
ELECTRO EROSION

Sujet de TP

Présentation

Le but de ce T.P. est de se familiariser avec le procédé d'électroérosion. Il s'agira ainsi de :

- comprendre son fonctionnement,
- manipuler les grandeurs d'entrée et de sortie caractéristiques de ce procédé.

Éléments fournis

- Une machine d'électroérosion par enfonçage AGIE ELOX MUNDO 1 - K7 avec un outil par enfonçage en cuivre,
- Des plaquettes en acier,
- Un rugosimètre,
- Une balance de précision (sensibilité=0,01g),
- Un document technique de présentation de la machine AGIE ELOX MUNDO 1 - K7,
- Un document technique de fonctionnement de la machine d'électroérosion par enfonçage,
- Le guide technique de mise en service de la machine d'électroérosion par enfonçage,
- Un document ressource : Les techniques de l'ingénieur sur l'*Usinage par électroérosion*,
- Un document ressource : L'Essentiel – STS IPM sur les *Etats de surface*.

Présentation des essais

On s'intéresse dans ce Tp à l'évolution du débit de copeaux observé pendant l'usinage ainsi qu'à l'état de surface des pièces usinées. Pour cela on étudiera en particulier l'influence des trois paramètres principaux : durée d'impulsion T, temps de repos ou de pause P et intensité de décharge I.

Compte tenu des durées d'essai importante, certains points expérimentaux sont fournis et seuls les essais les plus rapides sont à réaliser. Le tableau ci après résume les valeurs des principaux paramètres de chaque essai fournis ou à réaliser.

Grandeurs à mesurer

Afin d'obtenir le débit de copeaux (volume ou masse de matière enlevée pendant un usinage), il est nécessaire de

- Mesurer la durée d'un usinage à l'aide du chronomètre disponible sur le PC de commande de la machine
- Réaliser une double pesée de la pièce à l'aide de la balance de précision (avant/après usinage) pour déterminer la masse enlevée lors de l'usinage.

L'état de surface sera mesuré à l'aide d'un rugosimètre lorsque l'ensemble des essais auront été réalisés.

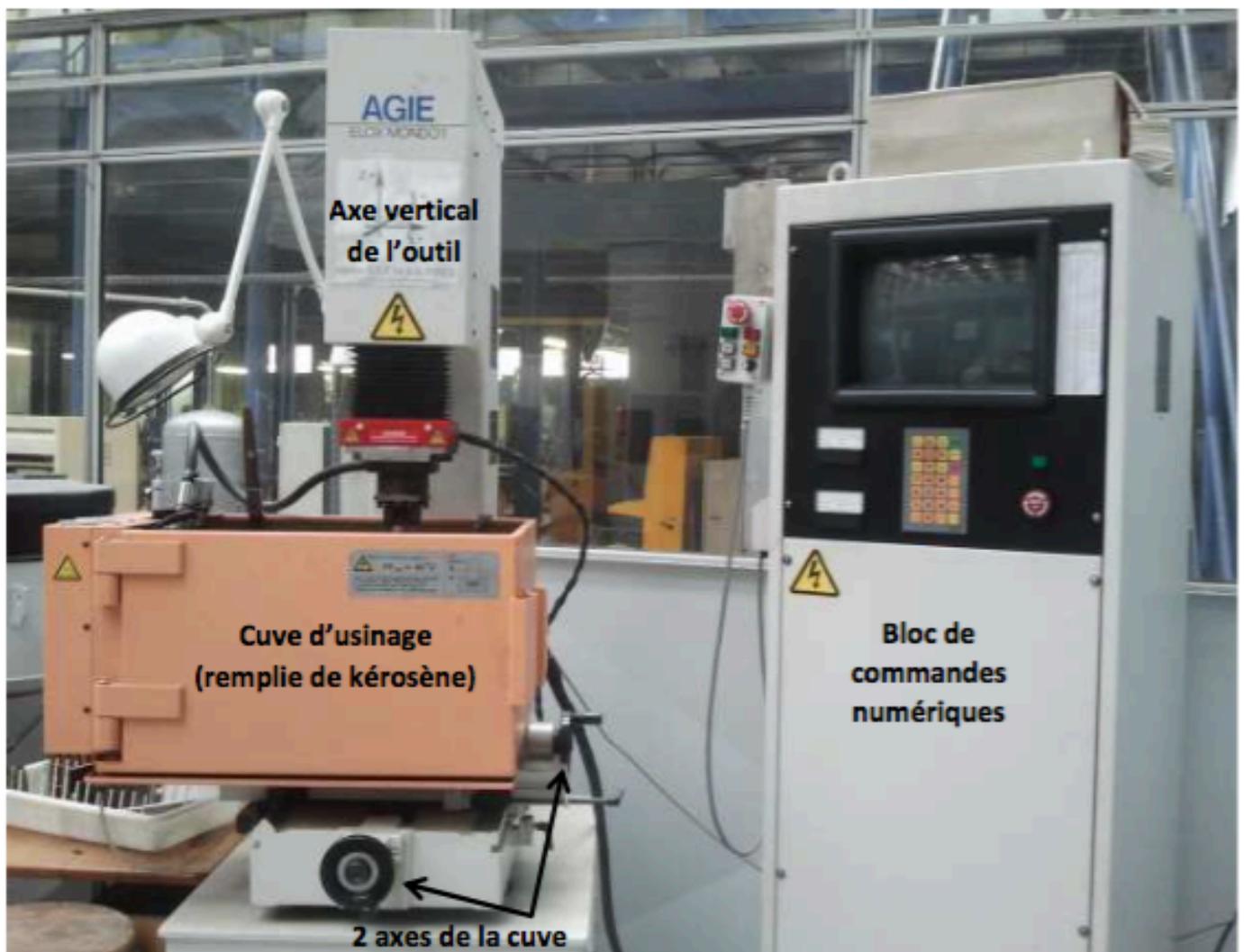
N° essai	U (V)	I (A)	T (μ s)	P (μ s)	COMP (V)	GAIN	Duré essai (s)	Masse pièce avant essai (g)	Masse outil avant essai (g)	Masse pièce après essai (g)	Masse outil après essai (g)
1	100	5,6	180	42	30	12	1598	539,15	305,33	538,69	305,33
2	100	13	180	42	30	12	215	538,69	305,33	538,04	305,31
3	100	37	180	42	30	12					
4	100	13	180	240	30	12					
5	100	13	180	420	30	12	550	536,21	305,29	535,62	305,25
6	100	13	5,6	42	30	12	1291	535,62	305,25	535,33	304,95
7	100	13	320	42	30	12					
8	100	13	420	42	30	12					
9	100	13	1000	42	30	12	411	534,18	304,92	533,32	304,91

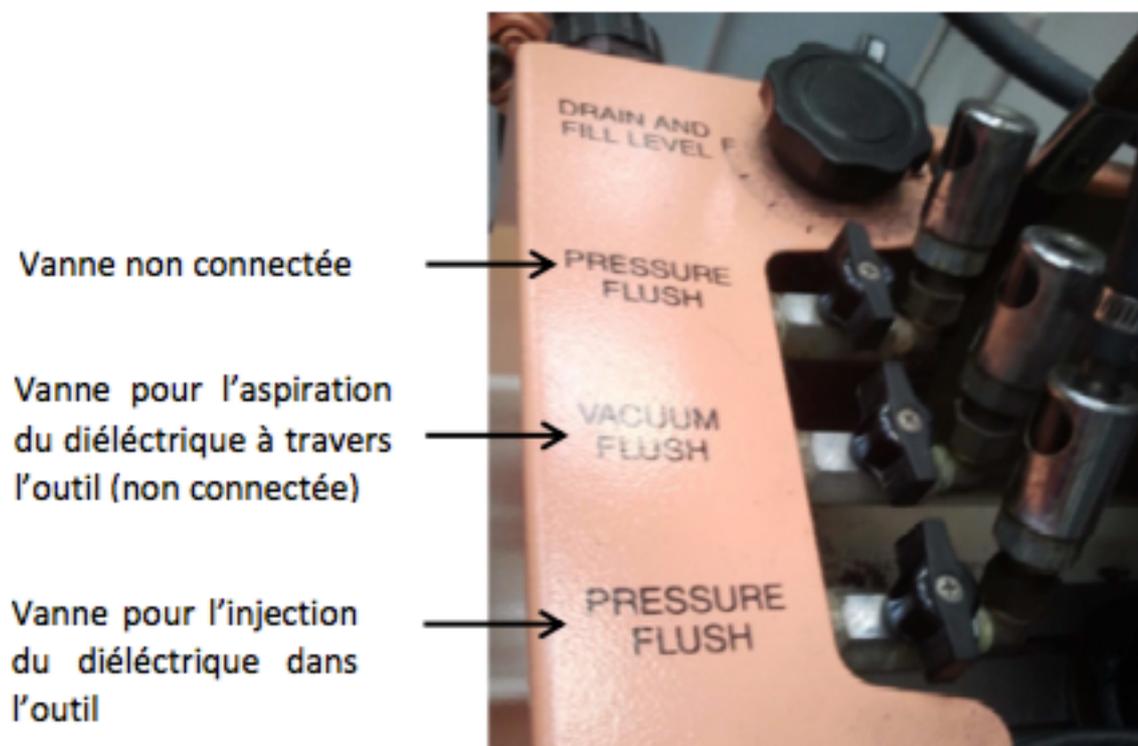
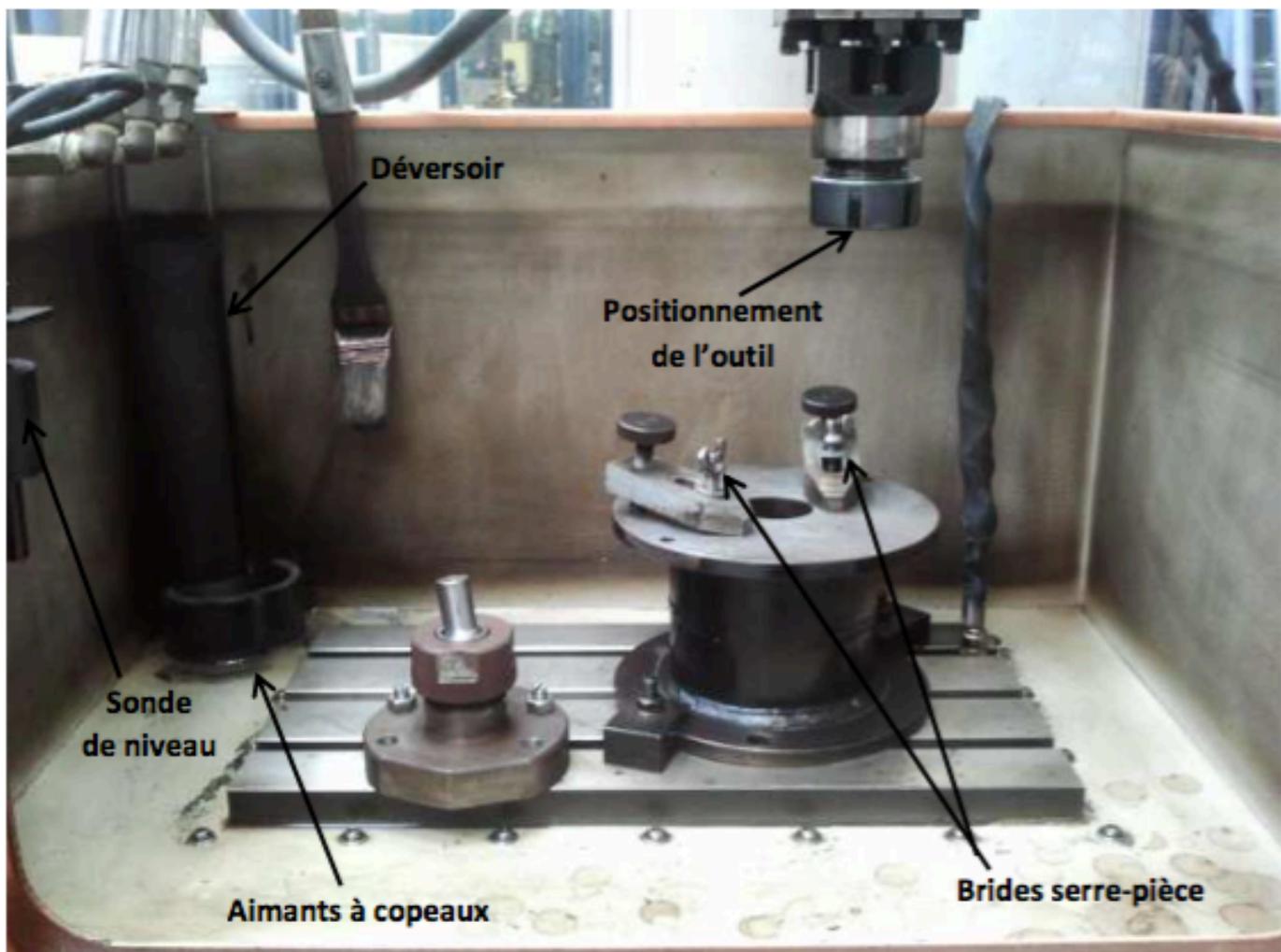
Déroulement de l'essai

Le guide d'utilisation de la machine décrit les étapes de réglage des différentes paramètres et le fonctionnement de celle-ci.

- N'ouvrez jamais la cuve !
- Sélectionnez par défaut polarité POS de l'outil
- Réglez la profondeur d'usinage à 200 μ m.
- N'oubliez pas de refaire le zéro à chaque que vous changez la position de la pièce.
- Laissez toujours la pompe ouverte pour faire circuler le kérosène et le filtrer. Dans ce cas, laissez la vanne BY-PASS ouverte au maximum.
- N'ouvrez jamais la cuve !

Présentation de la machine AGIE ELOX MUNDO 1 - K7





Boitier portable



Pour changer de choix sur l'écran

Pour monter ou descendre le bras

Commandes numériques



Mise en service

1. Enclencher les alimentations électriques 220V et 380V sur le tableau mural.
2. Déverrouiller les 2 boutons d'arrêt d'urgence sur le bloc de commandes numériques.
3. Mettre la machine sous tension : enclencher bouton vert du bloc de commandes numériques (situé au dessus du bouton d'arrêt d'urgence).

⇒Attente d'une minute environ.

⇒Affichage de la page écran 1.

⇒L'affichage de l'axe Z clignote.

4. Choisir la langue de dialogue.
5. Faire descendre la tête de quelques millimètres à partir du boîtier mobile de contrôle du bras vertical: potentiomètre côté "DOWN", appuyer.
6. Sélectionner à l'écran POSITIONNEMENT "ON" puis "DEPART CYCLE" à partir du pavé numérique du bloc de commandes. Il s'agit d'effectuer la prise origine machine, qui se fait à chaque démarrage de la machine. ⇒La tête remonte en position haute. ⇒Attente : le calculateur initialise l'axe Z. ⇒L'affichage de l'axe Z arrête de clignoter.
7. Monter un outil cylindrique $\varnothing 20$ en CUIVRE dans le porte-outil à pince; serrer à la main avec parcimonie et bon escient, en poussant l'outil vers le haut pour assurer l'étanchéité du circuit de diélectrique.
8. Monter une pièce en acier sur le porte-pièce muni de 2 brides à serrage manuel. Penser à peser la pièce avant de mettre celle-ci en place après l'avoir trempé dans le kérosène !
9. Approcher manuellement l'outil de la pièce jusqu'à 10mm environ à partir du boîtier mobile de contrôle du bras vertical. Positionner, en X et en Y, la pièce sous l'outil. ATTENTION AUX COLLISIONS.
10. Sélectionner à l'écran TOUCHER LA PIECE "ON" puis "DEPART CYCLE" (fait le zéro par rapport à la pièce, à renouveler à chaque modification de la position de la pièce).

⇒La tête descend, l'outil vient en contact avec la pièce, la descente est bloquée.

⇒ Le calculateur met l'axe Z à 0 à la surface de la pièce.

⇒ La tête remonte de 0,1 mm ; affichage : Z = 0,100.

11. Faire remonter manuellement l'outil jusqu'à $50 < Z < 100$ (remonte la tête à 5 cm de la pièce). *Remarque : les dimensions sont toujours indiquées en mm.*

12. Afficher la page-écran 2 à l'aide du bouton "next page" du boîtier numérique du bloc de commandes.

13. Sélectionner à l'écran JOB(S) CHANNEL1; entrer "1".

⇒ Le sous-programme 1 est le lieu de travail habituel pour les TP.

⇒ La ligne "CHANNEL 1" doit rester sur fond rouge après dégagement vers la gauche du curseur bleu.

14. Sélectionner à l'écran VITESSEMAX. "ON"

15. Sélectionner à l'écran SECURITE NIVEAU ; entrer "5" (en mm).

⇒ Si, par la suite d'un comportement anormal de l'usinage, l'outil remonte à $Z > 5$, l'usinage s'arrête (pour être sûr de ne pas sortir du bain de kérosène).

16. Sélectionner à l'écran PROFONDEUR ; entrer "—0.200"

⇒ Remarques : $Z > 0$ vers le haut (cf. convention...)

⇒ $Z=0$ à la surface de la pièce

⇒ Donc PROFONDEUR < 0 pour pouvoir usiner un peu de matière !

17. Sélectionner à l'écran DERNIER REcul ; entrer "50"

⇒ hauteur à laquelle l'outil remonte en fin d'usinage

18. Définir les paramètres d'impulsion et d'asservissement T, P, I, COMP et GAIN,

19. Inhiber les fonctions d'auto-adaptation : ACC=0 et ACO=0.

20. Sélectionner à l'écran ARROS. A IMPULS. ; entrer "0", ou décrémente jusqu'à l'affichage "OFF" (inhibition de l'injection pulsée du diélectrique).

21. Sélectionner à l'écran VITESSE TIMER ; entrer "0", ou décrémente grâce au bouton "INC. DATA" du pavé numérique du bloc de commandes jusqu'à l'affichage "OFF" (inhibition des cycles de débouillage des copeaux) ; dans ce cas, les paramètres TEMPS D'ÉTINC. et REcul RELATIF peuvent être quelconques.

22. Sélectionner à l'écran POLARITE "POS" (polarité de l'outil).

23. Sélectionner à l'écran MEMOR.PHRASE; valider.

⇒ Les réglages précédents sont maintenant mémorisés dans le sous-programme 1.

24. Vérifier les connexions du circuit d'injection du diélectrique l'arrivée "PRESSURE FLUSH" située le plus en avant sera utilisée.

25. Fermer les vannes BY-PASS et VACUUM (position OFF) situées sur le côté gauche de la cuve d'usinage et les 3 robinets de distribution du diélectrique (position transverse). Fermer le déversoir de la cuve d'usinage.

26. Sélectionner à l'écran POMPE "ON".

⇒ La pompe de circulation démarre.

27. Ouvrir au maximum la vanne BY-PASS (position ON); *délicatement : ATTENTION RISQUE D'ECLABOUSSURES à l'ouverture.*

28. Remplir le bac : fermer le déversoir (position F comme FULL), appuyer sur la vanne de remplissage rapide FILL située sur la gauche, à l'arrière de la cuve d'usinage.

29. Régler la vanne BY-PASS pour obtenir une pression de 0,5bar.

30. Vérifier le réglage du déversoir pour ajuster la surface libre du diélectrique au maximum.

31. Vérifier la position de la sonde de niveau.

32. Ouvrir le robinet d'alimentation de l'outil (PRESSURE FLUSH), ajuster la pression de la vanne BY-PASS pour retrouver 0,5bar si nécessaire.

33. Vérifier que le curseur rouge soit toujours placé sur la ligne "CHANNEL1". Sinon le repositionner. Afficher la page-écran 3.

34. Sélectionner à l'écran le chronomètre « TEMPS ETINCEL »; entrer "0".

⇒ Cela permettra de mesurer la durée de l'usinage, le chronomètre s'arrête automatiquement quand l'usinage est terminé.

35. Sélectionner à l'écran SURVEILLANCE ; entrer "0" ou décrémente jusqu'à l'affichage "OFF", si nécessaire.

36. Démarrer l'usinage (enfin...) : appuyer sur "DEPART CYCLE".

Lorsque la profondeur d'usinage demandée est atteinte, la machine s'arrête. Ouvrir le déversoir (position E pour EMPTY) pour faire baisser le niveau de diélectrique dans la cuve. Enlever la pièce, la sécher à l'aide de papier chiffon et faire la pesée après usinage.

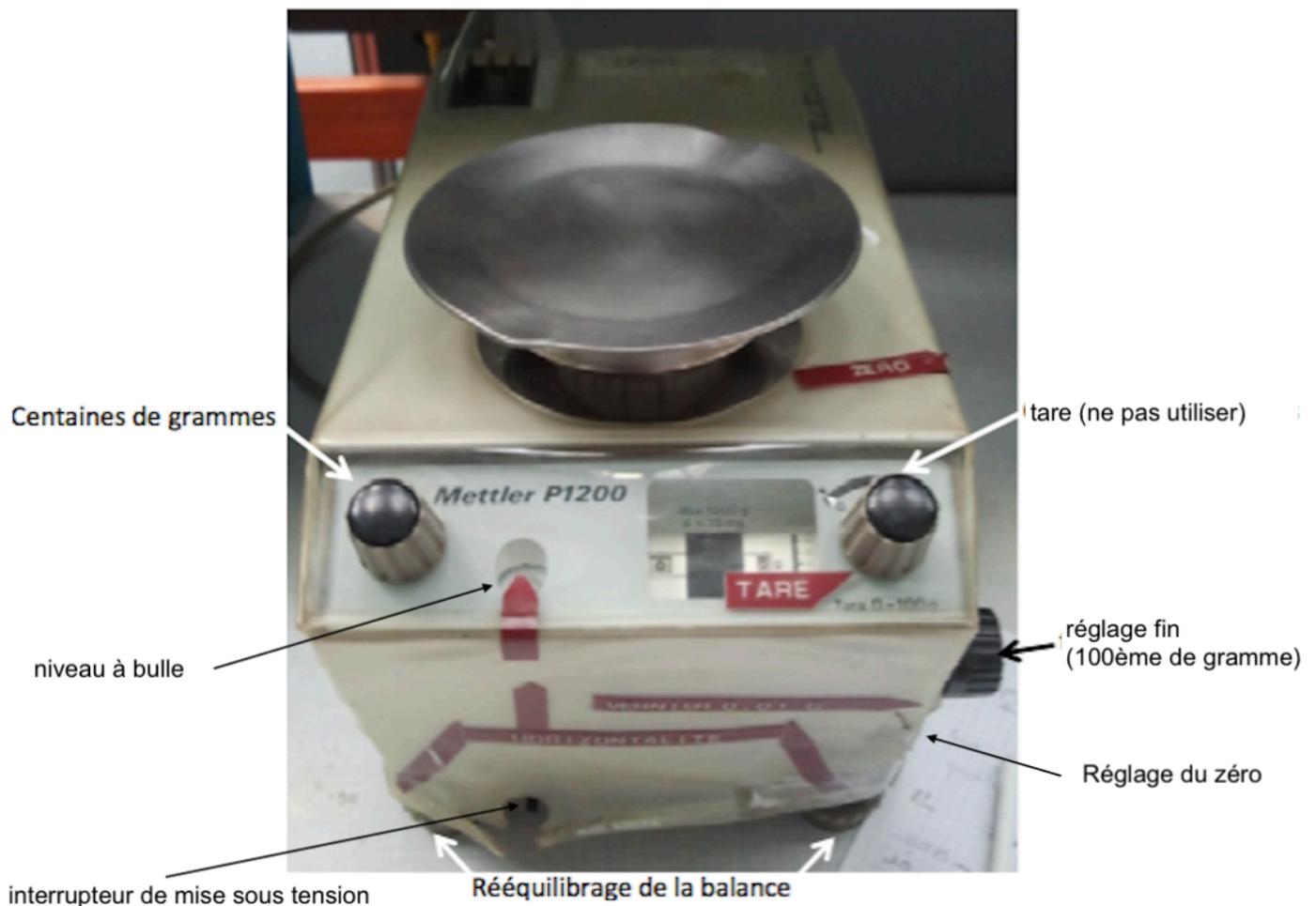
Remettre la pièce en position dans la machine.

Refaire la prise de mesure de la surface de la pièce (étape 10).

Régler les paramètres de l'usinage suivant (étape 18), vérifier que les autres paramètres sont correctes (étapes 14 à 22) et valider ceux-ci (étape 23). A priori vous avez à juste à changer I, T et P en fonction de votre essai et à régler à nouveau le paramètre SECURITE NIVEAU (étape 15).

Prendre le déroulé à partir de l'étape 24.

Utilisation de la balance de précision



Procéder comme suit pour effectuer une pesée

1. Vérifier le niveau à bulle, la bulle doit se trouver à l'intérieur du cercle. Si ce n'est pas le cas, ajuster la planéité de la balance à l'aide des deux pieds vissables situés sur l'avant (rééquilibrage de la balance).
2. Allumer la balance à l'aide de l'interrupteur et vérifier que l'écran soit lisible. Régler la netteté si besoin à l'aide du bouton situé derrière la balance.
3. Vérifier que la tare est bien réglée à zéro (bouton tourné dans le sens anti-horaire)
4. Tourner le bouton de réglage du zéro de la balance de manière à afficher une masse nulle.
5. Poser la pièce à peser sur le plateau.
6. Si l'écran affiche une série de signe « + » au lieu de chiffres, tourner le bouton de réglage des centaines de gramme jusqu'à ce que les signes + soient remplacés par des chiffres (les pièces pèsent en général entre 400 et 600g).
7. Tourner le bouton de réglage fin jusqu'à aligner la graduation fixe avec les graduations mobiles.
8. Lire la masse obtenue au centième de gramme (trois chiffres significatifs).
9. Retirer la pièce du plateau.
10. Remettre le réglage fin à zéro
11. Remettre les centaines de grammes à zéro.
12. Eteindre la balance.