

SMED :
une étude de cas
cas REDIX

LE CAS REDIX

LA SOCIETE REDIX

ACTIVITE : INJECTION DE MATIERES PLASTIQUES

CLIENTS : INDUSTRIE AUTOMOBILE

EFFECTIFS : 800 PERSONNES

LE PROBLEME POSE

Quand une presse est en train de produire une référence A et que le client demande en urgence une autre référence B, on hésite à arrêter la fabrication parce que cela entraîne

UN ARRET DE 2 HEURES 30

REDIX estime que cette durée est un obstacle à la qualité du service rendu à ses clients.

Diminuer cette durée, c'est augmenter la flexibilité de la production.

VOTRE MISSION

Trouver une solution pour réduire le temps d'arrêt de la machine à injecter au changement de fabrication ([voir annexe 1](#)), chez REDIX ([voir annexe 2](#)).

LES PIECES A FABRIQUER : la pièce dont la fabrication se termine est une **custode** de Citroën, couleur Jaune. La pièce à mettre en fabrication est un **bandeau** de Renault noire ([voir annexe 3](#)).

LA MACHINE : presse à injecter de 550 tonnes. ([voir annexe 4](#))

L'OUTIL : moule à une empreinte, composé de 2 parties. L'une se fixe sur le plateau fixe de la machine, l'autre sur le plateau mobile. Sur une même machine, on peut monter 3 moules différents, en fonction des besoins.

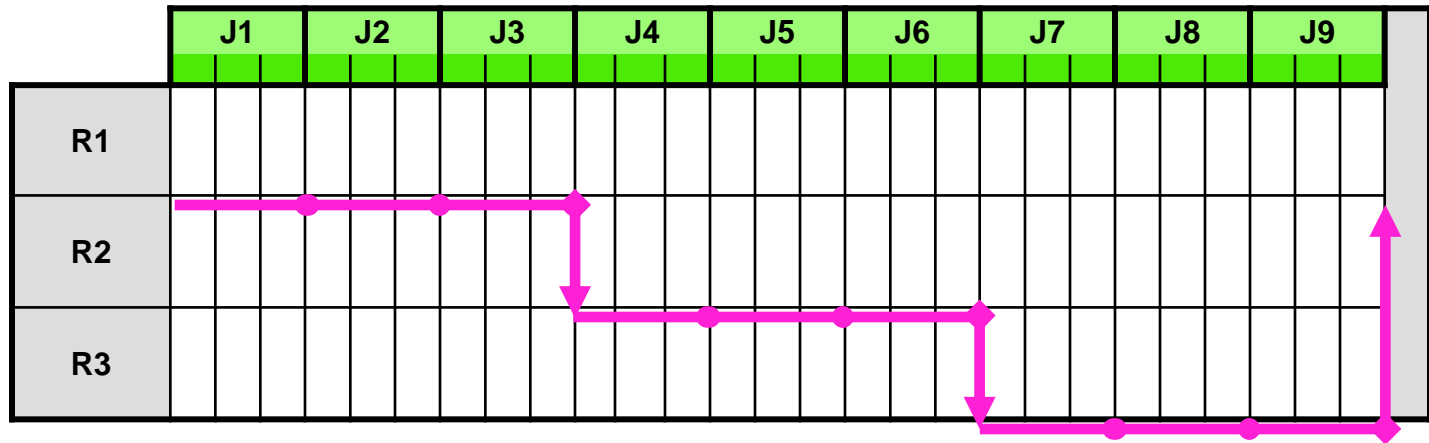
LA MATIERE : il s'agit de granulé coloré. Il arrive sur la machine depuis une passerelle située en hauteur.

LE PONT ROULANT : il sert à transporter les moules dans l'atelier.

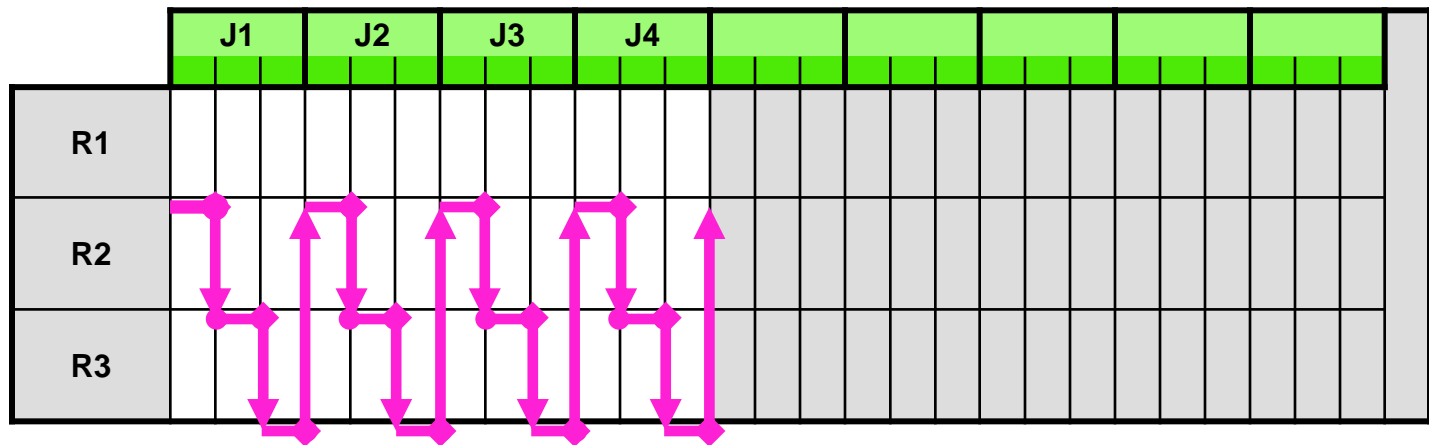
LE CHARIOT ELEVATEUR : il sert à transporter les moules entre l'atelier et le parc moules.

LE REGLEUR : il monte le moule et règle la machine.

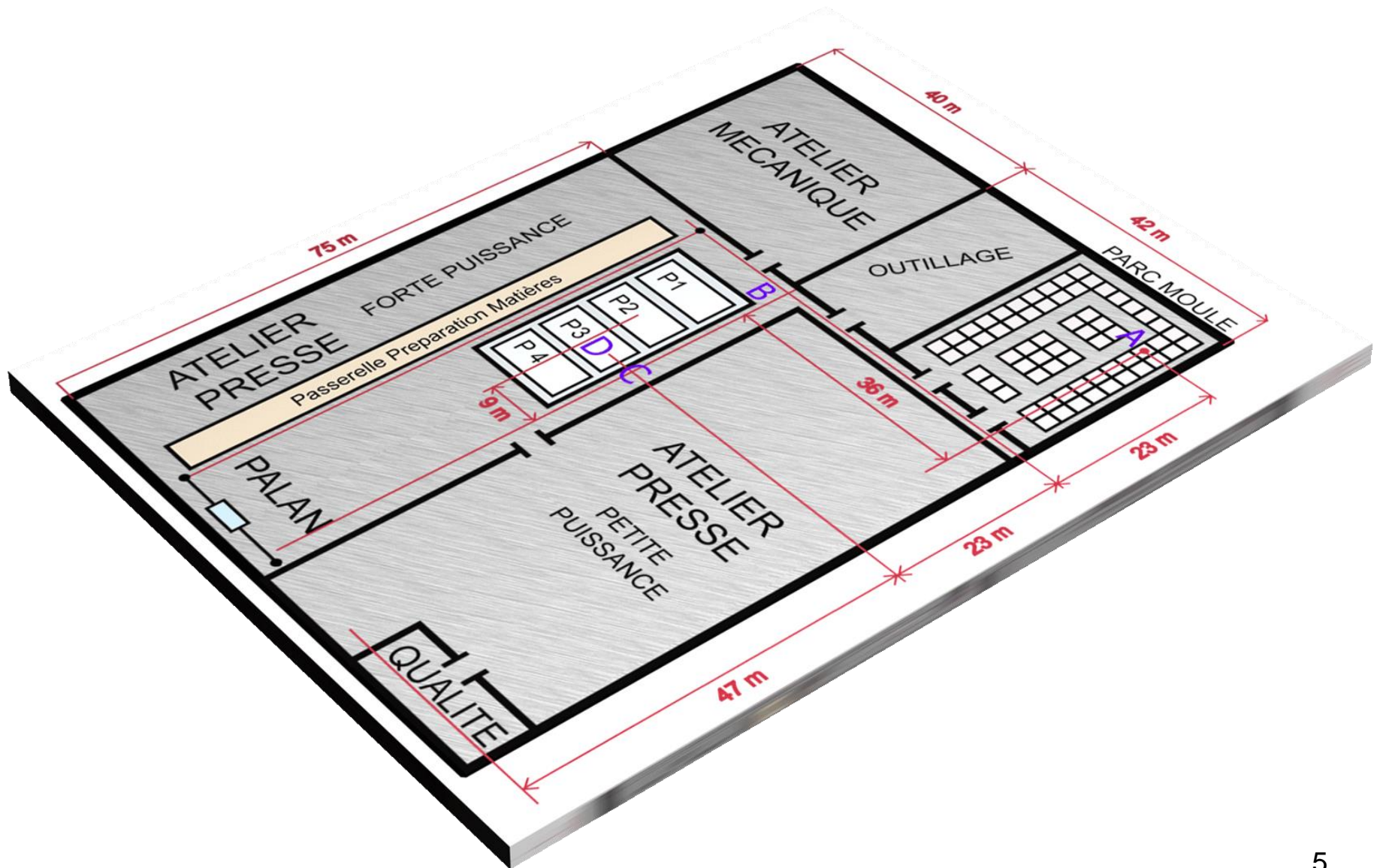
ANNEXE 1 SCHEMA D'ORDONNANCEMENT ANTERIEUR



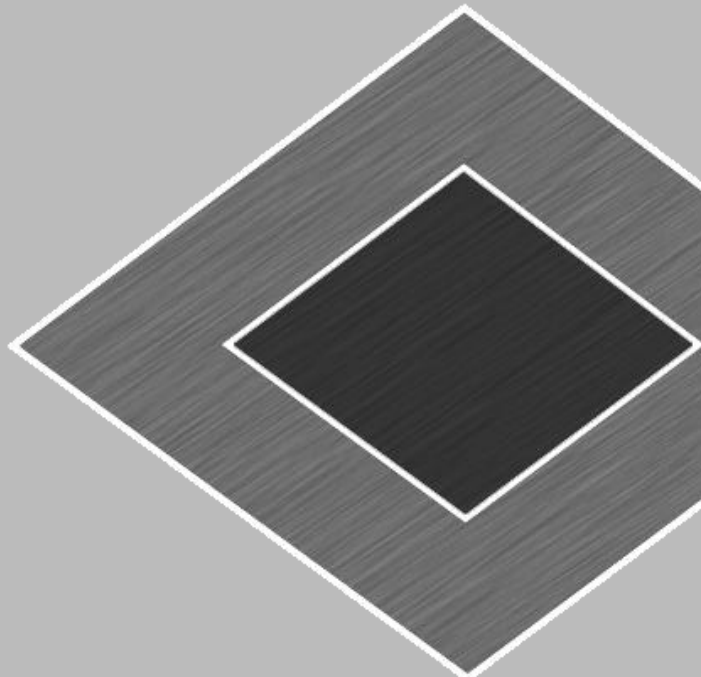
NOUVEAU SCHEMA D'ORDONNANCEMENT



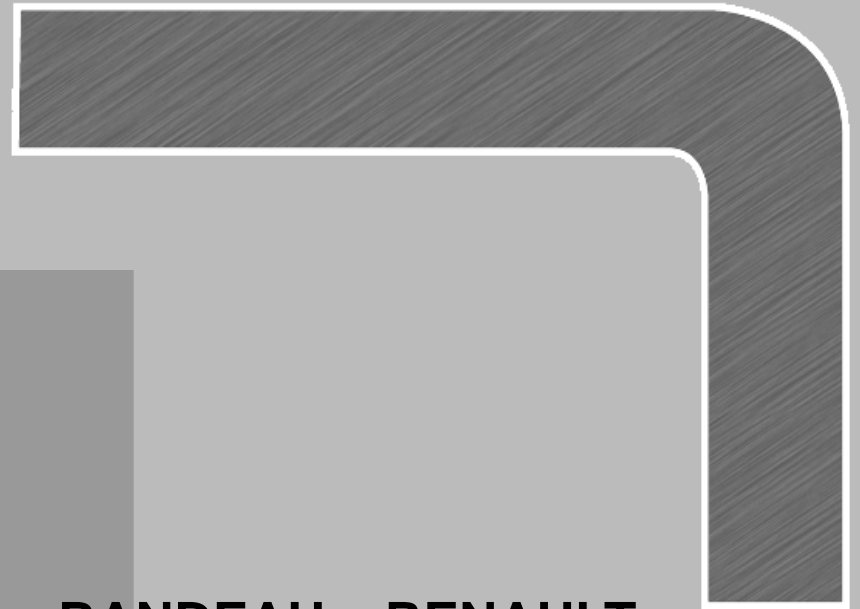
ANNEXE 2 PLAN DE L'USINE



ANNEXE 3 VUE DES PIECES

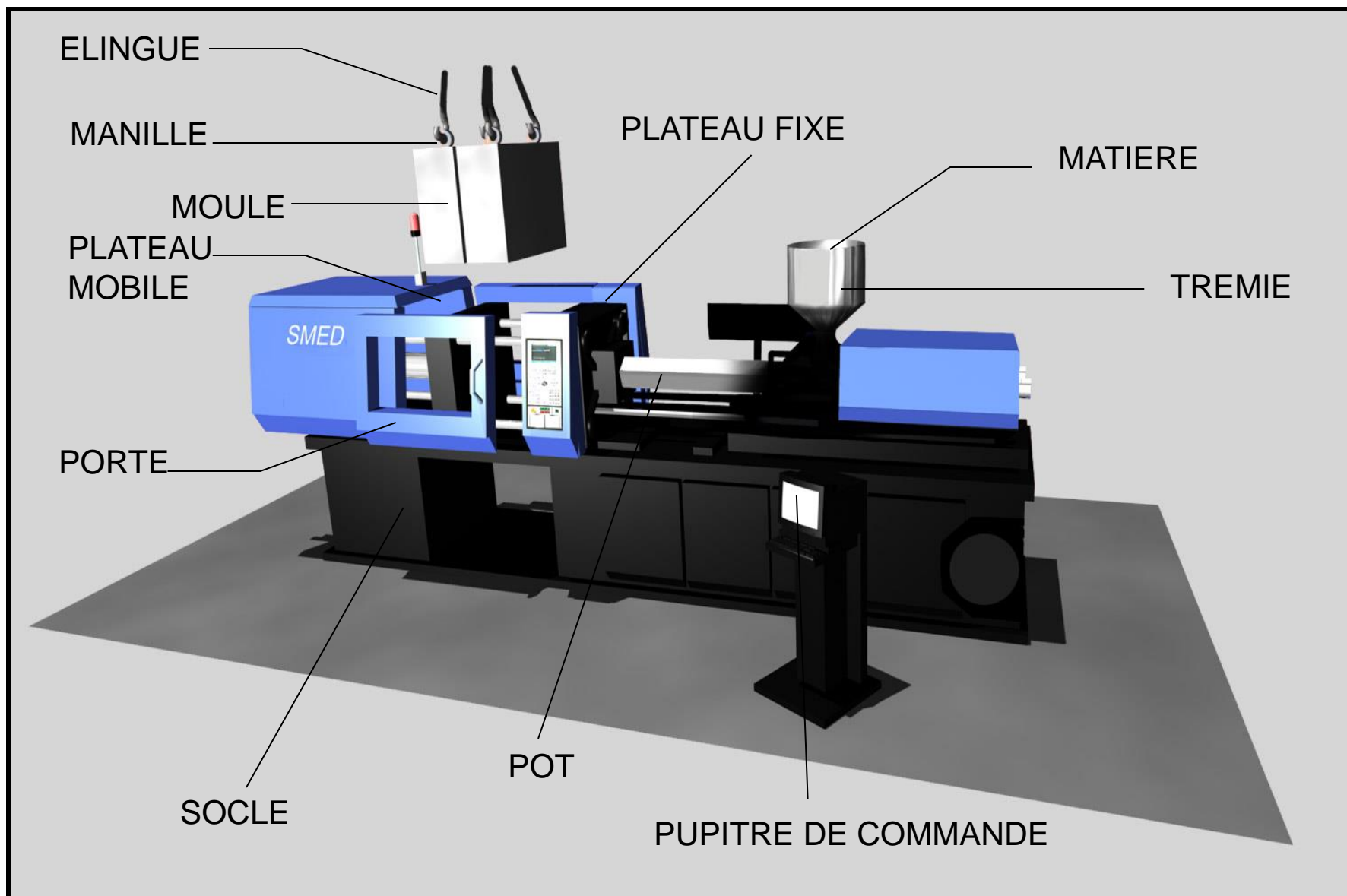


CUSTODE - CITROËN



BANDEAU – RENAULT

ANNEXE 4 PLAN DE LA PRESSE A INJECTER



DECOMPOSITION DES TACHES

Le document qui suit représente la décomposition des tâches qui constituent un changement de fabrication. Les tâches sont numérotées de 1 à 40. Pour chaque tâche, remplissez un ticket d'opération en reportant le nom, le numéro et la durée de la tâche.

REMARQUE :

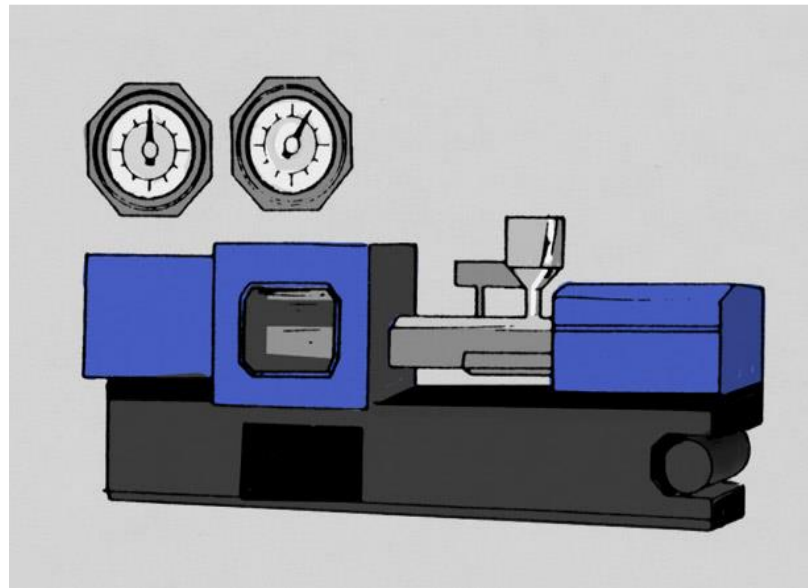
Pour éviter toute confusion dans le texte, le moule à démonter (custode) sera nommé "**ancien moule**", le moule à monter (bandeau) sera nommé "**nouveau moule**".

OPERATION 1

ATTENDRE REGLEUR

L'opérateur termine la dernière pièce "bonne" de CUSTODE CITROËN.

Il informe François (le régleur) qui est en train de préparer la presse voisine. Ce dernier interrompt sa préparation et va chercher le dossier de fabrication du nouveau moule "BANDEAU RENAULT - noir". L'opérateur quitte son poste pour aller effectuer des opérations de tri dans un autre atelier.



DUREE = 5 mn

OPERATION 2

GRAISSER ANCIEN MOULE

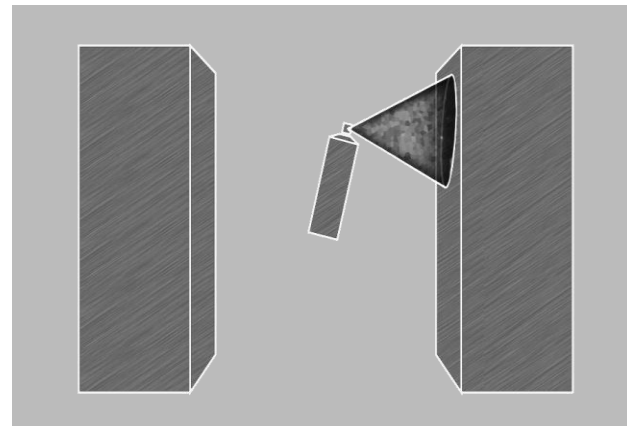
François arrête la fabrication précédente en effectuant les commandes sur le pupitre de la machine (5 secondes), puis il referme la presse (3 secondes).

Pour l'opération de graissage, il a des difficultés à ouvrir la presse car le capteur «PORTE FERMÉE » fonctionne mal.

Après 3 essais, il réussit à l'ouvrir (20 secondes). Il graisse alors le moule.

NOTA : *il est préférable de faire cette opération de graissage quand le moule est monté sur la presse car il est beaucoup plus difficile d'ouvrir le moule à l'atelier d'outillage.*

Rappelons que le moule pèse 4 tonnes.



DUREE = 32 s

OPERATION 3

CHERCHER PALAN

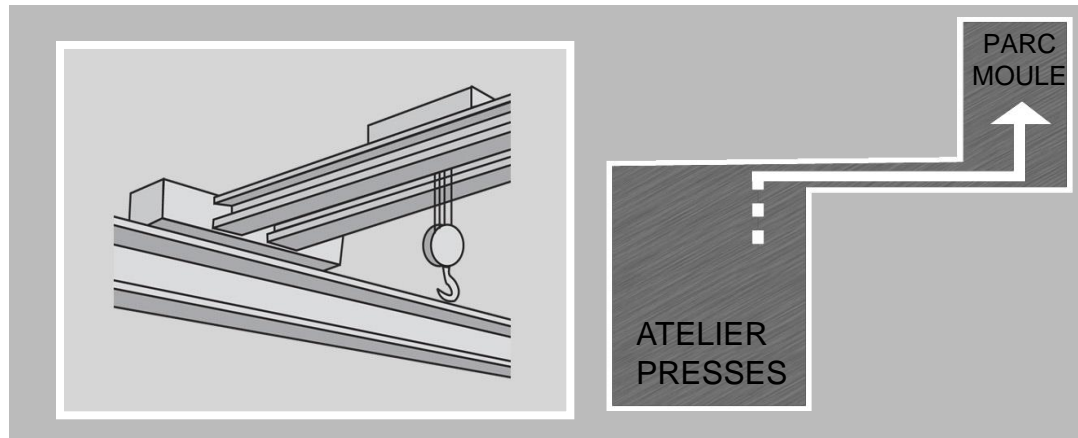
François va chercher le palan qui était resté au bout de l'atelier. Son collègue est en train de démonter un autre moule.

François : *Dis, Jean, tu en as pour longtemps ?*

Jean : *Non, non ça va pas être long.*

Un moment s'écoule: "OK, j'ai fini... tu peux avoir le palan". François emmène le palan jusqu'à l'extrémité du bâtiment. Puis il se rend au parc moules.

NOTA : *Le pont roulant ne dessert que l'atelier d'injection. Un chariot élévateur est nécessaire pour sortir le moule du parc.*



DUREE = 12 mn 40 s

OPERATION 4

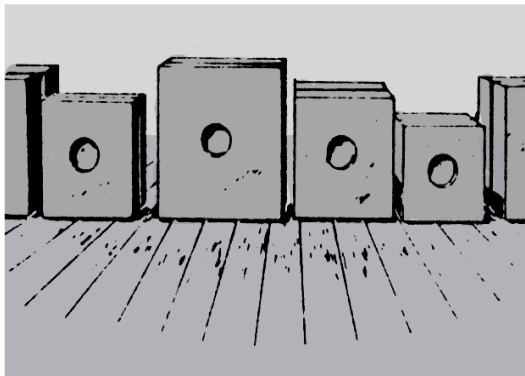
RECHERCHER NOUVEAU MOULE DANS PARC

A l'entrée du Parc Moules se trouve une pancarte :

« UNE PLACE POUR CHAQUE CHOSE ET CHAQUE CHOSE A SA PLACE »

Les régleurs étant toujours pressés, ils ont tendance à poser les moules là où une case vide se présente.

Après un moment de recherche : "Ah enfin, voici le moule "BANDEAU RENAULT"



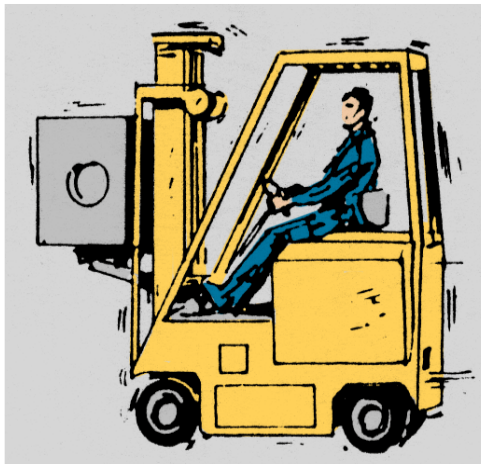
DUREE = 7 mn 30 s

TRANSPORTER NOUVEAU MOULE AVEC CHARIOT

François va chercher un chariot élévateur. Il doit, à nouveau, attendre car un collègue s'en sert. Il sort alors le moule puis le transporte depuis le parc moule jusqu'au palan de l'atelier d'injection. " *M... ! J'ai encore oublié les accessoires*".

François retourne au casier, revient avec les manilles, les fixe au moule. Puis il suspend le moule au palan par l'intermédiaire des élingues de levage.

Commentaire : *Les deux parties du moule restent solidaires durant le transport grâce à deux loquets situés à la partie supérieure du moule.*

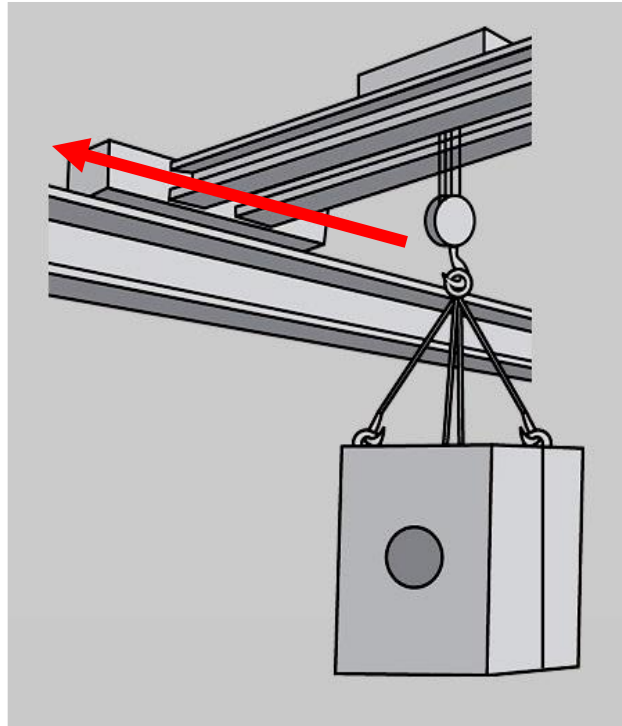


OPERATION 6

TRANSPORTER NOUVEAU MOULE AVEC PALAN

Le nouveau moule est ensuite déplacé à l'aide du palan dans l'atelier d'injection. Avant de le déposer, François doit tourner autour de la presse parce que l'endroit habituel est encombré.

Puis il décroche les élingues.

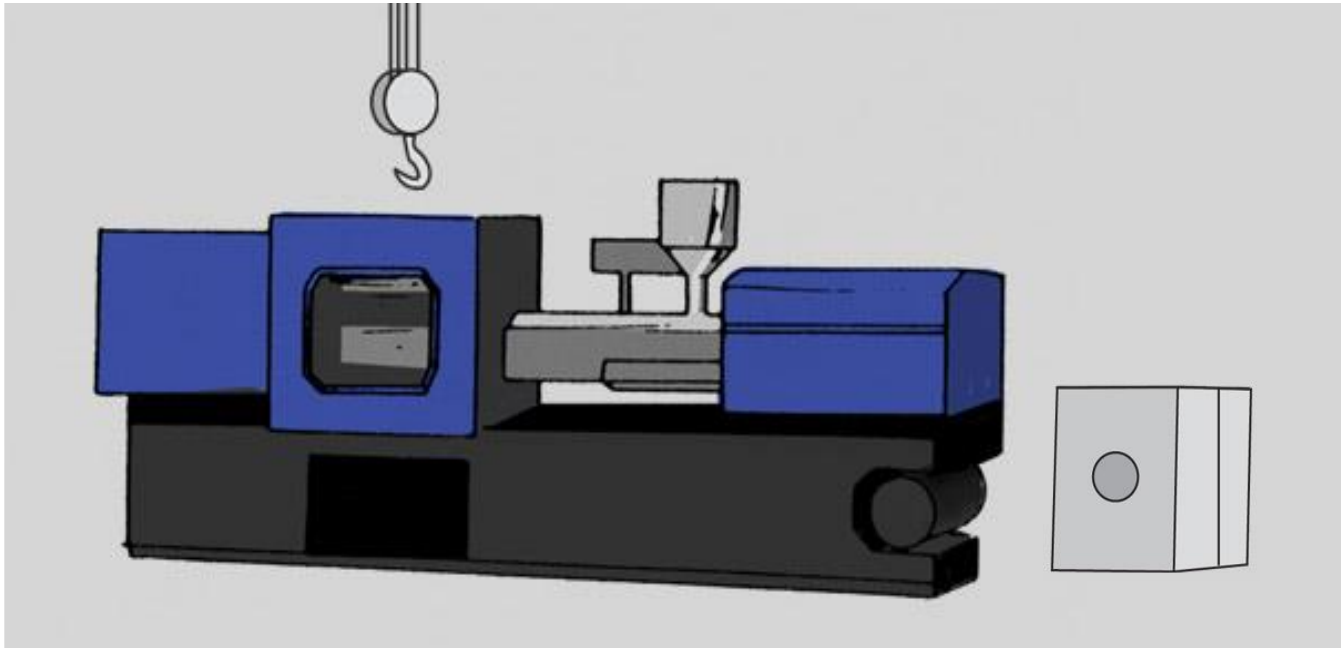


DUREE = 7 mn 20 s

OPERATION 7

DEPLACER PALAN

Le palan est amené au-dessus de la presse pour évacuer l'ancien moule.



DUREE = 20 s

OPERATION 8

CHERCHER SERVANTE

François va, ensuite, chercher sa servante et la positionne devant la presse.

NOTA La servante chez REDIX, désigne la table de préparation contenant, entre autres choses, la caisse à outils pour le montage du moule.

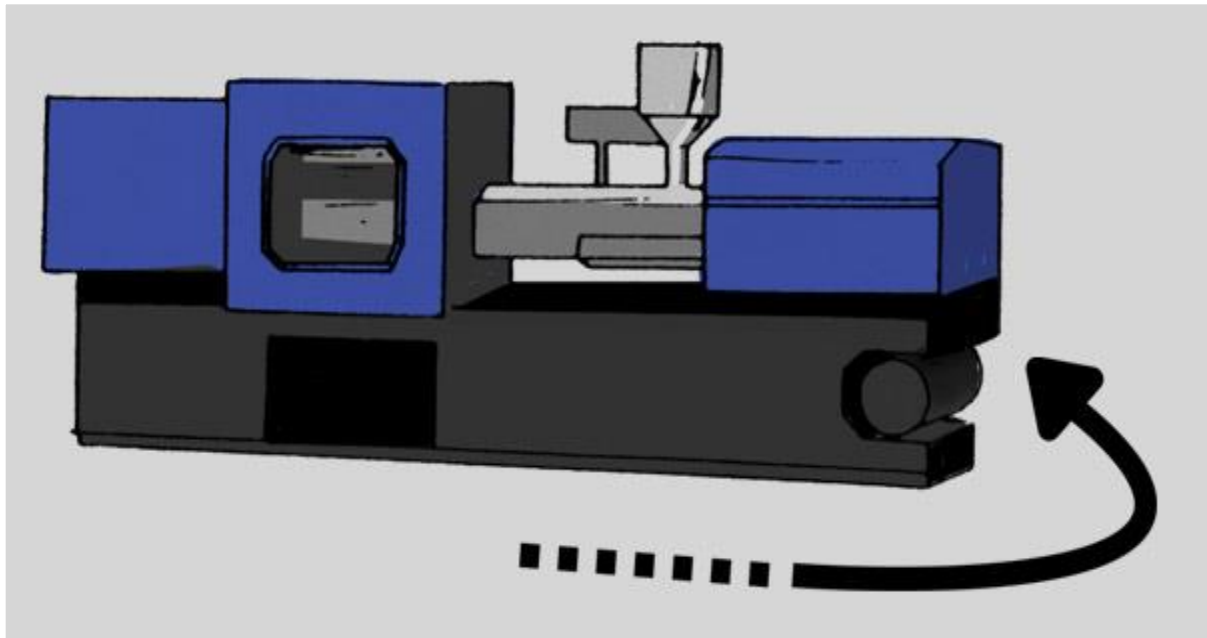


DUREE = 1 mn

OPERATION 9

ALLER DERRIERE PRESSE

Afin d'effectuer les opérations suivantes, François a besoin d'aller derrière la presse.



DUREE = 10 s

VISSER MANILLES SUR ANCIEN MOULE

Les manilles ne peuvent pas être systématiquement laissées sur le moule en place car il n'y en a pas suffisamment pour tous les moules.

François grimpe sur les colonnes à l'arrière de la presse. Il s'agit là d'une manœuvre acrobatique et relativement dangereuse en raison de la graisse qui recouvre les colonnes.

Il visse quatre manilles au moule en place. Il en profite pour baisser les loquets de blocage du moule, puis redescend pour commander le palan.



DUREE = 1 mn

OPERATION 11

ACCROCHER ELINGUES

François commande la descente du palan (7 s). Ensuite, il remonte sur la presse pour accrocher les élingues sur le moule, puis il redescend. (23 s)



DUREE = 30 s

OPERATION 12

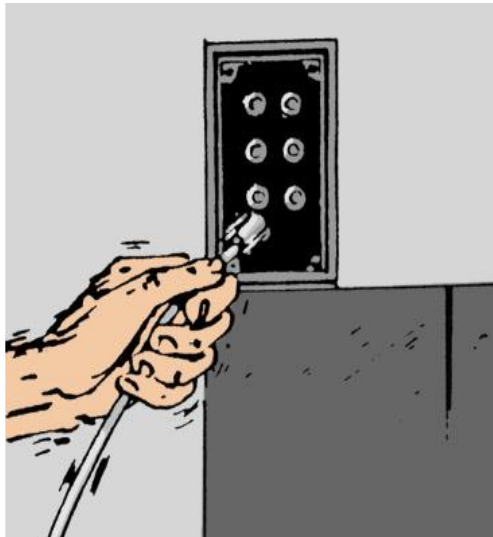
DEBRANCHER FLUIDES

Electricité : Afin de débrancher la prise électrique à la partie supérieure du moule, François monte sur la presse.

Eau : Il débranche les raccords du circuit d'eau.

Hydraulique : Il n'y a que deux raccords mais ils se trouvent en hauteur. François grimpe à nouveau sur la presse.

"Un vrai travail de funambule !", se dit-il.

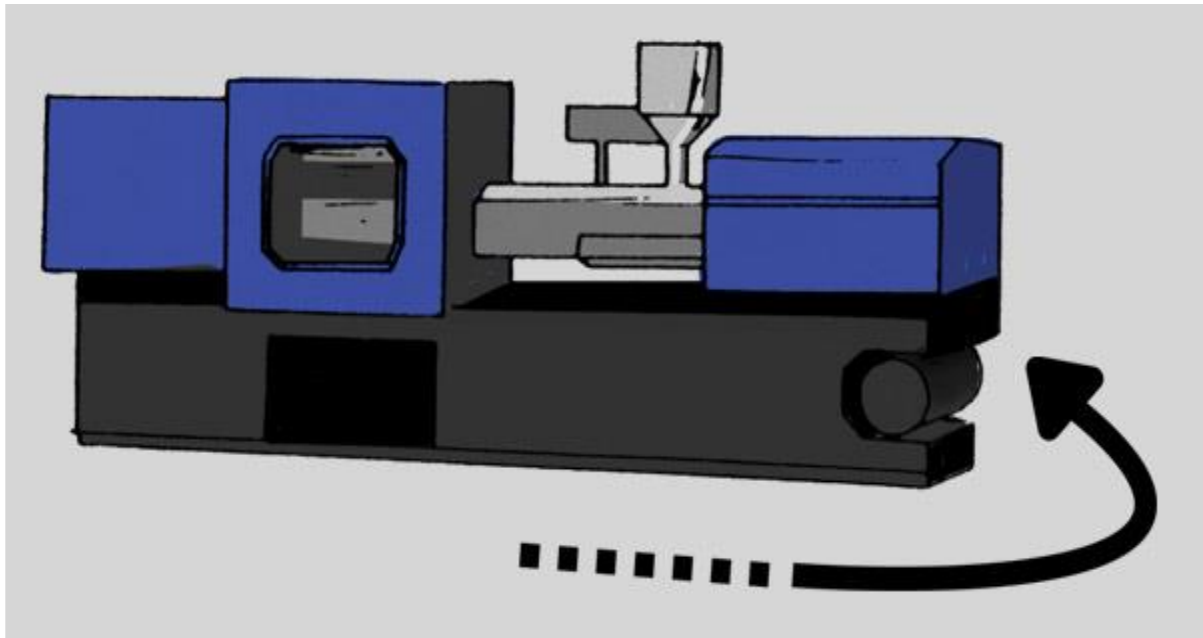


DUREE = 4 mn

OPERATION 13

REVENIR DEVANT PRESSE

Le travail achevé, il revient à l'avant de la presse.

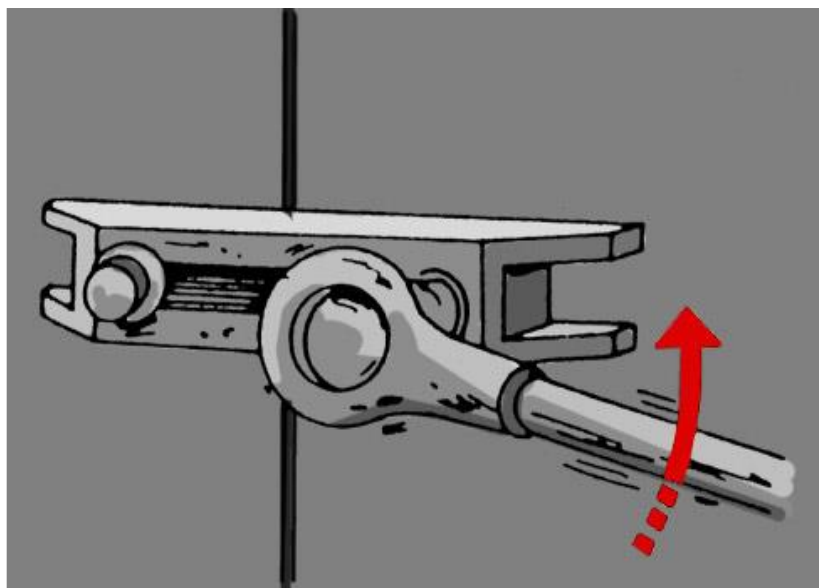


DUREE = 10 s

OPERATION 14

DESSERRER BRIDES AVANT

François ferme le loquet de verrouillage du moule, desserre à l'avant de la machine les brides du plateau fixe (23 s) (niveau inférieur et supérieur), puis les brides du plateau mobile (22 s) (niveau inférieur et supérieur).

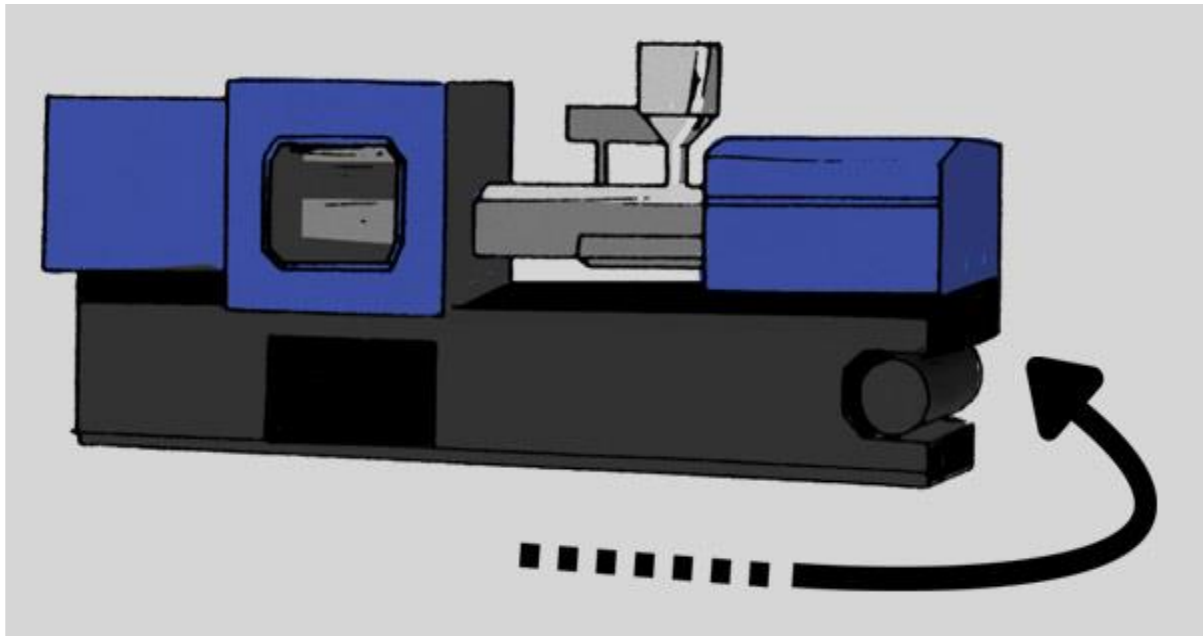


DUREE = 45 s

OPERATION 15

REVENIR DERRIERE PRESSE

François retourne à l'arrière de la machine.



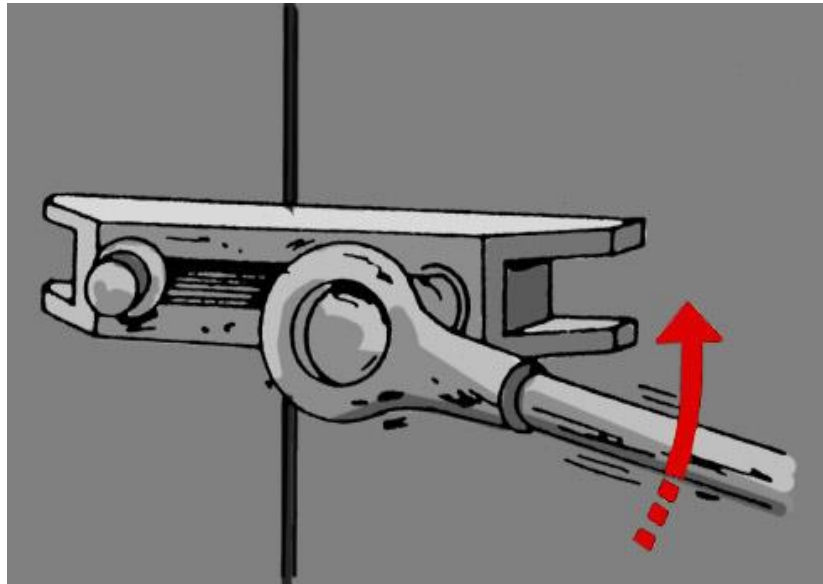
DUREE = 10 s

OPERATION 16

DESSERRER BRIDES ARRIERE

Le débridage, à l'arrière de la machine se déroule avec quelques difficultés; les brides supérieures situées à 2 m au-dessus du sol nécessitent de monter sur les colonnes. Un des boulons du plateau fixe est bloqué (Il faut préciser que le collègue qui a fait le montage précédent est un adepte du body-building). "Je n'y arriverai jamais" François pèse de tout le poids de son corps.

"Ah, ça y est... je l'ai eu !"

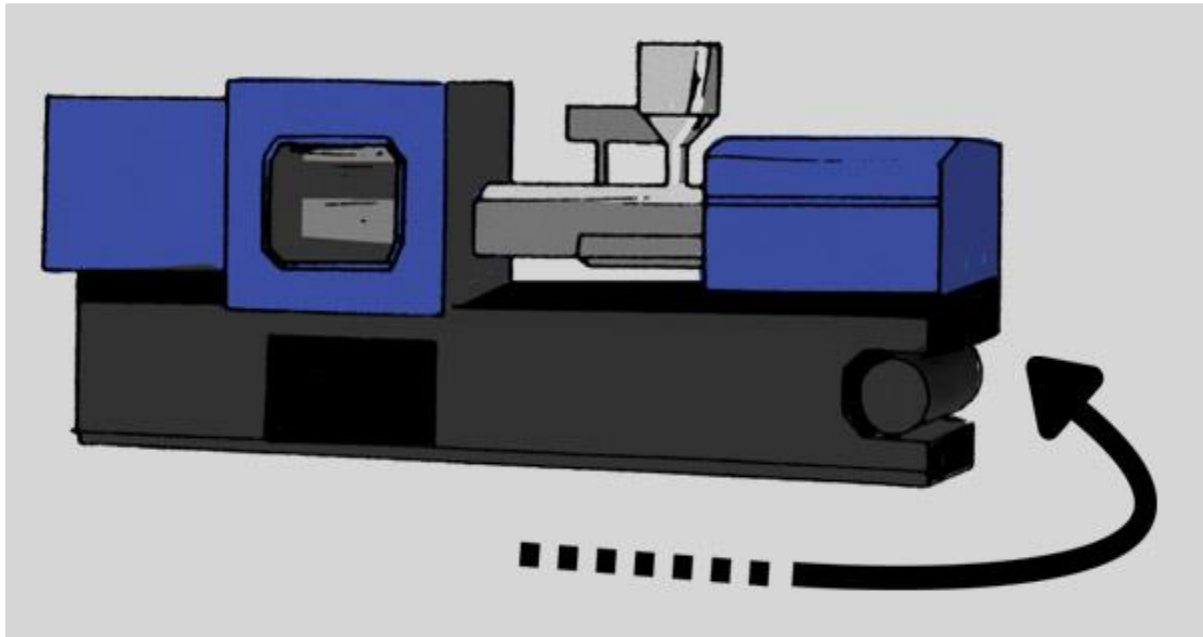


DUREE = 57 s (Plateau fixe: 35 s Plateau mobile : 22 s)

OPERATION 17

REVENIR DEVANT PRESSE

François revient à l'avant de la presse pour chercher le boîtier de commande du palan.

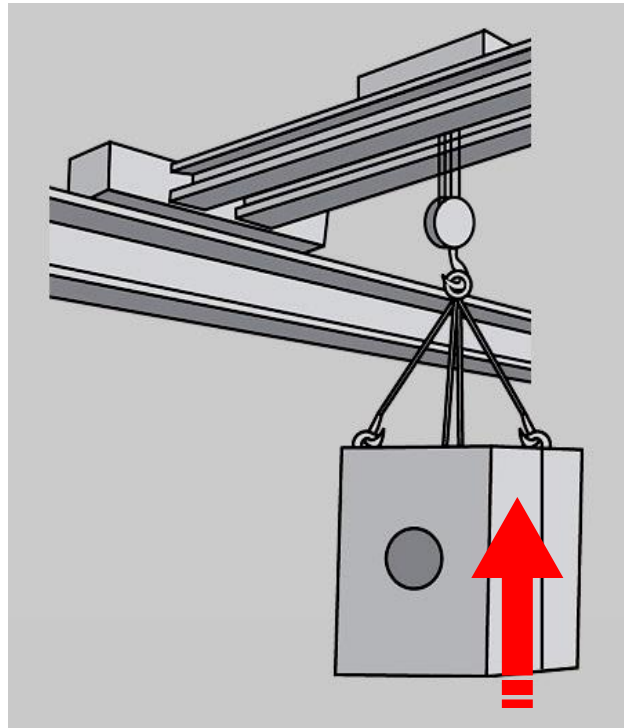


DUREE = 10 s

OPERATION 18

SORTIR ANCIEN MOULE

François ouvre la presse (5s), lève le moule au dessus de la presse à l'aide du palan.
(30 s)

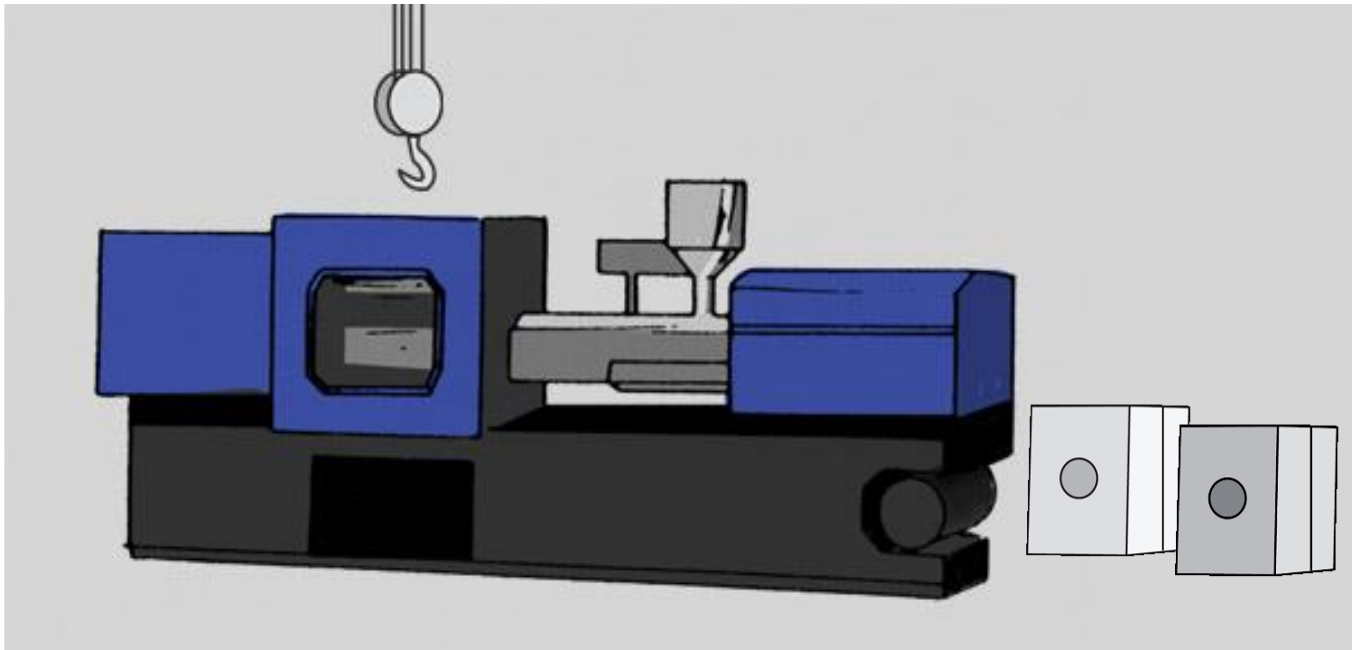


DUREE = 35 s

OPERATION 19

DEPOSER ANCIENT MOULE

L'ancien moule est déposé à l'extrémité de la presse à côté du nouveau moule.



DUREE = 45 s

OPERATION 20

ELINGUER NOUVEAU MOULE

François décroche les élingues de l'ancien moule pour les accrocher au nouveau moule.

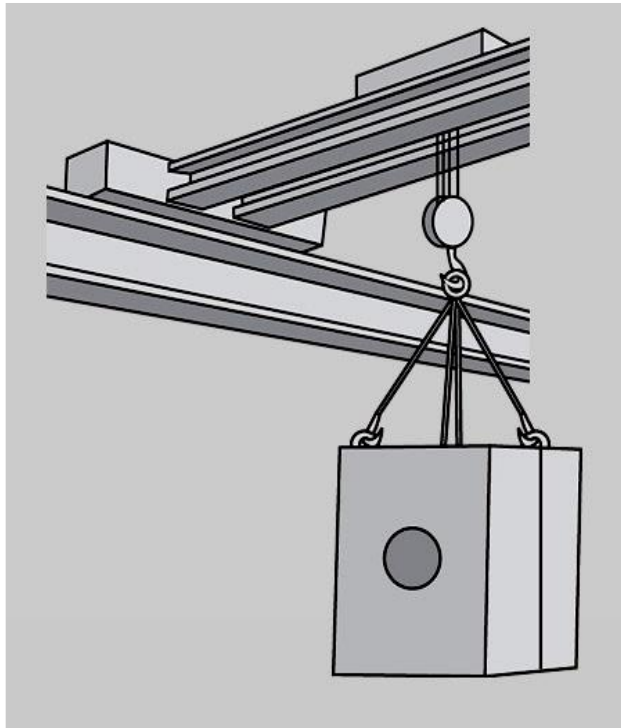


DUREE = 20 s

OPERATION 21

AMENER NOUVEAU MOULE

Le nouveau moule est amené en position au dessus de la presse.



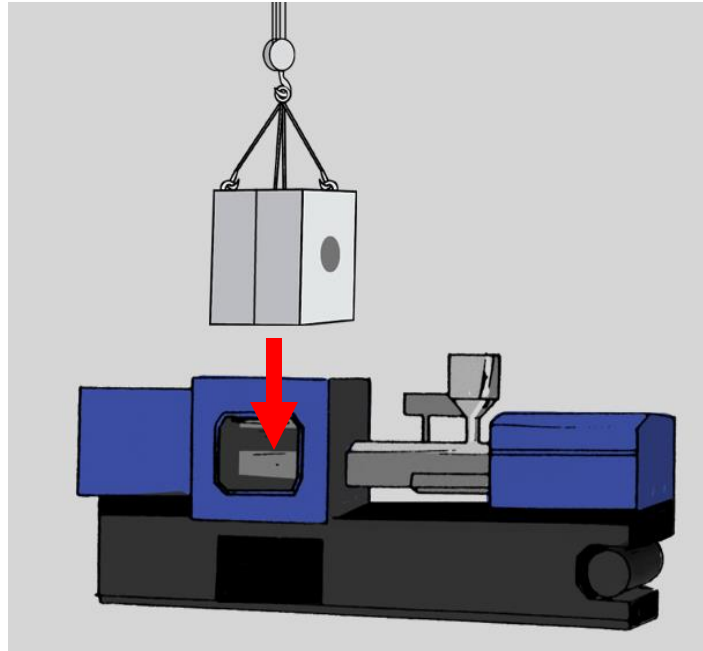
DUREE = 45 s

OPERATION 22

DESCENDRE NOUVEAU MOULE

Le moule est descendu à l'aide du palan.

Commentaire : *La descente du moule est délicate car, le moule n'étant pas équilibré, il se balance entre les plateaux de la presse.*



DUREE = 40 s

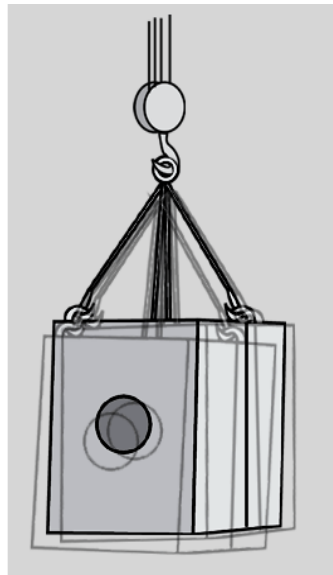
CENTRER NOUVEAU MOULE

Le positionnement et le centrage nécessitent un certain nombre de manœuvres.

Désespérant d'y arriver seul, François va chercher un collègue pour l'aider dans cette tâche .

..."Ah, ça y est... ce n'est pas trop tôt !

A chaque fois, c'est pareil avec ce moule. Il faudra que j'en parle à l'outillage dès que j'aurai une minute"...



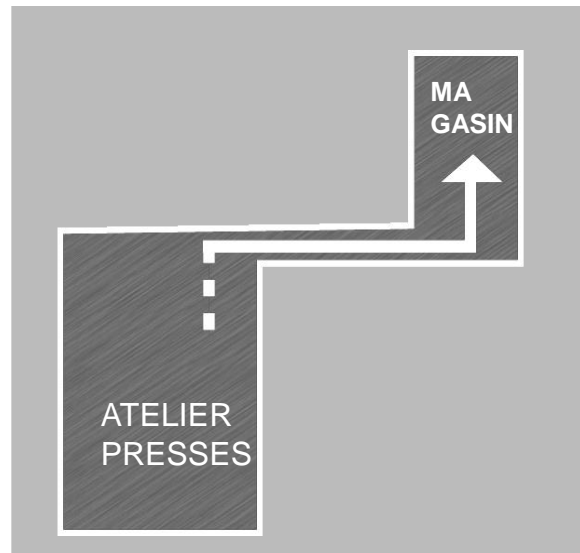
DUREE = 4 mn

RECHERCHER CALES

Le premier bridage à l'avant de la machine sur le plateau fixe ne semble pas poser de problème...

Quand soudain "Ah nom d'un chien !...C'est un moule avec une surépaisseur, et les cales standard du support brides ne s'adaptent pas"...

François retourne au magasin chercher les bonnes cales.



DUREE = 5 mn

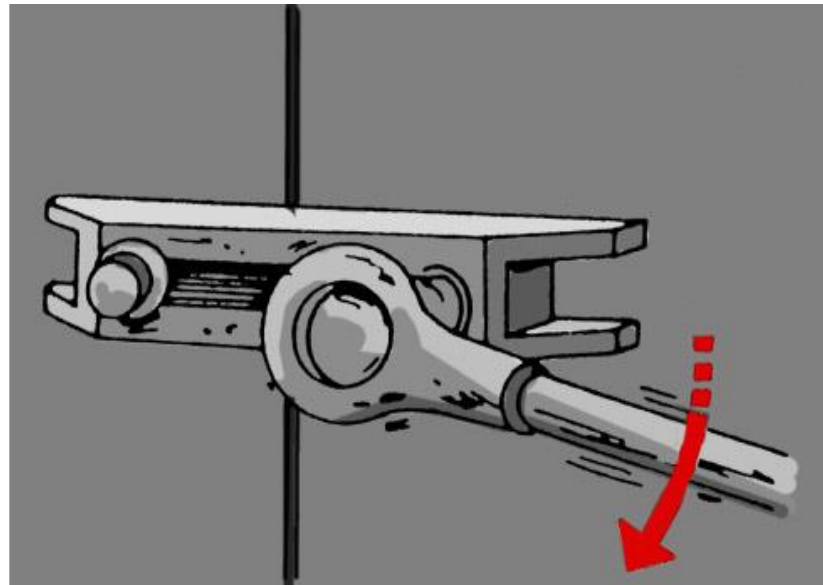
OPERATION 25

BRIDER PLATEAU FIXE /AVANT

François monte les cales.

Il bride le moule sur le plateau fixe, puis effectue une nouvelle gymnastique pour le brides supérieures. (25s)

Il ferme la porte de la presse. (3s)



DUREE = 28 s

OPERATION 26

FABRIQUER TIGE

« Voyons le plateau mobile, maintenant ...Ah! voilà que je n'ai pas la tige filetée de bonne longueur... »

François est obligé d'aller à l'outillage.

Il lui faut un certain temps pour trouver la bonne tige, qui "par chance" est en stock, une scie bien affûtée, un établi de libre et le travail est réalisé.

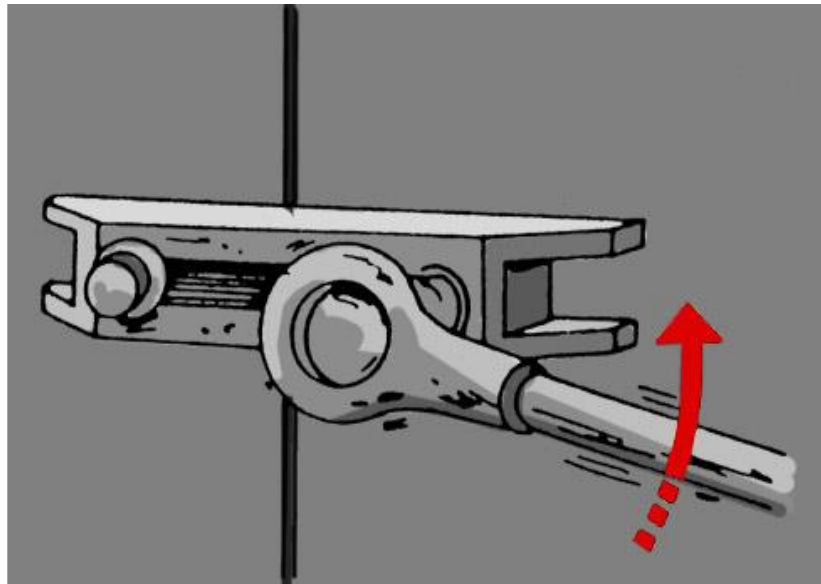
François revient avec une belle tige filetée faite sur mesure



DUREE = 12 mn 30 s

**BRIDER PLATEAU MOBILE /
AVANT**

François ferme la presse (3 s), puis , moyennant encore un peu de gymnastique pour les brides supérieures, il bride le moule au plateau mobile avant.

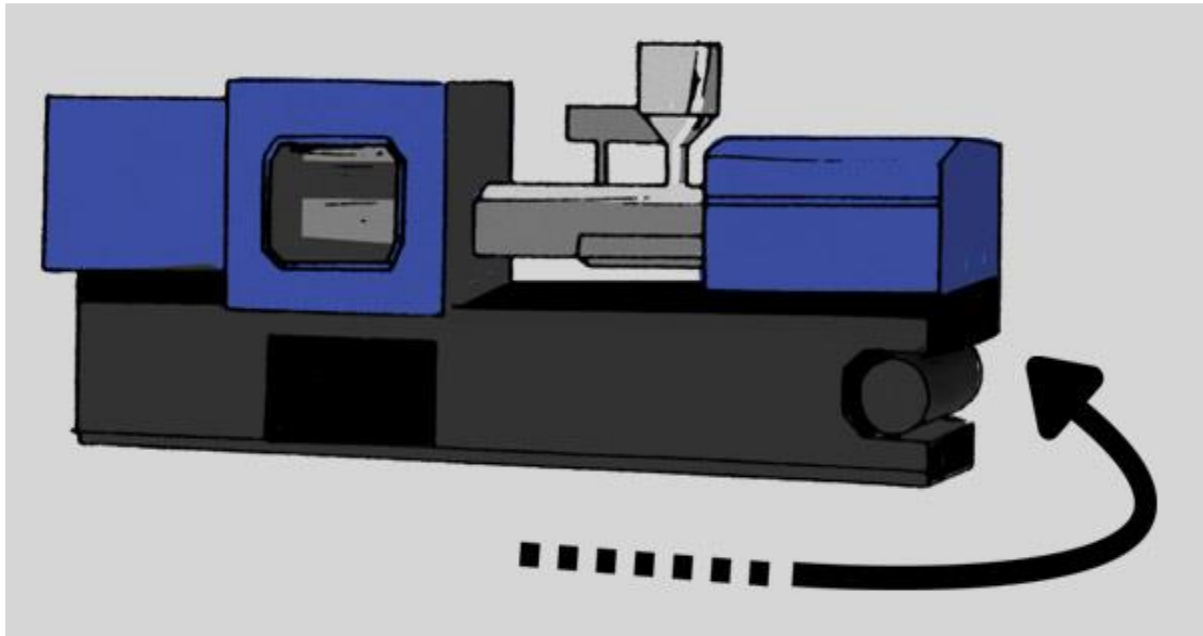


DUREE = 33 s

OPERATION 28

ALLER DERRIERE

... « A l'autre coté maintenant » ... François se déplace à l'arrière de la machine.



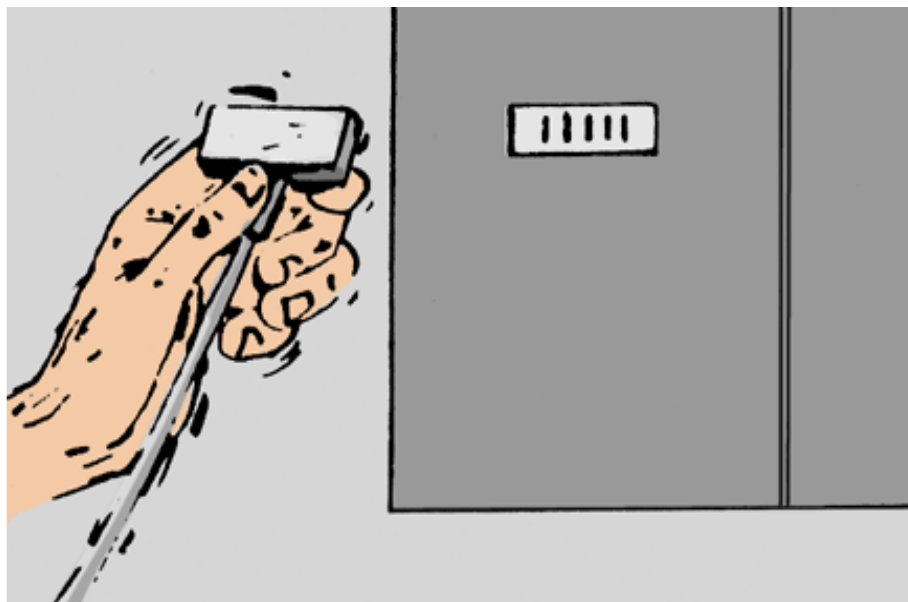
DUREE = 10 s

OPERATION 29

BRANCHER L'ELECTRICITE

« Ah pendant que j'y pense !... »

François branche la prise électrique.

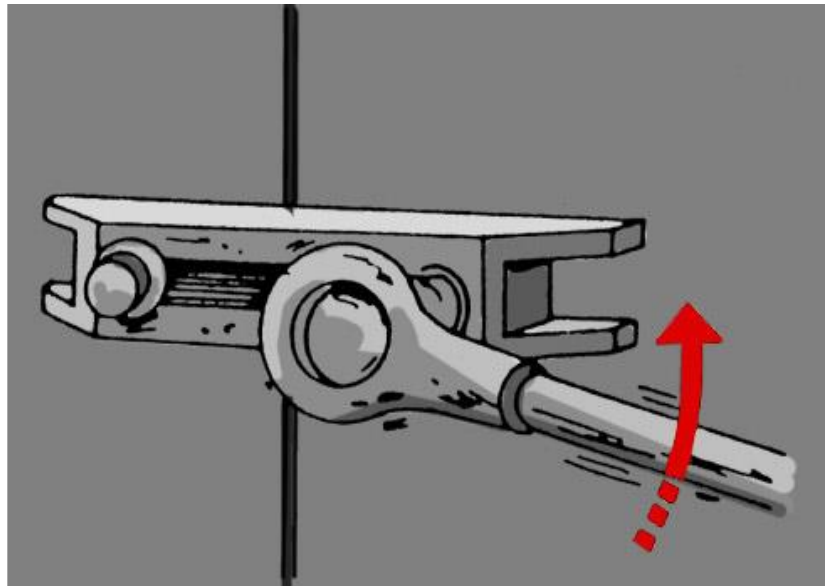


DUREE = 10 s

OPERATION 30

BRIDER PLATEAUX FIXE ET MOBILE / ARRIERE

François monte 2 fois sur les colonnes pour serrer les brides supérieures (plateau fixe 30 s - mobile 30 S.). Il ouvre les loquets de fermeture du moule, (2 s) enlève les élingues (23 s) et commande la remontée du palan (5 s). Le bridage du moule est terminé.

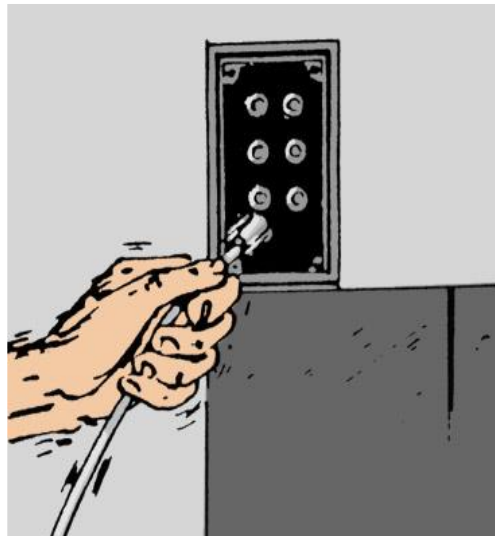


DUREE = 1 mn 30 s

OPERATION 31

BRANCHER EAU ET HUILE

Au moment de faire le branchement d'eau, François s'aperçoit qu'un raccord qui avait été réparé, à la hâte, la fois précédente, vient encore de lâcher. Il faut le refaire, ce qui lui prend 3 minutes.

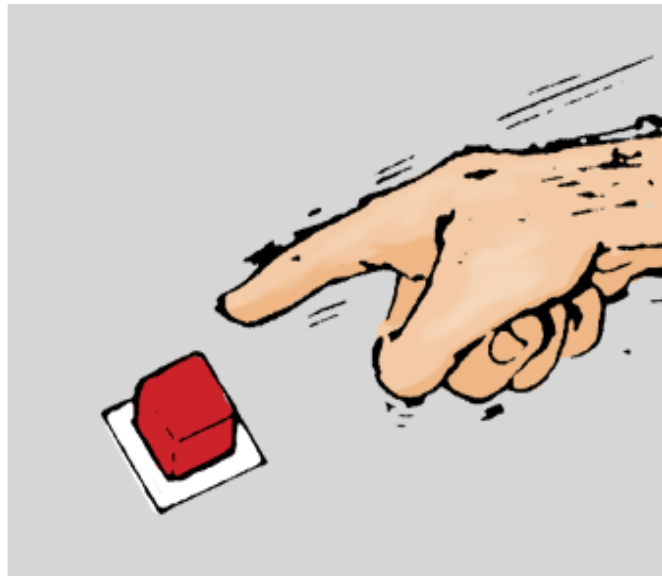


DUREE = 6 mn

OPERATION 32

LANCER PRECHAUFFAGE

Le préchauffage consiste à brancher le moule sur le circuit de chauffage prévu à cet effet sur la machine. François lance l'opération, mais s'aperçoit que le contact ne se fait pas en raison d'une broche tordue. Il perd 5 minutes à la réparer. Le préchauffage va durer ensuite 24 mn 15 s

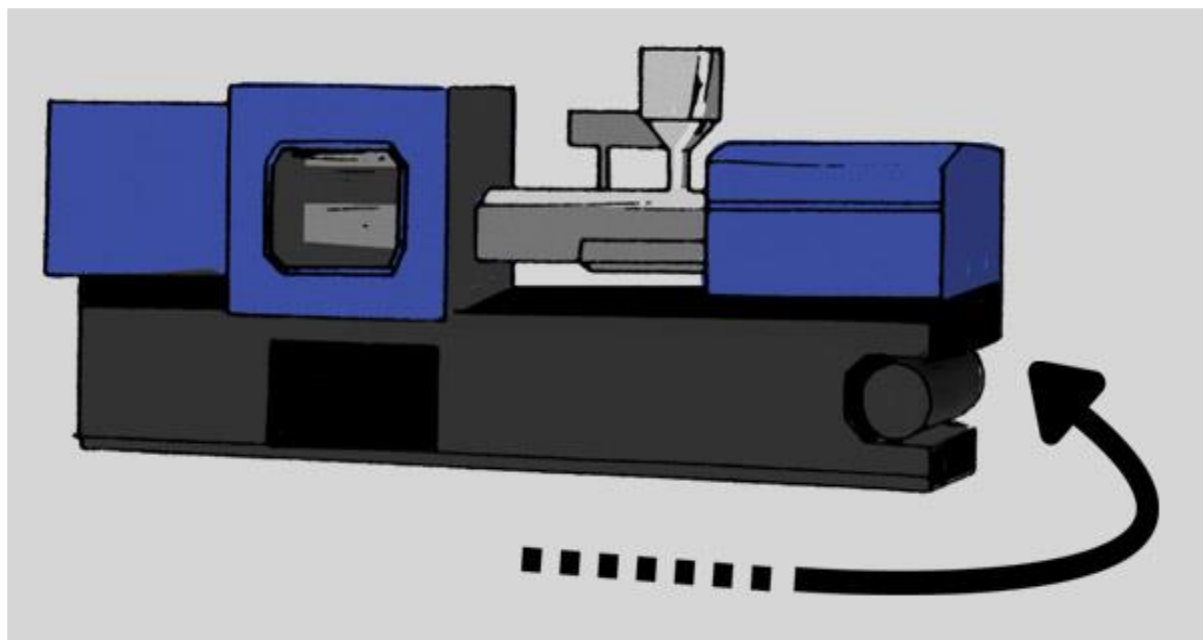


DUREE = 5 mn

OPERATION 33

REVENIR DEVANT PRESSE

François revient à l'avant de la presse et ouvre le loquet de déverrouillage.



DUREE = 10 s

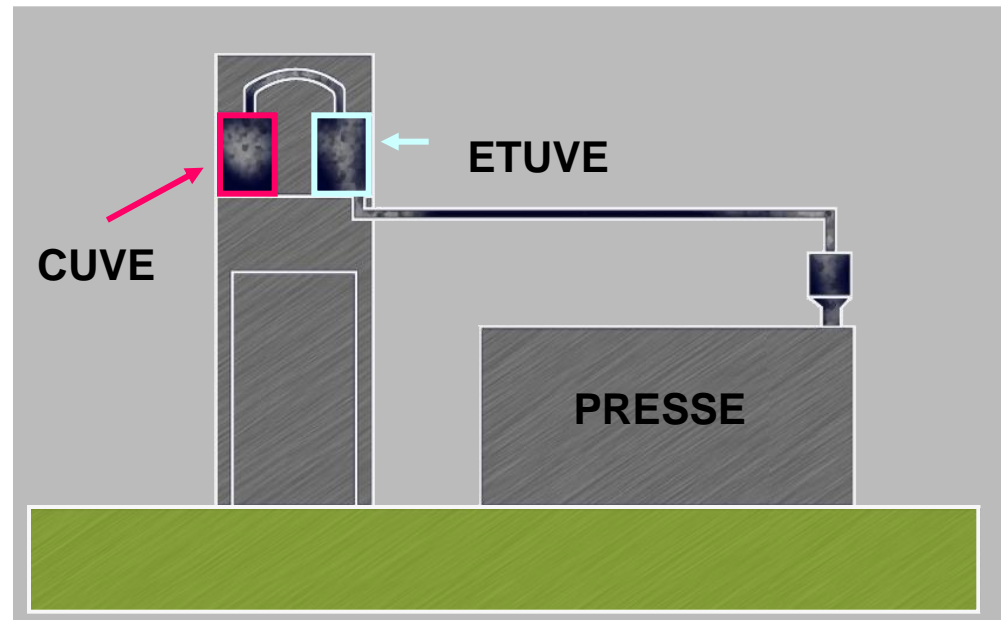
OPERATION 34

ATTENDRE MATIERE

François envoie au préparateur des matières premières, situé sur la passerelle, le signal en appuyant sur le bouton poussoir prévu à cet effet. Le préparateur voit s'allumer la lumière qui indique que la matière doit être envoyée.

Le préparateur transfère alors la matière de l'étuve à la cuve d'alimentation et enclenche l'envoi de la matière de la cuve vers la presse. (transport pneumatique).

Le transport est fait par un système pneumatique.



DUREE = 1 mn

CHERCHER TABLE

François va chercher au parc moule le poste de travail spécifique à la nouvelle pièce "BANDEAU RENAULT". Il demande à un collègue de l'aider. Ce poste est spécialement adapté pour que l'opérateur puisse ébavurer la pièce.

Il ramène le poste de travail auprès de la presse et le positionne.



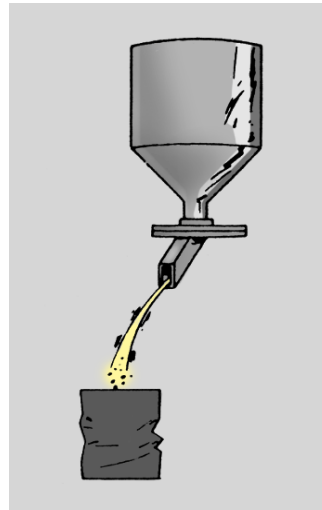
OPERATION 36

VIDER TREMIE

François doit évacuer la matière restante de la fabrication précédente tant dans la canalisation d'amenée que dans la trémie machine. C'est le risque de pollution des matières qui rend cette purge obligatoire.

La longueur de la canalisation ainsi que la taille de la trémie font que 20 kgs de matière doivent être enlevés à chaque changement de fabrication. Cette matière de récupération ne peut pas être réutilisée. Elle est revendue en deuxième choix.

François grimpe sur le socle de la presse pendant qu'un collègue l'aide à récupérer la matière dans un sac.

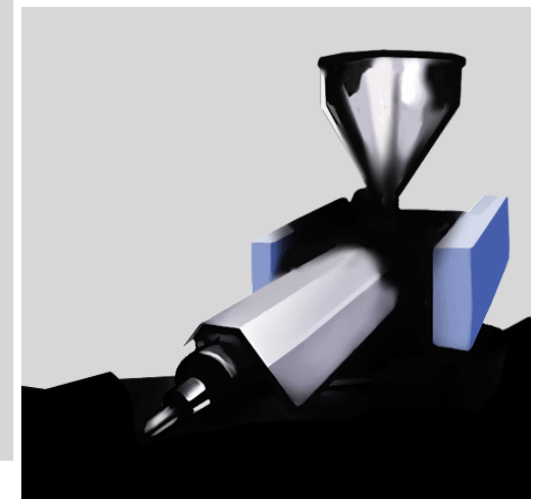
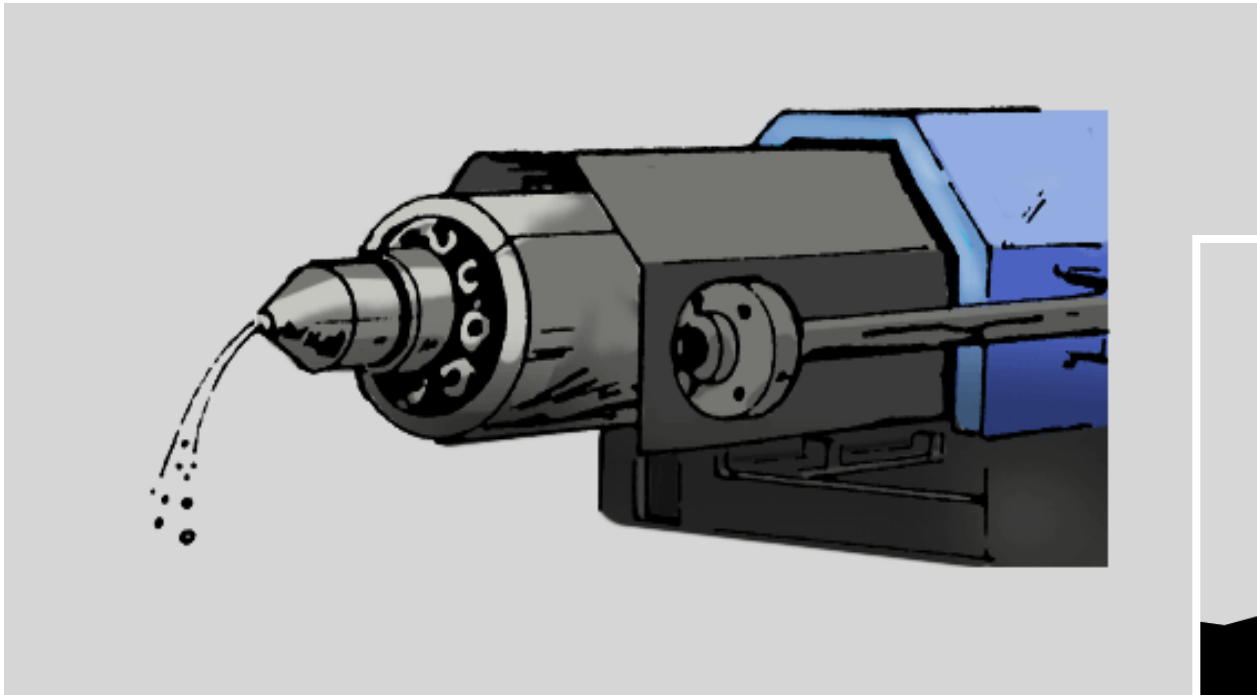


DUREE = 45 s

OPERATION 37

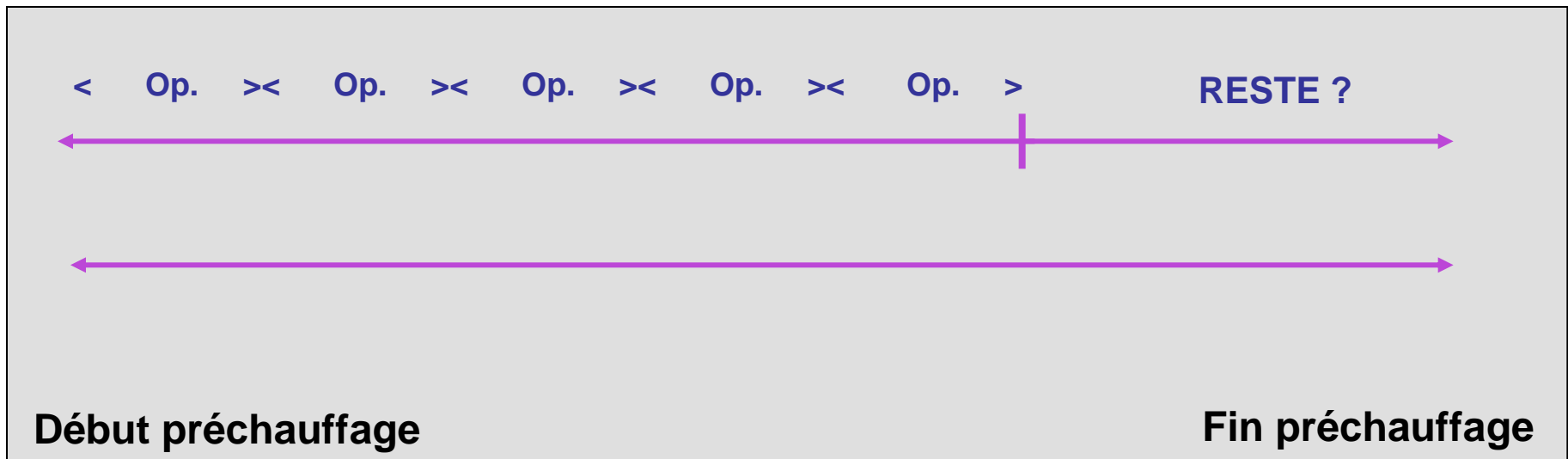
PURGER POT

Avant d'injecter la matière à la nouvelle couleur, il convient de purger le pot (partie chauffante située entre la trémie d'arrivée de la matière première et la buse d'injection). La purge nécessite de reculer le pot, vider la matière fondue, puis réavancer le pot.



DUREE = 20 s

Au retour du café, François décide de poursuivre le réglage interrompu sur la machine qu'il avait quitté.



((24 min 15 s – (10s (op33) + 1mn (op34) +2 mn (op35) + 45 s (op36) + 20 s (op37))

FIXER PARAMETRES MACHINE

François entend le signal sonore de fin de préchauffage. Il revient alors auprès de la presse.

Il lit la fiche technique qui est dans le dossier de fabrication et fixe les paramètres machine (température, etc.)

La lecture de la fiche présente quelques difficultés car elle comporte des "ratures". Les réglers ont ajouté des informations à la main. François ne sait plus quelle est la bonne température de chauffe.



ESSAIS

Une fois le moule à sa température nominale : "Ca y est, je vais pouvoir commencer les essais"... Il faut noter que pour chaque essai, les sous-opérations suivantes ont lieu :

1. Injection d'une pièce
2. Contrôle de la pièce
3. Ajustement des paramètres machine (température, pression, etc).

ESSAIS 1

Résultat du contrôle : pièce incomplète à la partie supérieure.

Ajustement : température de fusion de la matière.

ESSAIS 2

Résultat du contrôle : pièce encore incomplète à la partie supérieure.

Ajustement : nouvel ajustement de la température de fusion de la matière.

ESSAIS 3

"Ah ! La pièce est restée collée à l'intérieur du moule."

François monte sur les colonnes puis pénètre à l'intérieur du moule pour extraire le morceau de pièce qui est restée incrusté.

« Heureusement que je suis resté souple pour mon âge »

Résultat du contrôle : pièce toujours incomplète à la partie supérieure.

Ajustement : François affine le réglage de la température.

OPERATION 40

ESSAIS 4

Résultat du contrôle : la pièce est incomplète cette fois à la partie inférieure.

Après s'être interrogé puis avoir discuté, au téléphone, avec le responsable QUALITE, ainsi qu'avec celui de la MAINTENANCE, François vérifie l'état des busettes d'injection.

Ajustement : nouveau réglage de la température

ESSAIS 5

Résultat du contrôle : la pièce est presque complète.

..."Encore un petit effort et nous y sommes"...

Ajustement : Réglage de la température.

OPERATION 40

ESSAIS 6

Résultat du contrôle : Cette fois, la pièce est bonne. François l'examine attentivement

« Ah ! Il y a des taches.. »

Ne sachant plus que faire, François va au service Qualité chercher Monsieur QUALITE. Malheureusement, ce dernier n'est pas là. On réussit à le joindre au téléphone. Ils conviennent de se retrouver auprès de la presse.

ESSAIS 7 à 14

En présence du responsable Qualité, François réalise successivement 8 essais.

ESSAIS 15

Résultat du contrôle : Le contrôleur : "Ok, tu peux y aller, c'est bon."

OPERATION 40

VOICI LA PREMIERE PIECE BONNE !

Et François de se dire : «heureusement qu'en FORMULE 1 ils ne travaillent pas comme cela sinon ils ne gagneraient jamais aucune compétition.»

Après cette réflexion, il se dirige vers sa première machine qui attend toujours d'être réglée

DURÉE DE L'ENSEMBLE DES ESSAIS = 24 mn 25 s

DUREE TOTALE DU CHANGEMENT DE SERIE : 150 min.