          | EPL 1-6-3/68 |
| - Intégrateur électronique                                     | 2-IG 4-3/68  |
| - Cellules pour études de corrosion (plan n° 102/56 C)         |              |
| - Cellule Teflon                                               |              |
| - Cellule pour électrolyse sur cathode de mercure              | VA 2-9/68    |
| - Electrodes de référence au calomel, au sulfate mercurieux... | ER-2-PC-9/67 |
| - Electrodes métalliques et électrodes diverses                | EMD-2-7/68   |
| - Agitateurs magnétiques                                       | 22-461/6     |



#### Remarques :

- a) - L'amplificateur différentiel ADTP, dont le commutateur de gammes sera placé sur la position  $E_s/E_e = 5$ , présente un gain constant de 5 ; le potentiel affiché par le pilote (ou par le potentiostat) sera donc exactement 5 fois plus faible que le potentiel effectivement imposé entre les deux sondes.
- b) - Le bon fonctionnement est assuré pour une position bien déterminée des électrodes de référence (sondes).  
En cas de non fonctionnement, il y a lieu de les intervenir (ou leur fil de branchement à l'entrée de l'amplificateur différentiel).

Ce document, ainsi que les pièces, appareils ou procédés de notre marque auquel il est relatif, est la propriété exclusive de la Société SOLEA. Il est remis à titre confidentiel et provisoire. Quiconque le reproduit, le divulguerait ou en ferait usage sans l'accord préalable écrit de la SOLEA serait passible de poursuites devant les tribunaux du siège social conformément à la loi.

|                                              |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| F                                            | E | D | C | B | A |
| <p>Montage potentiostatique différentiel</p> |   |   |   |   |   |
| <p>ÉCHELLE</p>                               |   |   |   |   |   |
| <p>DRASSIN</p>                               |   |   |   |   |   |
| <p>SOLEA</p>                                 |   |   |   |   |   |
| <p>ADAPTEUR</p>                              |   |   |   |   |   |

# PRT 40 -1X

