



Comité Français des Olympiades des Métiers
7 Rue d'Argout
75002 Paris



LES OLYMPIADES DES METIERS

Guide de préparation aux sélections régionales

Métier n°4 : MECATRONIQUE



Cofom :
e-mail : cofom@wanadoo.fr
site internet : <http://www.cofom.org>

WorldSkills :
e-mail : info@worldskills.com
site internet : <http://www.worldskills.com>



« Vous venez de vous inscrire aux concours régionaux des 38^{èmes} Olympiades des Métiers.

Il s'agit de la première étape d'une compétition internationale, les jeux mondiaux des métiers, qui se déroulent tous les deux ans dans un pays du monde. Plus de 650 jeunes garçons et filles de moins de 22 ans, venus de tous les continents, s'y mesurent pacifiquement au cours de cette grande fête de la jeunesse et des métiers, dans l'exercice d'une activité professionnelle.

La seconde étape, sont les finales nationales qui se dérouleront en janvier 2005 à Nantes, dans la région Pays de la Loire, et qui permettront la constitution de l'Equipe de France des Métiers qui participera à Helsinki (Finlande) en mai 2005 à la compétition internationale.

Vous êtes apprenti(e), étudiant(e), lycéen(ne), salarié(e), sous contrat de travail en alternance ; aujourd'hui, vous avez toutes vos chances de participer aux finales et au concours international en améliorant toutes les compétences que vous avez déjà acquises.

Si vous êtes sélectionné(e) pour les finales nationales et ensuite dans l'Equipe de France, vous recevrez un perfectionnement dans votre métier et pour les titulaires de l'Equipe de France, une préparation physique et mentale.

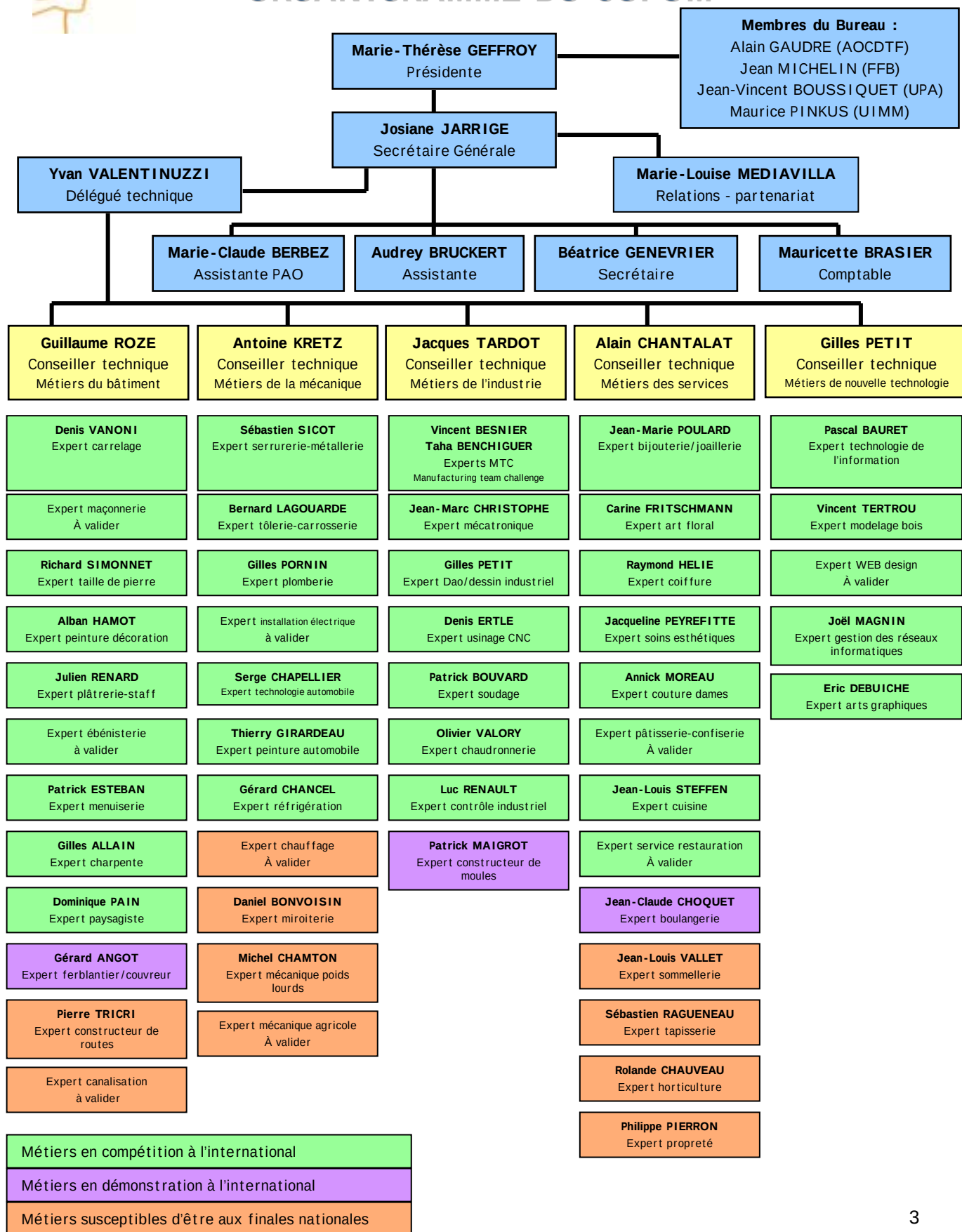
Mais pour accroître d'ores et déjà vos chances de succès, nous avons préparé pour vous un guide vous donnant des pistes de progression pour votre métier. Il peut vous être une aide précieuse.

Avec tous mes encouragements. »

Marie-Thérèse GEFROY
Présidente du COFOM



ORGANIGRAMME DU COFOM





LA PREPARATION TECHNIQUE



Mot du Délégué Technique National:

Vous allez dès à présent accomplir une première étape au concours régional des métiers. Le choix qui est le vôtre d'entrer dès maintenant dans l'aventure Olympiades des Métiers vous permettra de découvrir de nouvelles méthodes de travail, d'être en contact avec d'autres jeunes de différentes régions et de différents métiers.

Vous devez savoir que rien ne s'acquiert dans la facilité, et qu'il vous faudra faire preuve de persévérance, de patience, mais aussi de beaucoup de courage, car être « dans l'équipe de France des Métiers » est une expérience professionnelle unique.

Nous comptons sur votre dynamisme et votre savoir faire pour représenter votre métier, votre région.

Espérant vous retrouver dans l'équipe de France,

Je vous souhaite bon courage !

Le Délégué Technique National
Yvan VALENTINUZZI

Présentation de l'expert :

Jean-Marc CHRISTOPHE



↳ **Age** : 38 ans

↳ **Profession** : Formateur au CFAI de Maxéville (Meurthe et Moselle)
Spécialité : automatisme industriel, maintenance, mise en œuvre de systèmes automatisés pluri-technologiques.

↳ **Parcours Olympiades** : Organisation des sélections régionales en 1999, 2001 et 2002 pour la région Lorraine
Juré aux finales nationales en 2001 et 2003
Observateur aux 36èmes Olympiades à Séoul (2001)
Interprète aux 37èmes Olympiades à St-Gall (2003)

↳ **Loisirs** : Passionné de technique en général, mais aussi de langue vivante, lecture en anglais et en allemand, radio amateur, préparation du brevet de pilote avion en cours.



PRESENTATION DU METIER DE MECATRONIQUE aux Olympiades internationales

NOM : MECATRONIQUE

La mécatronique correspond au domaine d'activité des sections de techniciens supérieurs mécanique et automatismes industriels, et aussi maintenance ainsi qu'au BEP et BAC PRO.

Maintenance des Systèmes Mécanisés Automatisés.

Peu utilisé en France, ce terme de mécatronique est d'origine anglo-saxonne et des formations de mécatroniciens existent notamment en Allemagne. C'est en tout cas le nom retenu par le comité international de Worldskills.

DESCRIPTION

Ce métier se rapporte principalement aux secteurs industriels : l'automobile, l'agro-alimentaire, les chaînes de production fortement automatisées.

Il est composé de plusieurs module que l'on retrouvera aux différents niveaux de la compétition : régional, national, international.

PREMIER CONSEIL AUX PARTICIPANTS

Constituer une équipe avec un partenaire avec lequel l'on a des affinités et avec qui on se sent complémentaire et en confiance. Le binôme ainsi constitué doit être capable de couvrir les 4 sujets cités ci-dessous qui correspondent au domaine d'activité de la mécatronique.

- ✓ montage et réglages mécaniques
- ✓ dépannage
- ✓ programmation
- ✓ câblage.



PRESENTATION DU METIER DE MECATRONIQUE aux Olympiades internationales

SUR QUEL SUPPORT SE FONT LES EPREUVES

Le partenaire officiel de Worldskills pour le métier mécatronique est la société FESTO.

C'est donc FESTO Didactic qui est en charge de développer les stations et les nouveaux sujets pour les Olympiades en s'entourant de toutes les précautions de confidentialité.

Les épreuves internationales se font donc sur la gamme de stations MPS que l'on peut découvrir dans le catalogue Festo Didactic.

La partie commande, c'est-à-dire l'automate, est au choix de chaque nation. Nous avons choisi le TSX 37-22 de Schneider.

Une formation spécifique d'une semaine avant les finales nationales est organisée plus particulièrement sur le PL7-PRO et à destination de tous les binômes finalistes régionaux.

IMPORTANCE DU BINOME

Depuis 2002, la sélection des candidats correspond à la sélection d'un binôme indissociable dès son inscription en tant qu'équipe : en effet, les candidatures ne sont pas individuelles mais par 2 personnes totalement indissociables.



COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales

Compétences visées

- ⇒ **Montage et réglages mécaniques** : être capable d'assembler un sous-ensemble opératif à base de profilés standards et de vérins et composants standard conformément à des spécifications et un fonctionnement attendu, et cela en un temps imparti (sans se gêner l'un l'autre dans les activités de montage).
Démontage d'un composant pneumatique, échange d'une pièce, remontage et essais.
- ⇒ **Dépannage** : être capable de décrire la panne, d'identifier l'élément origine du défaut et de procéder à la correction du défaut puis à la remise en service du système automatisé.
- ⇒ **Programmation** : être capable de programmer en totalité un sous ensemble opératif dans un temps imparti.
Etre capable d'effectuer des modifications de programme pour modifier le fonctionnement d'un système automatisé en exploitation, et ceci le plus rapidement possible.
Etre capable de programmer les modes de marche d'un système automatisé.
- ⇒ **Câblage** : être capable de câbler électriquement des préactionneurs et capteurs de façon professionnelle.
Etre capable de réaliser la totalité du câblage pneumatique d'un sous-ensemble.

Compétences requises pour le concours régional

Vous trouverez ci-après des exemples de sujets régionaux.

Mais à ce niveau, les sujets peuvent être très variables en fonction du centre d'examen et de ses équipements. C'est la philosophie qu'il faut comprendre et le barème et temps pour chaque partie donne une idée de l'importance de chaque domaine.

Avec le recul, on peut dire que la qualité de l'assemblage mécanique est primordial, la bonne entente du binôme, l'analyse et la lecture correcte des sujets et barèmes, la rigueur et l'aisance en programmation d'API sont les points clefs.



COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Niveau préconisé pour participer

- Les fortes compétences en programmation d'automate imposent pratiquement le niveau BTS.
- L'âge limite de 24 ans le permet d'ailleurs.
- Des BAC PRO peuvent également tenter la compétition. On peut imaginer aussi un binôme de BAC PRO et BTS.

Liens utiles

<http://www.worldskills.org>

<http://www.worldskillsmechatronics.com>

<http://www.berufs-wm.com>

<http://www.festo.com/didactic>



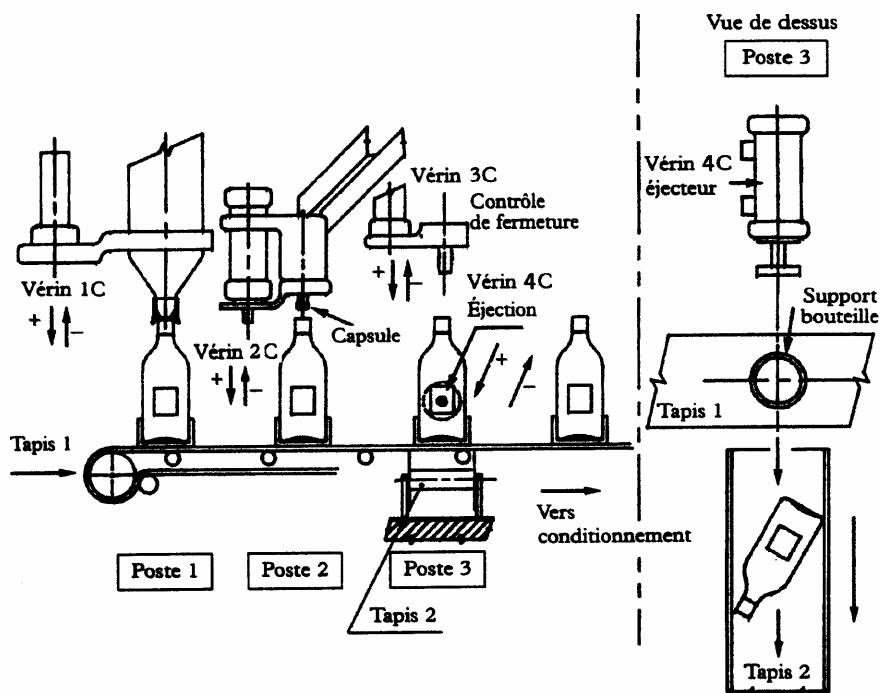
COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Exercice d'application

→ Exercice n° 1 :

SUJET : remplissage, fermeture et contrôle de bouteilles



Principe de fonctionnement

Un système de conditionnement de produit en bouteille est constitué d'un tapis roulant, possédant sur un pas régulier des supports pour le maintien des bouteilles. Le tapis se déplace simultanément devant les trois postes séparés d'un pas qui sont dans l'ordre :

- Poste 1 : remplissage d'une bouteille
- Poste 2 : fermeture d'une bouteille, pose d'une capsule
- Poste 3 : contrôle de la fermeture.

Les trois opérations se font simultanément sur trois bouteilles différentes. Une même bouteille passe de poste en poste. Il faut attendre la fin des trois opérations pour avancer le tapis 1 d'un pas. Le tapis 2 fonctionne en continu.



COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Exercice d'application

→ Exercice n° 1 (suite) :

SUJET : remplissage, fermeture et contrôle de bouteilles

Remarques concernant le fonctionnement

Vérin 1C : Equipé d'un système qui permet l'étanchéité pendant le remplissage. Il descend pour couvrir la bouteille, l'ouverture et la fermeture du remplissage s'effectuent mécaniquement. Une temporisation permet de doser la quantité.

Vérin 3C : Contrôle de la présence de la capsule. Une capsule est considérée absente si le vérin 3C effectue une course complète.

Vérin 4C : Les bouteilles sans capsule doivent être évacuées sur le tapis 2 juste après la remontée du vérin 3C.

Modes de marches

Lorsque le tapis est vide, **une marche de préparation** assurera la présence d'une bouteille à chaque poste.

Une marche de **production normale** assurera le fonctionnement lorsqu'une bouteille est présente à chaque poste.

Une marche de clôture videra le tapis de bouteille.

Technologies

Fonction	Actionneur	Préactionneurs	Capteurs	Accessoires de lignes
Remplissage	1C VDE	1D Distributeur 5/2 bistable	1c0, 1c1 Magnétiques	2 RDU
Fermeture	2C VDE	2D Distributeur 5/2 bistable	2c0, 2c1 Magnétiques	2 RDU
Contrôle	3C VSE	3D Distributeur 3/2 monostable	3c0, 3c1 Magnétiques	2 RDU
Ejection	4C VDE	4D Distributeur 5/2 monostable	4c0, 4c1 Magnétiques	2 RDU
Avance bouteilles	Moteur tapis	Variateur de vitesse	Présence Bouteilles : pb1, Pb2, pb3 DéTECTEURS Photoélectrique de type barrage, fonction sombre.	Réglage vitesse



COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Exercice d'application

→ Exercice n° 1 (suite) :

SUJET : remplissage, fermeture et contrôle de bouteilles

Pupitre opérateur

Commutateur deux positions Marche/Arrêt
Arrêt d'urgence
Commutateur 3 positions : auto/cycle/clôture
Voyants de signalisation

Travail demandé

1) Réalisez un programme de la marche de production normale en tenant compte des contraintes ci-dessous :

Automate TSX 37 Version 2.0, langage Grafcet, pas de cartouche mémoire.
Atelier logiciel PL7 PRO version 3.4
La carte d'entrée sortie (DMZ 64 TDK à déclarer) occupe les emplacements 1 et 2 du TSX.
Adresses des entrées : %I1.0 à %I1.15
Adresses des sorties : %Q2.0 à %Q2.15
Le programme sera testé à l'aide d'un simulateur de partie opérative.
Il faudra tenir compte des limites du simulateur et en particulier en ce qui concerne la détection des bouteilles. On associera : PB1 (présence bouteille 1) à BP1 (bouton poussoir 1) etc ...

Ne pas programmer l'éjection des bouteilles mais programmer la temporisation du vérin de contrôle.

Appel obligatoire de l'examineur pour le premier essai.
Appel de l'examineur lorsque le programme fonctionne.

2) Modifiez le programme pour prendre en compte l'éjection des bouteilles en défaut.

Appel de l'examineur lorsque le programme fonctionne.

3) Modifiez le programme pour prendre en compte la marche de préparation et de clôture.

Appel de l'examineur lorsque cela fonctionne.

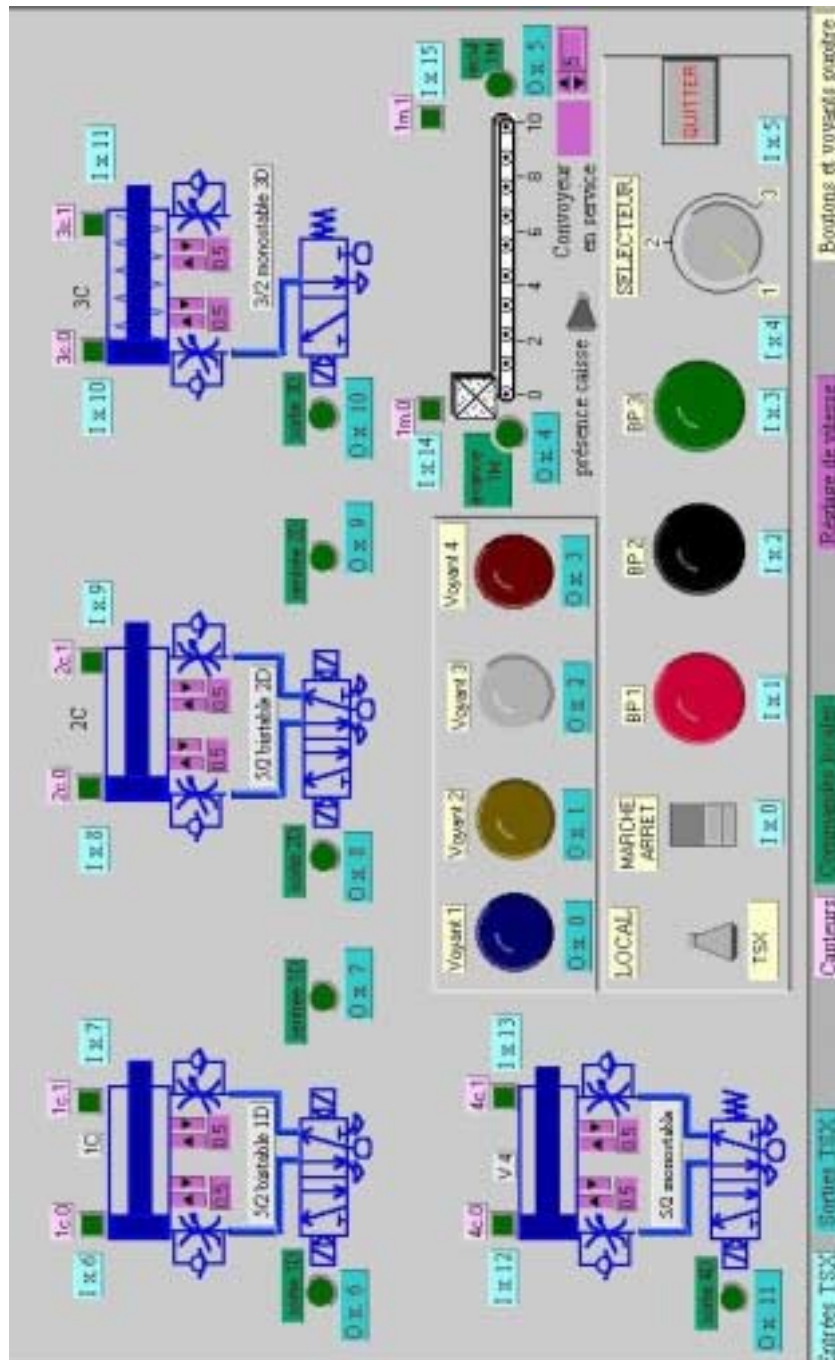


COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Exercice d'application

→ Exercice n° 1 (suite et fin) :





COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Exercice d'application

→ Exercice n° 2 :

SUJET : modification de programme

Temps maximum : 1 H 30

Système :

Système didactique de découpe de joint caoutchouc en technologie électropneumatique.
Automate au choix du candidat parmi : TSX Micro en PL7 PRO, TSX 47-20 en P17-2.

Contexte :

La machine est en ordre de marche, l'automate contient le programme.

Documents et matériels fournis :

- ✓ un dossier machine complet
- ✓ le listing du programme
- ✓ la documentation de programmation
- ✓ un ordinateur servant de console de programmation

Travail demandé :

La machine en mode automatique fonctionne actuellement en cycle par cycle, c'est-à-dire que l'opérateur doit à la fin de chaque cycle appuyer sur le bouton DCY.

Réaliser une modification de programme permettant de fonctionner en cycle continu dès que l'opérateur aura appuyé sur DCY et tant qu'on restera en mode AUTO.

Le mode MANU permet le test de tous les actionneurs (on affiche le N° de Roue Codeuse correspondant, l'opérateur appuie sur DCY et l'action souhaitée se fait), rajouter les lignes de programmation permettant de tester également les trois voyants de mode de marche (pour le test du voyant manu prévoir son extinction lorsque le N° 2 est sélectionné sur la RC).

Affectation des N° de roues codeuses :

Réaliser l'impression du nouveau programme après avoir procédé aux essais.

N° de RC	Voyant
1	Pas à pas
2	Manu
3	Auto



COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Exercice d'application

→ Exercice n° 3 :

SUJET : modification de programme

Temps maximum : 1 H 30

Système :

Système didactisé de perçage automatique en technologie électropneumatique, automate TSX 17-20, logiciel de programmation PL7-2.

Contexte :

La platine électropneumatique permettant de simuler le perçage automatique est câblée, l'automate contient le programme.

Documents fournis :

- ✓ une vue du système réel
- ✓ le listing du programme existant
- ✓ le grafcet point de vue partie commande
- ✓ une documentation sur les compteurs en PL7-2

Travail demandé :

En mode programmation, réglez la tempo T1 à 3 secondes en utilisant une base de temps en ms.

Réaliser une modification du programme permettant un fonctionnement en cycle continu. Ce fonctionnement en cycle continu est assujetti à un compteur de nombre de cycle de perçage.

Au bout de 1000 perçages, la machine s'arrête et l'opérateur doit procéder à un changement de foret.

Le cycle peut alors redémarrer en appuyant sur DCY.

Pour les besoins des essais, la valeur du compteur sera fixée à 10.

Réaliser l'impression du nouveau programme après avoir fait les essais.



COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Tableau synthétique des épreuves régionales

Intitulé	Spécificités de l'épreuve ou exemples	Durée	Points
Programmation et modifications de programme ou cycle	Voir exemple N° 1, N° 2 et N° 3, programmation complète d'une machine unitaire réelle ou simulée, incluant des modes de marches complexes.	4 h	40
Câblage pneumatique	Cycle en L avec deux vérins double effet, distributeur 4/2 à commande pneumatique, mémoire à entrée passive, capteur à galet à distributeur 3/2.	1 h	20
Câblage électrique	Départ moteur 1 sens de marche ou départ moteur deux sens de marche (utilisation d'armoire de câblage des BEP ME, avec pupitre hors coffret, borniers et passage fils dans une gaine).	1 h	20
Dépannage	Panne sur un système automatisé simple avec un dossier technique, un API et sa console connectée, défaut dans la chaîne d'action ou la chaîne d'acquisition provoquant un blocage dans le cycle.	1 h	20
Intervention mécanique, montage	Dépose d'un vérin et désolidarisation de l'effecteur lié au vérin, démontage du vérin, changement d'un joint et remontage sur la machine essais, rédaction éventuelle d'une gamme de démontage.	1 h	20
TOTAL		8 h	120

Remarque :

L'épreuve de câblage électrique et pneumatique peut éventuellement être regroupée sur un même système électro-pneumatique avec un câblage de capteurs et pré-actionneurs sur un API type Millénium de Crouzet.



COMMENT SE PREPARER aux sélections régionales



Exercices d'application

Barème de notation

Notation Jury

	Programmation		Câble pneumatique			Câble électrique			Dépannage		Intervention mécanique		TOTAL	Classement
	temps	fonctionnement	temps	fonctionnement	esthétique	temps	fonctionnement	esthétique	temps	fonctionnement	temps	fonctionnement	DES POINTS	
Barème	10	30	4	12	4	4	12	4	10	10	5	15	120	
													0	
													0	
													0	
													0	
													0	
													0	
													0	
													0	



LA PREPARATION PHYSIQUE ET MENTALE

L'activité physique bien conduite peut constituer un moyen préventif et curatif pour mieux gérer le stress, pour agir et réussir.

Des techniques corporelles de gestion du stress, techniques de récupération, relaxation, peuvent aussi permettre d'améliorer et de gérer efficacement son potentiel affectif, cognitif et moteur.

Dans cet esprit, les 5 exercices présentés sont à réaliser chez soi, tous les jours.

1er mouvement : se grandir

A partir de la position de départ (jambes repliées, pieds et genoux en contact, colonne vertébrale bien à plat sur le sol).

- ✓ inspirer lentement et profondément
- ✓ bloquer sa respiration, poumons pleins, tirer sur sa colonne vertébrale en veillant toujours à ce qu'elle soit bien plaquée sur le sol.
- ✓ fournir cet effort d'auto-agrandissement pendant six secondes
- ✓ relâcher tout doucement son effort en soufflant lentement et en rentrant le ventre.



2ème mouvement : la boule

A partir de la position de départ inspirer lentement et à fond.

- ✓ ramener un genou vers la poitrine en soufflant
- ✓ inspirer de nouveau puis en soufflant ramener le 2ème genou vers la poitrine
- ✓ avec ses mains, prendre ses genoux, souffler lentement et à fond en amenant la tête vers les genoux et les genoux vers la tête, le tout sans forcer
- ✓ avec ses mains, bien maintenir ses genoux contre la poitrine et en inspirant reposer lentement la tête sur le sol
- ✓ en soufflant, lentement ramener les genoux vers l'arrière.





LA PREPARATION PHYSIQUE ET MENTALE

3ème mouvement : opposition contre les cuisses

A partir de la position précédente, placer ses mains contre les cuisses.

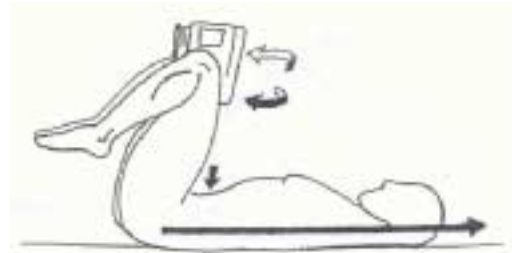
- ✓ inspirer lentement et à fond
- ✓ bloquer sa respiration, poumons pleins, tirer sur sa colonne vertébrale et, en même temps, avec ses mains, pousser sur les cuisses (lesquelles doivent résister)
- ✓ fournir cet effort pendant six secondes et relâcher tout doucement en soufflant.



4ème mouvement : serrer les genoux

A partir de la position précédente, bras le long du corps, imaginons que l'on place un livre entre ses genoux.

- ✓ inspirer lentement et à fond
- ✓ bloquer sa respiration, poumons pleins, tirer sur sa colonne vertébrale et en même temps, serrer très fortement le livre imaginaire placé entre les genoux
- ✓ fournir cet effort pendant six secondes et relâcher tout doucement en soufflant.



5ème mouvement : le « quatre pattes »

Se mettre à « quatre pattes » bras et cuisses parallèles.

- ✓ inspirer lentement et à fond en poussant le ventre vers le sol
- ✓ souffler en rentrant le ventre et en allant s'asseoir sur ses talons tout en tirant bien sa colonne vertébrale
- ✓ inspirer lentement et à fond
- ✓ en soufflant, revenir tout doucement à « quatre pattes » et rentrer le ventre au maximum.

