



# Victor Type M Welding and Cutting Kit

## User Manual

# SECTION

- INTRODUCTION** ..... 1
- IMPORTANT SAFETY PRECAUTIONS** ..... 1
  - Work Area ..... 2
  - Personal Safety ..... 2
  - Fire Prevention ..... 2
- UNPACKING** ..... 3
- INDUSTRIAL GASES** ..... 3
  - Acetylene Cylinders ..... 4
  - Safety Specifications ..... 4
  - Combustion Properties ..... 5
  - Valve Outlet and Regulator Inlet Connections ..... 5
  - MAPP® Gas Cylinders ..... 5
  - Safety precautions ..... 5
  - Combustion properties ..... 5
  - Valve Outlet and Regulator Inlet Connection ..... 5
  - Natural Gas and Propane Cylinders ..... 6
  - Safety Specifications ..... 6
  - Combustion Properties ..... 6
  - Valve Outlet and Regulator Inlet Connection ..... 6
  - Gas Cylinders ..... 6
  - Safety Specifications ..... 7
  - Combustion Properties ..... 7
  - Valve Outlet and Inlet Connection ..... 7
  - Plus Liquid Hydrocarbon Additive ..... 7
- OXY-FUEL APPARATUS** ..... 7
  - Hose Construction ..... 9
  - Hose Care ..... 9
  - Hose safety precautions ..... 9
  - Torch Handle ..... 9
  - Control Valves and Body "Y" ..... 9
  - Barrel ..... 9
  - Torch Head ..... 9
  - Cone End and Coupling Nut ..... 10
  - Preheat Oxygen Control Valve ..... 10
  - Mixing Chamber Tube ..... 10
  - Cutting Oxygen Lever and Tube ..... 11
  - Cutting Attachment Head ..... 11
  - Tapered Seating Surfaces ..... 11
  - Preheated Orifices and Oxygen Orifices ..... 11
  - Welding Tip ..... 12
  - Gas Mixer ..... 12
  - Coupling Nut ..... 12
  - Multi-Flame Heating Nozzles ..... 12
- INSTALLATION** ..... 13
  - Regulator installation ..... 13
  - Turning on the Cylinders ..... 14
  - Regulator Safety Precautions ..... 14
  - Welding Hoses ..... 14
  - Welding Hose Safety Precautions ..... 15
  - Torch Handle ..... 15

<b>WELDING PROCEDURES</b>	17
• Preparing the Metals to be Welded	17
• To prevent warping	17
• Forehand and Backhand Welding Techniques	17
• Starting and Finishing the Weld	18
• When You Finish Your Welding Operation	18
• Oxy-Fuel Brazing and Braze Welding	18
• Preparing the Metals to be Brazed	18
• Setting Up for Brazing Applications	19
• Brazing Sheet Steel	19
<b>SETTING UP for cutting applications</b>	19
• Cutting application settings	19
<b>CUTTING</b>	21
• Starting a Cut by Piercing	21
• Recommended Procedure for Efficient Flame Cutting of Steel Plate	21
• Finishing Your Cutting Operation	22
<b>WELDING</b>	25
• Type MFA Heating Nozzles	25
• TYPES 1-101,3-1-1 (Oxy-Acetylene)	25
• Type GPN	26
<b>GLOSSARY</b>	27

## LIST OF ILLUSTRATIONS

• Fig. 1.	4
• Fig. 2.	8
• Fig. 3.	9
• Fig. 4.	10
• Fig. 5.	11
• Fig. 6.	12
• Fig. 7.	13
• Fig. 8.	13
• Fig. 9.	13
• Fig. 10.	13
• Fig. 11.	14
• Fig. 12.	14
• Fig. 13.	14
• Fig. 14.	15
• Fig. 15.	15
• Fig. 16.	16
• Fig. 17.	16
• Fig. 18.	16
• Fig. 19.	16
• Fig. 20.	17
• Fig. 21.	17
• Fig. 22.	18
• Fig. 23.	18
• Fig. 24.	19
• Fig. 25.	19
• Fig. 26.	20
• Fig. 27.	20
• Fig. 28.	21
• Fig. 29.	21
• Fig. 30.	21
• Fig. 31.	22
• Fig. 32.	24



# Victor Type M Welding and Cutting Kit

## INTRODUCTION

This booklet contains information related to oxy-fuel welding, cutting and heating apparatus. The included instructions ensure safe and efficient use of the apparatus. Detailed safety and operating instructions are in ANSI Standard Z49.1, "Safety in Welding and Cutting," and other publications from ANSI, AWS, OSHA, CGA and NFPA.

## IMPORTANT SAFETY PRECAUTIONS

**Before using this tool, take the time to read the manual completely. Improper use of this tool could result in serious injury, damage to the work piece or damage to the tool. A number of inherent hazards exist in the use of oxy-fuel welding and cutting apparatus. It is, therefore, necessary that proper safety and operating procedures be understood prior to using such apparatus. Read this booklet thoroughly and carefully before attempting to operate oxy-fuel welding, cutting and heating apparatus. A thorough understanding of the proper safety and operating procedures minimizes the hazards involved and add to the pleasure and efficiency of your work. The following preliminary safety checklist is the basis for further specific safety information noted throughout this booklet.**

**Do not attempt to use the apparatus unless you are trained in its proper use or are under competent supervision.** For your safety, practice the safety and operating procedures described in this booklet every time you use this apparatus. Deviating from these procedures may result in fire, explosion, and property damage and/or operator injury. Industrial welding, cutting and heating operations must conform to the applicable Federal, State, County or City regulations for installation, operation, ventilation, fire prevention and protection of personnel.

**If at any time the apparatus you are using does not perform in its usual manner, or you have any difficulty in the use of the apparatus, stop using it immediately.** Do not use the apparatus until the problem is corrected.

**Do not disregard any safety precautions noted in this manual.** Potential hazards of fire or explosion are inherent in oxy-fuel welding, cutting and heating operations. Proper safety and operating procedures minimize potential hazards. Welding and cutting apparatus is designed and manufactured with your safety as our principle concern. Use it safely.

## Work Area

1. **Keep your work area clean and well lit.** Cluttered and dark areas invite accidents.
2. **Operate the tool in a safe work environment.** Do not use in damp or wet locations and do not expose it to water. Do not use the tool in the presence of flammable gases or liquids. The work area must have a fireproof floor. We recommend concrete floors. Use heat-resistant shields to protect nearby walls or unprotected flooring from sparks and hot metal.
3. **Keep unauthorized bystanders away from the work area.** No one should be handling tools, hoses or extension cords unless they are wearing the appropriate safety equipment.
4. **Store unused equipment.** When not in use, tools must be stored in a dry location to prevent rust. Always lock up tools and keep them out of reach of children.
5. **Maintain adequate ventilation to prevent the concentration of oxygen/fuel gas, flammable gases and/or toxic fumes.** It is important to remember that oxygen itself will not burn. The presence of pure oxygen, however, serves to accelerate combustion and causes materials to burn with great intensity. Oil and grease in the presence of oxygen can ignite and burn violently.
6. **During oxy-fuel processes use workbenches or tables with fireproof tops.** Firebricks commonly top these surfaces and support the work.
7. **Chain or otherwise secure oxygen and fuel gas cylinders to a wall, bench, post, cylinder cart, etc.** This will protect them from falling and hold them upright.

## Personal Safety

1. **Use the appropriate safety precautions when using this tool. Protect yourself from sparks, flying slag, and flame brilliance at all times.** Wear goggles with tempered lenses shaded 4 or darker to protect eyes from injury and to provide good visibility of the work. Wear protective gloves, sleeves, aprons and shoes to protect skin and clothing from sparks and slag. Keep all clothing and protective apparel absolutely free of oil or grease.
2. **Keep the tool under control.** Do not leave the tool unattended while connected to its power/air source. Do not operate any machine or tool when you are tired, under the influence of drugs, alcohol or medications.
3. **Dress properly when operating this tool.** Do not wear loose clothing or jewelry that may become entangled in moving parts. Tie back long hair.
4. **Properly support the work piece when working.** Use clamps, a vice or other practical ways to secure and support the work piece.

## Fire Prevention

Practice fire prevention techniques whenever oxy-fuel operations are in progress. A few simple precautions prevent most fires and minimize damage in the event a fire does occur. Always practice the following rules and safety procedures.

1. **Inspect oxy-fuel apparatus for oil, grease or damaged parts.** DO NOT use the oxy-fuel apparatus if oil or grease is present or if damage is evident. Have the oxy-fuel apparatus cleaned and/or repaired by a qualified repair technician before using it.
2. **Never use oil or grease on or around any oxy-fuel apparatus.** Even a trace of oil or grease can ignite and burn violently in the presence of oxygen.
3. **Keep flames, heat and sparks away from cylinders and hoses.**
4. **Flying sparks can travel as much as 35 feet.** Move combustibles a safe distance away from areas where oxy-fuel operations are performed.
5. **Use approved heat-resistant shields to protect nearby walls, floors and ceilings.**
6. **Have a fire extinguisher of the proper type and size in the work area.** Inspect it regularly to ensure that it is in proper working order. Know how to use it.
7. **Use oxy-fuel equipment only with the gases for which it is intended.**

8. **Do not open an acetylene cylinder valve more than approximately 1 1/2 turns and preferably no more than 3/4 of a turn.** Keep the cylinder wrench, if one is required, on the cylinder valve so the cylinder may be turned off quickly if necessary.
9. **All gases except acetylene: Open the cylinder valve completely to seal the cylinder back seal packing.**
10. **Never test for gas leaks with a flame.** Use an approved leak-detector solution.
11. **When work is complete, inspect the area for possible fires or smoldering materials.**

## UNPACKING

1. Carefully remove the parts and accessories from the box.
2. Make sure that all items listed in the parts lists are included.
3. Inspect the parts carefully to make sure no breakage or damage occurred during shipping.
4. Do not discard the packaging material until you have carefully inspected and satisfactorily operated the tool.

**WARNING!** If any part is missing, do not operate the tool until the missing parts are replaced. Failure to do so could result in serious personal injury.

## INDUSTRIAL GASES

**Warning!** Fuel gases may be toxic. Contact your gas supplier for the appropriate Material Safety Data Sheet (MSDS) for each gas you use. The Hazardous Materials Regulations of the Department of Transportation (DOT) regulates the transportation of industrial gases and the cylinders used to transport them. Disposal of fuel gases may also be controlled. Contact your local/state Department of Labor for further information.

## OXYGEN

**Oxygen is required to support any burning process.** It is, therefore, combined with a "fuel" gas to produce the desired operating flame. Oxygen itself is not flammable. However, the presence of pure oxygen will drastically increase the speed and force with which burning takes place. Oxygen can turn a small spark into a roaring flame or explosion.

**Warning!** Oil and/or grease in the presence of oxygen become highly flammable or explosive. Never allow oxygen to contact oil, grease or other flammable substances.

**Oxygen is ordinarily supplied in standard drawn steel cylinders.** The 244-cubic foot cylinder is most commonly used. Smaller and larger sizes are available. Full oxygen cylinders are normally pressurized in excess of 2,000 PSI. Determine oxygen cylinder contents by reading the high pressure gauge on the regulator when in use. For example, half the full cylinder pressure rating indicates half the volume (c/f) of oxygen remaining. The maximum charging pressure is always stamped on the cylinder.

**Due to the high pressure under which oxygen is bottled, cylinders must always be handled with great care.** The potentially violent reaction of oil, grease or all other contaminants in the presence of oxygen cannot be overstressed. Serious injury may easily result if oxygen is used as a substitute for compressed air.

**Warning! Never use oxygen:**

- In pneumatic tools
- In oil preheating burners
- To start internal combustion engines
- To blowout pipelines
- To dust off clothing or work area
- To create pressure
- For ventilation

Use oxygen only in oxy-fuel welding, cutting and heating applications.

**Valve Outlet and Regulator Inlet Connections**

- GA 540 up to 3000 PSIG
- GA 577 up to 4000 PSIG
- GA 701 up to 5500 PSIG

# ACETYLENE

**Acetylene is a compound of carbon and hydrogen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>).** It is a versatile industrial fuel gas used in cutting, heating, welding, brazing, soldering, flame hardening, metallizing, and stress relieving applications. It is produced when calcium carbide is submerged in water or from petrochemical processes. The gas from the acetylene generator is then compressed into cylinders or fed into piping systems. Acetylene becomes unstable when compressed in its gaseous state above 15 PSIG. Therefore, it cannot be stored in a hollow cylinder under high pressure the way oxygen, for example, is stored. Acetylene cylinders are filled with a porous material creating, in effect, a "solid" as opposed to a "hollow" cylinder. The porous filling is then saturated with liquid acetone. When acetylene is pumped into the cylinder, it is absorbed by the liquid acetone throughout the porous filling. It is held in a stable condition (see Figure 1). Filling acetylene cylinders is a delicate process requiring special equipment and training. Only authorized gas distributors must therefore, refill acetylene cylinders. Acetylene cylinders must never be used for other fuels, nor refilled from another acetylene cylinder

<b>Porous filler 8% to 10%</b> The filler, which completely occupies the steel shell, is 90% to 92% composed of millions of interconnected pores.
<b>Acetone 42%</b> Acetone equal to 42% of the Internal volume is dispersed throughout the filler.
<b>Acetylene gas 36%</b> The acetylene gas is uniformly absorbed by the acetone. The resulting mixture occupies 78% of the internal volume.
<b>Reserve volume at 70°F 10% to 12%</b> Since acetone and acetylene gas will expand as temperature rises, a safety reserve must be present even at 150°F.



Figure 1, Acetylene Cylinder Interior

## Acetylene Cylinders

Acetylene is most commonly available in cylinders with capacities of 10, 40, 60, 75, 100, 130, 190, 225, 290, 300, 330, 360, and 390 cubic feet. A cylinder with a capacity of 850 cu ft. is also available. Acetylene cylinders manufactured in the U.S.A. must conform to DOT 8 and 8AL specifications. Contact your fuel gas supplier for the specific properties of the fuel gas, if more detailed specifications are required.

## Safety Specifications

<b>Shock sensitivity</b>	Unstable over 15 PSIG outside cylinder
<b>Explosive limits in oxygen, %</b>	3.0 to 93
<b>Explosive limits in air, %</b>	2.5 to 80
<b>Maximum allowable use pressure</b>	15 PSIG
<b>Tendency to backfire</b>	Considerable
<b>Toxicity</b>	Low
<b>Max. Withdrawal Rate</b>	1/7 of cylinder contents per hour

## Combustion Properties

Neutral flame temperature (°F)	5,720
Burning velocity in oxygen (ft./sec.)	22.7
Primary flame (BTU/cu. ft.)	507
Secondary flame (BTU/cu.ft.)	963
Total heat (BTU/cu. ft.)	1,470
Total heating value (BTU/lb)	21,600
Auto-ignition temperature (°F)	763 to 824

## Valve Outlet and Regulator Inlet Connections

Standard connection	CGA 510
Alternate standard connection	CGA 300
Small valve series (10 cu. ft. cyl.)	CGA 200
Small valve series (40 cu.ft.cyl.)	CGA 520

All values are approximate.

## MAPP® GAS

MAPP® gas, a registered trademark of Air Reduction Company Inc., is a mixture of stabilized methyl acetylene and propadiene. It is an industrial fuel gas used for flame cutting, flame hardening, metallizing, brazing, soldering, preheating, and stress relieving.

## MAPP® Gas Cylinders

MAPP® gas is available in 1,000 or 2,000 gallon on-site bulk storage tanks. It is also available in portable 7-1/2 lb and 30 lb units, and in larger 70 lb, 115 lb, and 420 lb cylinders. Contact your fuel gas supplier for the specific properties of the fuel gas, if more detailed specifications are required.

## Safety precautions

Shock sensitivity	Stable
Explosive limits in oxygen, %	2.5 to 60
Explosive limits in air, %	3.4 to 10.8
Maximum allowable use pressure	Cylinder (94 PSIG @ 70°F)
Tendency to backfire	Slight
Toxicity	Low

## Combustion properties

Neutral flame temperature (°F)	5,301
Burning velocity in oxygen (ft./sec)	15.4
Primary flame (BTU/cu.ft.)	517
Secondary flame (BTU/cu. ft.)	1,889
Total heat (BTU/cu. ft.)	2,406
Total heating value (after vaporization) (BTU/lb)	21,000

All values are approximate.

## Valve Outlet and Regulator Inlet Connection

CGA 510-885"- 14 NGO-LH-TNT (POL outlet).

## NATURAL GAS AND PROPANE

**Natural gas is available throughout most areas of the U.S.A. and Canada.** It is collected in oil fields and transmitted by pipelines. Physical properties vary according to the geographical location. A typical analysis shows a methane content of approximately 93% with a heating value of approximately 1000 BTU/cu. ft.

**Propane is recovered from natural gas associated with or dissolved in crude oil and from petroleum refinery gases.** It is known in popular terms as LPG (Liquefied Petroleum Gas), the term used also for Butane and mixtures of propane and butane.

**Both natural gas and propane are used as industrial fuel gases for flame cutting, scarring, heating, flame hardening, stress relieving, brazing and soldering.** Contact your fuel gas supplier for the specific properties of the fuel gas, if more detailed specifications are required.

### Natural Gas and Propane Cylinders

**Natural gas is transmitted by pipeline to most installations that use natural gas as a fuel gas.** Natural gas/methane is authorized for shipment in a non-liquefied compressed gas cylinder under DOT regulations.

**Propane is available in on-site bulk storage tanks. It is also available in 6 lb cylinders and larger.**

### Safety Specifications

	Natural Gas	Propane
<b>Shock sensitivity</b>	Stable	Stable
<b>Explosive limits in oxygen, %</b>	5.0 to 59	2.4 to 57
<b>Explosive limits in air, %</b>	5.0 to 15	2.1 to 9.5
<b>Maximum allowable use pressure</b>	Determined by Equipment to be Used	
<b>Tendency to backfire</b>	Slight	Slight
<b>Toxicity</b>	Low	Low

### Combustion Properties

<b>Neutral flame temperature (°F)</b>	4,600	4,579
<b>Burning velocity in oxygen (ft./sec.)</b>	15.2	12.2
<b>Primary flame (BTU/cu. ft.)</b>	55	295
<b>Secondary flame (BTU/cu. ft.)</b>	995	2,268
<b>Total heat (BTU/cu. ft.)</b>	1,050	2,563
<b>Total heating value (after vaporization) (BTU/lb)</b>	24,800	21,600
<b>Auto ignition temperature (°F)</b>	999	874

All values are approximate

### Valve Outlet and Regulator Inlet Connection

<b>Natural Gas</b>	By Pipeline
<b>Methane</b>	CGA 350
<b>Methane</b>	CGA 695 up to 5500 PSIG
<b>Propane</b>	CGA 510

## PROPYLENE AND PROPYLENE BASED FUEL GASES

**These gases are hydrocarbon-based products.** They are industrial fuel gases used for flame cutting, scarfing, heating, flame hardening, stress relieving, brazing and soldering. They are used in certain applications for welding cast iron and aluminum. Listed below are general specifications for a commercial grade propylene gas. Contact your fuel gas supplier for the specific properties of the fuel gas, if more detailed specifications are required.

### Gas Cylinders

**The fuel gas is available in on-site bulk storage tanks.** It is also available in portable 30 lb cylinders, and in larger 60/70 lb and 100/110 lb cylinders.

## Safety Specifications

Shock sensitivity:	Stable
Explosive limits in oxygen, %:	2.0-57
Explosive limits in air, %:	2.0-10
Maximum allowable use pressure:	Cylinder (135 PSIG @ 70°F)
Tendency to backfire:	Moderate
Toxicity:	Low

## Combustion Properties

Neutral flame temperature (°F):	5,240
Burning velocity in oxygen (ft/sec.):	15.0
Primary flame (BTU/cu. ft.):	403
Secondary flame (BTU/cu. ft.):	1,969
Total heat (BTU/cu. ft.):	2,372
Auto-ignition temperature (°F):	896

All values are approximate

## Valve Outlet and Inlet Connection

CGA 51 0-.885"-14NGO-LH-TNT (POL Outlet)

## FUEL GASES WITH NATURAL GAS OR PROPANE BASE Plus Liquid Hydrocarbon Additive

These fuel gases consist of a natural gas or propane base that is enriched by a liquid hydrocarbon additive. The liquid hydrocarbon additive is usually a low-boiling point, petroleum ether fraction of n-pentane and/or iso-pentane. N-pentane has a heating value of approximately 4,249 BTU/cu. ft. Pentane added to natural gas will show a greater percentage increase in heating value, as the BTU heat value of natural gas is approximately 1,050 BTU/cu. ft. This is not meant to imply that all the fuel gases listed above use n-pentane or iso-pentane as the liquid hydrocarbon additive.

The physical and combustion properties of these fuel gases vary according to the percentage of additives added to the base of natural gas or propane. Use the general specifications for natural gas and propane as listed above as a guide only. Contact your fuel gas supplier for the specific properties of the fuel gas, if more detailed specifications are required.

## OXY-FUEL APPARATUS

### Description/Function

Typical oxy-fuel workstations normally include the following items, each designed to perform a specific function: oxygen and fuel supply, regulators, hose, torch handle, cutting attachment and tip(s), welding nozzle(s), heating nozzle(s) and operator safety equipment.

## OXYGEN AND FUEL SUPPLY

There are two types of workstations: portable and stationary. The portable station is usually supplied by cylinders mounted on a cart. The stationary type is supplied by cylinders chained to a wall or post near the worktable. Some stationary units are supplied by piping or manifold systems. The stationary system restricts the operator to the length of hose attached to the welding torch.

**Warning! Always be aware of the gases in use at the station. Use only the type of apparatus designed for use with those gases.**

## REGULATORS

Oxygen and fuel pressure regulators are attached to the cylinders or manifold outlets to reduce high cylinder or supply pressures to suitable low working pressures for cutting and welding applications. Never use high-pressure gases directly from the cylinder without a suitable pressure-reducing regulator. Become familiar with the external parts of a regulator as follows (see Figure 2): inlet connection with filter, pressure adjusting screw, high pressure gauge, low pressure gauge, outlet connection, relief valve (where provided).

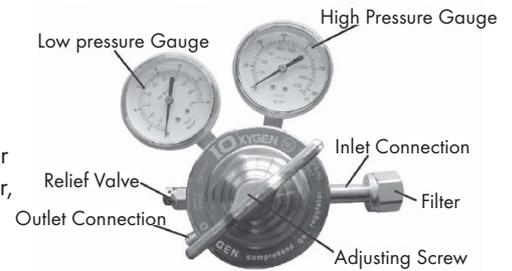


Figure 2, Regulator Parts

**Warning!** The internal working parts of the regulator are precision units. Only qualified technicians should clean or repair a regulator.

## INLET CONNECTION

Regulators are attached to the cylinders or manifolds by their "inlet connections." All inlet connections conform to specifications and standards set by the Compressed Gas Association (CGA) and are marked with an identifying CGA number. CGA numbers identify the cylinder valve/gas service for which that inlet connection is designed. Examples: CGA 510 has been designated for standard fuel gas cylinder connections such as acetylene, methyl acetylene and propane. CGA 540 connections are designated for oxygen service only. Fuel gas inlet connections usually have left-hand threads. Those with left-hand threads also have a "V" notch around the inlet nut to further designate the connection for fuel gas service. All oxygen connections have right-hand threads. All inlet connections must have a clean filter.

**Warning!** Always keep the regulator free of oil, grease and other flammable substances. Never use oil or grease on the regulator, cylinder or manifold connection. Do not change the inlet connection on a regulator in an attempt to use the regulator for a different gas service.

## PRESSURE ADJUSTING SCREW

The regulator adjusting screw controls the delivery pressure of the gas to the hose. As previously stated, the regulators function to reduce high supply pressures to a suitable working pressure range. When the adjusting screw is turned clockwise, the regulator allows gases to flow through the regulator to the hoses and to the torch. The threaded adjusting screw applies mechanical force to a spring and diaphragm that controls a pressure valve in the regulator. If the adjusting screw is turned fully counterclockwise, tension on the spring is released and the regulator does not allow the gas to flow.

## PRESSURE GAUGES

The high pressure gauge indicates the cylinder or supply pressure entering the regulator. The low pressure gauge indicates the delivery pressure from the regulator to the hose. All gauges are precision instruments, handle with care.

## OUTLET CONNECTIONS

Welding hoses are attached to the regulator outlet connections. Fuel gas regulators have left-hand threaded outlet connections to mate with the left-hand hose connections and have a "V" notch around the outlet connection to further designate the connection for fuel gas service. Oxygen regulators have right-hand threaded outlet connections to mate with the right-hand hose connections.

## RELIEF VALVE (WHERE PROVIDED)

The relief valve is designed to protect the low-pressure side of the regulator from high pressures. Relief valves are not intended to protect downstream equipment from high pressures.

**Warning!** Do not tamper with the relief valve or remove it from the regulator.

## HOSE

The welding hose transports low-pressure gases (maximum 200 PSIG) from the regulators to the cutting or welding torch. Proper care and maintenance of the hose assists the operator in maintaining a safe, efficient shop or work area.

### Hose Construction

Industrial welding hose is usually color-coded for gas service identification. Oxygen hose is usually green and fuel hose is red. The hose walls are constructed of continuous layers of rubber or neoprene material over a braided inner section. All approved domestically fabricated type VD grade "RM" and "T" hoses are flame retardant. They will burn, but will not support a flame if the heat source is removed. Grade "T" hose is recommended for all fuel gases and grade "RM" is for acetylene only. The hose is marked to indicate its grade.

### Hose Care

Welding hoses are often exposed to severe abuse. They can provide efficient service with proper care. Molten slag and sparks can come into contact with hoses and burn into the hose exterior. Falling metal in cutting operations can crush or cut into welding hoses. The operator should frequently inspect the hoses and, when necessary, replace the hose. Observe the following safety and operating procedures:

### Hose safety precautions

1. Keep welding hoses clear of any falling metal, slag or sparks.
2. Never allow hoses to become coated with oil, grease or dirt. Such coatings could conceal damaged areas.
3. Examine the hoses before attaching to welding torch handle or regulators. If cuts, burns, worn areas or damaged fittings are found, replace the hose.
4. Completely replace welding hose if it contains multiple splices or when cracks or severe wear is noticed.

## TORCH

### Torch Handle

A torch handle is essentially a set of gas tubes with control valves. One tube and valve controls the fuel supply and the other tube and valve controls the oxygen supply. The torch handle is not designed to mix the gases for oxy-fuel processes. The cutting or welding apparatus attached to the handle mixes the oxygen and fuel gases. The handle is a means of control for the gas supply.

The basic elements of a torch handle are listed as follows (see Figure 3): the control valves with internal reverse flow check valves, the body "Y", the barrel and tubes (located inside the barrel) and the torch head.



Figure 3, Cutting Attachment Parts

### Control Valves and Body "Y"

The torch handle has two control valves installed in the body "Y". The valve bodies are marked to distinguish between the two valves. The body of one valve has left-hand threads to accept the fuel gas hose. The other has right-hand threads to accept the oxygen hose. The control valves never require lubricating. Occasionally, the packing nuts may require slight adjustment.

### Barrel

The barrel and inner oxygen tube unit is designed to keep the oxygen and fuel gases separated. A tube-within-a-tube design allows the oxygen supply to move through the inner tube to the head while the fuel supply travels through the interior barrel cavity.

### Torch Head

The torch head is threaded onto the barrel, creating a metal-to-metal seal. The oxygen supply from the inner tube is directed through the center hole in the head while the fuel supply passes through drilled orifices around the centered oxygen port. Tapered surfaces inside the head mate with o-rings when the cutting or welding attachment is connected. This creates a gas-tight seal. If damaged, the external threads and internal surfaces of the head may be reconditioned by a qualified technician. Never lubricate these surfaces.

## FLASHBACK ARRESTORS

**Flashback arrestors are designed to prevent a flashback from reaching upstream equipment.** They offer added safety and often include reverse flow check valves in a single unit. Flashback arrestors can be used with oxy-fuel gas welding, heating, cutting and allied processes. They are usually installed in the gas system between the outlet of the regulator and the inlet of the hose leading to the torch or between the hose and the torch.

**Flashback arrestors can provide a certain measure of protection.** To maintain this protection, routinely inspect the flashback arrestor for damage.

## CUTTING ATTACHMENT

The cutting attachment functions as a convenient and economical approach to cutting operations where the frequency and/or application does not require a torch designed strictly for cutting. When connected to a torch handle, the cutting attachment functions as a cutting torch. It provides the operator with a wide range of cutting capabilities.

**The basic elements of a cutting attachment are as follows (see Figure 4, page 10):** the cone end and coupling nut, the preheat oxygen control valve, the mixing chamber, the cutting oxygen lever and tube, and the cutting attachment head.

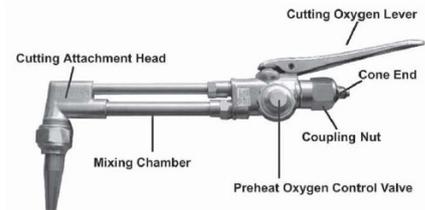


Figure 4, Cutting Attachment Parts

### Cone End and Coupling Nut

**The cone end and coupling nut are designed to permit easy attachment to the torch handle.** The tapered cone end is machined to mate with the internal taper of the torch handle head. O-rings on the cone end allow continued separation of oxygen and fuel gases. The o-rings also provide a hand-tight connection.

**Warning! There must always be two o-rings on the cone end. The absence or damage of either of these o-rings allows premixing and leaks of oxygen and fuel gases. This can lead to flashback within the torch handle or cutting attachment.**

**The center orifice of the cone end, like the center port of the torch handle head, allows the passage of the oxygen supply.** The orifices around the oxygen port allow the fuel gas to travel to the mixing chamber in the lower tube of the cutting attachment.

### Preheat Oxygen Control Valve

**When the cutting attachment is connected to the torch handle, the preheat oxygen control valve on the cutting attachment controls the preheat oxygen supply from the regulator.** To function in this manner, open the oxygen valve on the torch handle completely. The preheat oxygen supply is then increased or decreased by opening or closing the cutting attachment control valve. The fuel gas supply is controlled by the fuel valve on the torch handle.

### Mixing Chamber Tube

**Fuel and oxygen must ultimately be mixed to produce the desired preheating flame.** To accomplish the necessary mixing of gases, oxygen and fuel are fed into a mixing chamber located in the forward portion of the cutting attachment mixing chamber tube. Oxygen is directed to the mixer through the inner oxygen tube. The fuel gas is drawn from the exterior cavity of the attachment lower tube around the mixer. Mixed gases then flow through the preheated orifices of the cutting attachment head and in the preheated orifices of the cutting tip.

## Cutting Oxygen Lever and Tube

The cutting oxygen lever is located above the body of the cutting attachment. When the oxygen control valve on the torch handle is open, depressing the lever allows cutting oxygen to flow through the upper tube of the cutting attachment and the center port of the cutting attachment head. The upper oxygen tube is designed to allow the maximum supply of oxygen to the cutting operation and to provide structural strength by the utilization of high strength tubing.

## Cutting Attachment Head

The cutting attachment head is designed to allow the cutting oxygen and the mixed preheated gas to stay separated in the cutting operation. The exterior of the torch head is threaded and the interior of the head is tapered. The internal taper of the head is stepped so the preheated gases can feed the cutting tip through the exterior orifices and the cutting oxygen can travel uninterrupted through the center port of the tip to the heated base metal (see Figure 5). The exterior threads on the head allow a tip nut to compress a cutting tip into the tapered head. This creates a firm gas-tight metal-to-metal seat.

## CUTTING TIP

Cutting tips are available in a wide variety of configurations and sizes. Cutting tips keep the preheated gas mixture and cutting oxygen stream separated and provide flame characteristics needed for a particular cutting application. Tips are sized according to the thickness of metal they can cut. For instance, a number 000 tip is designed to cut metal 1/16" to 1/8" to 1/4" in thickness. Charts are available to assist operator with tip selection (see page 25).

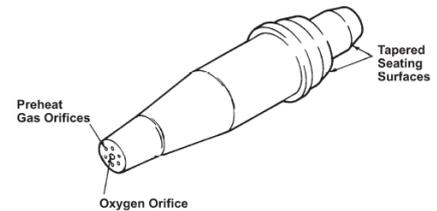


Figure 5, Cutting Tip

### Warning!

Always make sure your equipment is rated for the size tip you have selected. A tip with too much capacity for the equipment can starve or choke the tip. This causes overheating of the head and a flashback may result. Use only genuine oxygen tips, welding nozzles and multi-flame nozzles to ensure leak-free connections and balanced equipment.

## Tapered Seating Surfaces

The tapered end of the tip is machined to fit into the cutting attachment head. A tip nut secures the tip into the head. The tapered surfaces form a metal-to-metal seal (see Figure 5). Inspect both head and tip tapers frequently for signs of damage or wear.

### Warning!

There must always be two o-rings on the cone end. The absence or damage of either of these o-rings allows premixing and leaks of oxygen and fuel gases. This can lead to flashback within the torch handle or cutting attachment.

## Preheated Orifices and Oxygen Orifices

Cutting tips are subjected to much abuse in cutting operations. Molten metal can splatter and stick to the cutting tip, clogging or obstructing the passages through which the gas must flow. Remove splatter from the tip orifices with small round files (tip cleaners). Repeated cleaning, however, can affect the flame configuration and render the tip unsuitable for precision work.

## WELDING NOZZLE

The welding nozzle is usually an assembly consisting of a welding tip, a gas mixer, and a coupling nut.

A wide range of tips and nozzle configurations is available for attachment to the torch. Typical nozzle and tip applications include welding, brazing, soldering, heating and hardfacing.

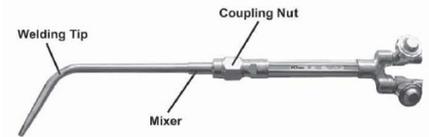


Figure 6, Welding Nozzle

### Welding Tip

The welding tip is a tellurium copper tube that has been swaged to a specific orifice size on one end. Like cutting tips, welding tips have a calibrated orifice for welding various thicknesses of metal. Charts are available to the welder for nozzle selection (see page 25). In the oxy-fuel welding process, molten metal can splatter and clog the tip orifice. Remove splatter from the orifice with a round file (tip cleaners). Repeated cleaning, however, may alter the orifice size requiring adjustments to the gas supply.

### Gas Mixer

The welding nozzle cone end is similar to that of the cutting attachment cone end. The difference is that the welding tip cone end is designed to mix the oxygen and fuel gases, whereas the cone end in the cutting attachment is not. When the oxygen meets with the fuel gas, a homogenizing mixing effect occurs. This complete mixing of the gases results in a well-balanced flame composition. Like the cutting attachment cone end, the welding nozzle has two o-rings. They maintain the separation of gases prior to the point at which mixing occurs. They allow a hand-tight connection of the welding tip and the torch handle.

#### Warning!

**There must always be two o-rings on the cone end.** The absence or damage of either of these o-rings allows premixing and leaks of oxygen and fuel gases. This can lead to flashback within the torch handle.

### Coupling Nut

The welding nozzle coupling-nut is similar in design to the coupling nut on the cutting attachment. A locking ring in the welding nozzle tip nut mates with a groove in the forward portion of the welding nozzle cone end, thus allowing the nut to protect the cone end (see Figure 6). Examine the o-rings by twisting and pushing the coupling nut away from the cone end.

### Multi-Flame Heating Nozzles

The multi-flame heating nozzle is basically a large welding tip. The cone end coupling nut and mixer assembly are similar in design to a welding tip. The multi-flame tip is machined to utilize numerous flames. This provides additional heating capacity for heavy heating applications.

#### Warning!

**Never starve or choke a multi-flame heating nozzle.** This causes overheating of the head and a flashback may result. Should a flashback occur (flame disappears and/or a hissing sound is heard, the flame is burning inside the nozzle), immediately turn off the oxygen valve on the torch handle. Next, turn off the fuel valve. Allow the nozzle to cool before using. If a flashback reoccurs, have the apparatus checked by a qualified technician before using again.

## CYLINDERS

### Warning!

Cylinders are highly pressurized. Always handle with care. Never allow cylinders to be dropped, knocked over or subjected to excessive heat. When moving cylinders, always be certain that valve protection caps are secured in place. Place valve protection caps where they are easily found. Replace cap when cylinders are empty.



Figure 7, Securing the Cylinders

### Cylinder safety precautions

1. Place the oxygen and fuel gas cylinders together where they are used. Secure them properly (see Figure 7). Chain or secure cylinders to a cylinder can, wall, workbench, post, etc.
2. Always keep cylinders secured properly in a vertical position.
3. Do not strike, drop or apply heat to any cylinder or valve.
4. Always keep the protection caps in place whenever cylinders are moved or are in storage (full or empty).
5. Mark empty cylinders "empty" or "MT."
6. Close valves completely on empty cylinders.
7. Do not use a cylinder that does not have a gas identification label attached to it.

## INSTALLATION

### Regulator installation

1. Carefully inspect the cylinder valve and regulator threads and mating surfaces for traces of oil or grease. Make sure the regulator has the correct pressure rating for the cylinder being used (see Figure 8).

### Warning!

Do not use the regulator if oil, grease or damaged parts are detected on the regulator or the cylinder valve or if the inlet filter is missing or dirty. Inform your gas supplier of this condition immediately. Have a qualified repair technician clean or repair the regulator.



Figure 8, Inspecting the Cylinder and Cylinder Valve

2. Momentarily open and close (called "cracking") the cylinder valve. This dislodges any loose contaminant that is present (see Figure 9).

### Warning!

Open the cylinder valve only slightly. If the valve is open too much the cylinder could tip over. When "cracking" the cylinder valve, Do not stand directly in front of the valve. Stand behind or to one side (see Figure 9). Crack the cylinder valve only in a well-ventilated area. If an acetylene cylinder sprays a mist when it is cracked, let it set for 15 minutes. Then try to crack the cylinder valve again. If the problem persists, contact your gas supplier.



Figure 9, Cracking the Cylinder Valve

3. Attach the oxygen regulator to the oxygen cylinder valve. Tighten securely (see Figure 10).
4. Attach the fuel gas regulator to the fuel gas cylinder valve. Tighten securely in the direction necessary for the particular fuel gas connection in use (see Figure 10).
5. Before opening the cylinder valves, release the tension on the regulator adjusting screws by turning them counterclockwise until all spring pressure is released.



Figure 10, Tightening the Regulator

## Turning on the Cylinders

1. **Be certain that tension on the regulator adjusting screws is released.** Stand so the cylinder valve is between you and the regulator.

### Warning!

Never stand in front or behind a regulator when opening the cylinder valve. Always stand so that the cylinder is between you and the regulator.

2. **Slowly and carefully open the oxygen cylinder valve until the maximum pressure registers on the high pressure gauge.** Now, open the oxygen cylinder valve completely to seal the valve packing (see Figure 11 ).
3. **Slowly open the fuel gas cylinder valve in the same manner.** Do not open acetylene cylinder valves more than 1-1/2 turns and, preferably, no more than 3/4 turn. Keep the cylinder wrench, if one is required, on the cylinder valve so the cylinder may be turned off quickly if necessary.

### Note:

We strongly recommend using reverse flow check valves on the regulator and/or torch handle to reduce the possibility of mixing gasses in the hoses and regulators. Mixed gases will burn rapidly once the torch is lit. Mixed gases can explode in the hoses, regulators or cylinders, resulting in serious damage to the equipment or injury to the operator. We, also, recommend using flashback arrestors to prevent a flashback from reaching upstream equipment.

4. **Install reverse flow check valves at the regulators by screwing the reverse flow valves onto the regulator outlet connection.** Tighten securely with the proper wrench (see figure 12). Test reverse flow check valves at least every six months. Test more often if the hoses are frequently removed from the torch or regulator.
5. **If using flashback arrestors, follow manufacturer's installation instructions.**



Figure 11, Opening the Cylinder Valve



Figure 12, Connecting the Reverse Flow Check Valves

## Regulator Safety Precautions

1. **Be certain cylinder valves and regulator connections are completely free of dirt, dust, oil or grease.**
2. **If oil, grease or damage is detected on the cylinder valves, do not use.** Notify cylinder supplier immediately.
3. **If oil, grease or damage is detected on the regulator, do not use.** Have it cleaned or repaired by a qualified repair technician.
4. **Never stand directly in front or behind a regulator when opening the cylinder valve.** Stand so the cylinder valve is between you and the regulator.
5. **Always open cylinder valves slowly and carefully.**
6. **Always check for leaks on the regulator and cylinder valve connections.**

## Welding Hoses

1. **Connect the oxygen hose to the oxygen regulator.** Tighten the connection firmly with a wrench (see Figure 19, page 16).
2. **Adjust the oxygen regulator to allow 3 to 5 PSIG to escape through the hose.** Allow oxygen to flow 5 to 10 seconds to clear the hose of dust, dirt, or preservative. Then, shut off the oxygen flow.
3. **Attach and clear the fuel hose in the same manner.**



Figure 13, Connecting the Hose

## Welding Hose Safety Precautions

### Warning!

Be sure to clear hoses in a well-ventilated area! The escaping gases create conditions for fires and explosions!

1. Keep welding hoses clear of any falling metal, slag, or sparks.
2. Never allow hoses to become coated with oil, grease or dirt. Such coatings could conceal damaged areas.
3. Examine the hoses before attaching the torch handle or regulators. If cuts, burns, worn areas, or damaged fittings are found, repair or replace the hose.

## Torch Handle

The torch handle is probably the most frequently used item in a welding shop. Since cutting attachments, welding tips and heating nozzles are all connected to the torch handle, always protect the torch handle from possible damage or misuse.

1. Inspect the torch handle head, valves and hose connections for oil, grease or damaged parts.
2. Inspect the welding hose connections in the same manner. Do not use if oil, grease or damage is detected.
3. Inspect the torch head. The tapered seating surfaces must be in good condition. If dents, burns or burned seats are present, the seat must be resurfaced. If the torch is used with poor seating surfaces, backfire or flashback may occur.
4. We strongly recommend the use of check valves on any torch handle to reduce the possibility of mixing gases in the hoses and regulators. If accessory check valves are required, connect them to the proper control valve.
5. We also recommend using flashback arrestors to prevent a flashback from reaching upstream equipment. Follow manufacturer's installation instructions.
6. Attach the welding hose to the torch handle or reverse flow check valves. Tighten securely (see Figure 14).



Figure 14, Connecting the Hose to the Torch Handle

## WELDING NOZZLE

1. Inspect the cone end, coupling nut, o-rings and welding nozzle for damage, oil or grease.

### Warning!

There must always be two o-rings on the cone end. The absence or damage of either of these o-rings allows premixing and leaks of oxygen and fuel gases. This can lead to flashback within the torch handle.

2. Connect the welding nozzle to the torch handle. Tighten the coupling nut hand-tight only. Wrench tightening may damage o-rings and create a faulty seal (see Figure 15).



Figure 15, Connecting the Welding Nozzle to Torch Handle

## MULTI-FLAME HEATING NOZZLES

Multi-flame heating nozzles are set up exactly as the welding tip or nozzle. Follow the safety and operation procedures described below for the welding nozzle.

### Warning!

Never starve or choke a multi-flame heating nozzle. This will cause overheating of the head and a flashback may result. Should a flashback occur (flame disappears and/or a hissing sound when the flame burns inside the nozzle), immediately turn off the oxygen valve on the torch handle. Then, turn off the fuel valve. Allow the nozzle to cool before attempting to reuse. If a flashback or burnback reoccurs, have the apparatus checked by a qualified repair technician before using again.

## LEAK TESTING THE SYSTEM

The system must be tested for leaks before lighting the torch. Leak test the system by performing the following steps:

1. With the oxygen cylinder valve open, adjust the oxygen regulator to deliver 20 PSIG.
2. With the fuel cylinder valve open, adjust the fuel regulator to deliver 10 PSIG.
3. Be sure that both the oxygen and fuel control valves on the torch handle are closed.
4. Close both the oxygen and fuel cylinder valves.
5. Turn the adjusting screws counterclockwise one (1) turn.
6. Observe the gauges on both regulators for five minutes. If the gauge readings do not change, then the system is leak tight. If there is a leak, use an approved leak detection solution to locate it.

If the H.P. gauge reading decreases, there is a leak at the cylinder valve or inlet connection. Tighten the inlet connection after the pressure has been released from the regulator. If the inlet connection still leaks, take the regulator to a qualified repair technician. Never tighten a cylinder valve. If the cylinder valve is leaking, remove the regulator from the cylinder, place the cylinder outdoors. Notify your gas supplier immediately.

If the L.P. gauge reading decreases, there is a leak at the regulator outlet connection, within the hose, at the torch inlet connection or at the control valves on the torch handle. Tighten the regulator outlet connection and the torch handle inlet connection after the pressure has been released from the system. If these connections are still leaking, take the regulator or torch handle to a qualified repair technician. If the hoses are leaking, replace them.

7. After leak testing the system, open the cylinder valves and proceed.

## SETTING UP TO WELD, LIGHTING THE TORCH AND ADJUSTING THE FLAME

**WARNING** Perform all welding in a well-ventilated area to help prevent the concentration of flammable and/or toxic fumes.

1. Check the thickness of the metals to be welded. Prepare as described in Figure 20, page 17.
2. Refer to welding tip selection chart to determine the tip size required and regulator pressures for the job (see page 25).
3. Open the oxygen valve on the torch handle. Adjust the oxygen regulator to the desired delivery range (see Figure 16).
4. Close the torch handle oxygen valve.
5. Open the fuel valve on the torch handle. Adjust the fuel regulator to the required delivery range.
6. Close the torch fuel control valve.

### Warning!

If the torch handle and hoses are already connected to the regulators, the system MUST still be purged after every shutdown. Open the oxygen valve 1-1/2 turn. Allow the gas to flow ten seconds for tips up to size 3 and 5 seconds for sizes 4 and larger for each 25 feet of hose in the system. Close the oxygen valve. Purge the fuel system in the same manner.

7. Wear protective goggles to shield eyes from bright light and protective clothing as required.

### Note:

The following instructions cover torch adjustment procedures for acetylene only. Contact your gas supplier for instructions on use of other fuel gases.

8. Hold the torch in one hand and the spark lighter in the other (see Figure 17). Be sure the spark lighter is away from the tip and not obstructing the gas flow.



Figure 16, Setting Operating Pressures

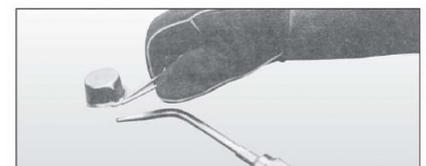


Figure 17, Lighting the Torch



Figure 18, Lighting the Torch

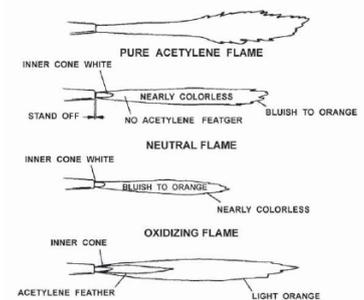


Figure 19, Acetylene Welding Flames

9. Open the torch fuel valve approximately 1/8 turn. Ignite the gas.

### Warning!

Point the flame away from people, equipment, and any flammable materials.

10. Continue opening the fuel valve until the flame stops smoking (see Figure 18, page 16).

11. Open the torch oxygen valve until a bright neutral flame is established (see Figure 19, page 16).

### Note:

If the flame produces too much heat for the work to be welded, DO NOT decrease the pressures or close the valves. Use a smaller tip.

### Warning!

If you experience a backfire or flashback (a shrill hissing sound when the flame is burning inside the welding nozzle), immediately turn off the oxygen valve. Then, turn off the fuel valve. Allow the torch and nozzle to cool before attempting to reuse. If backfire and flashback reoccurs, bring the apparatus to a qualified repair technician for repair before using again.

## WELDING PROCEDURES

In oxy-fuel welding, two metals are joined by melting or fusing their adjoining surfaces. This is accomplished by directing an oxy-fuel flame over the metals until a molten puddle is formed. A filler rod may be introduced into the puddle to help the metals form together.

### Preparing the Metals to be Welded

1. Clean the metal joints to be welded of all scale, rust, dirt, paint and grease. Any foreign material in the molten puddle changes the metal composition and weakens it.
2. Base metals 1/8" or less do not require beveling. Thicker metals require additional preparation (see Figure 20).
3. Place the metal to be welded on the worktable. Determine if and where tacking may be required.

### Note:

As a welding bead is applied, the two pieces of metal may tend to pull together, closing the penetration gap.

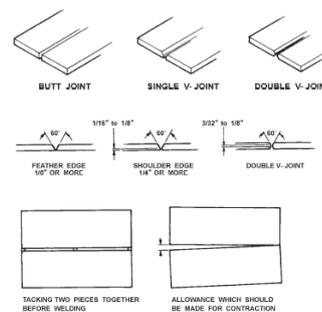


Figure 20, Preparing the Metal

### To prevent warping

1. Fuse the ends of the two pieces of metal together before welding. Long pieces may need to be fused every few inches or so along the joint (see Figure 20).
2. Long pieces may require additional penetration gap. Add 1/8" to 1/4" per linear foot.

### Forehand and Backhand Welding Techniques

Two techniques are employed for oxy-fuel welding; forehand and backhand welding (see Figure 21). The forehand technique is recommended for welding material up to 1/8" thickness because of better control of the small weld puddle. Backhand welding is, generally, more suitable for material 1/8" and thicker. Increased speed and better fusion at the root of the weld is normally achieved with backhand welding.

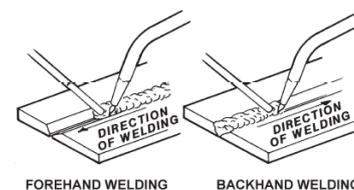


Figure 21, Forehand and Backhand Welding

In the forehand technique, the welding rod precedes the tip in the direction of the weld. The flame is pointed in the same direction as the weld. It is directed downward at an angle that preheats the edge of the joint. The torch tip and welding rod are manipulated with opposite oscillating motions in semi-circular paths to distribute the heat and molten metal uniformly.

In backhand welding, the torch tip precedes the rod in the direction of the weld. The flame is pointed back toward the molten puddle and completed weld. The end of the welding rod is placed in the flame between the tip and the weld. Less manipulation is required in backhand welding than in forehand welding.

## Starting and Finishing the Weld

The forehand butt weld with filler rod is one of the most common joints made.

The basic procedures of the butt weld can be applied to any other type of joint.

1. Tack or fuse the base metals at the predetermined intervals.
2. Hold the torch nozzle at an angle of approximately 45° to the base metal gap (see Figure 22).
3. Move the torch tip over the starting edges of the joint. Rotate the flame near the metal in a circular or semi-circular motion until the base metals run into a small puddle.
4. Dip the end of the filler rod in and out the molten puddle. The molten puddle will melt the rod and add to the puddle.
5. Continue the dipping motion of the filler rod in the puddle. Move the torch back and forth across the penetration gap.
6. Advance the circular or semi-circular motion approximately 1/16" per motion until the end of the joint is reached.
7. Since the angle of the tip flame is preheating the metals ahead of the weld, the last 1/2" of weld is critical. Slightly raise the welding tip and increase the addition of filler rod to ensure a full smooth weld. Refer to Figure 23 for visual characteristics of good and bad weld joints.

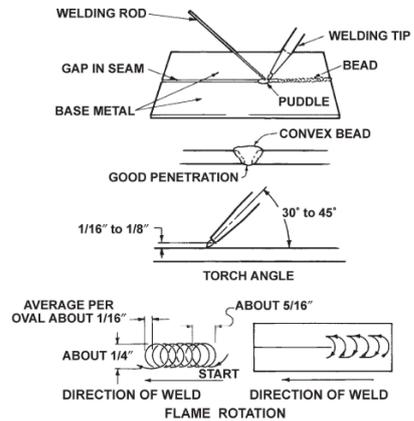


Figure 22, Starting and Finishing the Weld

## When You Finish Your Welding Operation

1. First, shut off the torch oxygen valve. Then, shut off the torch fuel valve. If this procedure is reversed, a "pop" may occur. The "pop" throws carbon soot back into the torch and may, in time, partially clog gas passages.
2. Close both cylinder valves.
3. Open the torch handle oxygen valve. Let the oxygen in the system drain out. Close the torch oxygen valve.
4. Turn the adjusting screw on the oxygen regulator counterclockwise to release all spring pressure.
5. Open the torch handle fuel valve. Release the pressure in the system. Close the torch fuel valve.
6. Turn the adjusting screw on the fuel gas regulator counterclockwise to release all spring pressure.
7. Check the H.P. gauges after a few minutes to be sure the cylinder valves are turned off completely.

CHARACTERISTICS OF GOOD AND BAD WELDING JOINTS  
Compare your weld to the illustrations and determine what improvement could be made.

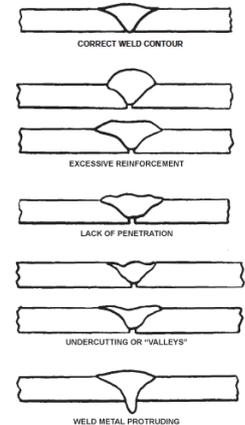


Figure 23

## Oxy-Fuel Brazing and Braze Welding

Brazing is a form of welding characterized by heating the base metal to temperatures above 700°F, but below its melting point. Most metals can be joined by brazing. However, the proper filler rod and flux must be used. Contact your local supplier for charts on the various filler rods and fluxes that are available. Flux is required to prepare the metals for joining. The filler rod bonds the base metals together.

## Preparing the Metals to be Brazed

The successful brazing operation depends on close joint tolerances. Usually the clearance is between 0.001 and 0.010 of an inch. Clean away paint, rust, grease and dirt prior to beginning the brazing operation. After cleaning the parts, assemble or secure the joints for brazing at the welding station.

**Warning! Perform all brazing processes in a well-ventilated area. The brazing process may generate toxic fumes. Refer to the Material Safety Data Sheet (MSDS) for the brazing rod.**

## Setting Up for Brazing Applications

1. Refer to the Welding Nozzle Data Charts (page 25) to select the proper welding nozzle size and regulator pressure settings.
2. Follow safety and operating procedures for setting up welding and heating nozzles.
3. Follow safety and operating procedures for setting up cylinders and regulators.

## Brazing Sheet Steel

The brazing procedures described apply to brazing strips of sheet steel. The techniques can be utilized in all brazing applications.

1. Heat the tip of the brazing rod and dip into the flux. Some flux will adhere to the heated rod.

### Note:

Some rods already gave a flux coating

2. Preheat metal only to a dull red color. If the base metal is heated to a higher temperature, a porous deposit will result.
3. Touch the fluxed rod to the heated metal. Allow some flux to melt and react with the base metal. The melted flux reacts to chemically clean the base metal.
4. Melt off small amounts of fluxed rod as you braise. If the rod flows freely and "tins" (adheres to the heated base metal), you have reached the correct temperature. Maintain this temperature by continually moving the flame over the metal.
5. Continue to tip the rod into the flux. Add sufficient rod to the base metal to build up the bead.
6. Continue to tin and build a bead until the desired section is covered.
7. Follow the same procedures as for shutting down the welding operation.

## SETTING UP FOR CUTTING APPLICATIONS

**Warning!** Use only oxygen torch handles, cutting attachments and cutting tips together to ensure leak free connections and balanced equipment.

The oxy-fuel cutting process consists of preheating the base metal to a bright cherry red. Then, a stream of cutting oxygen is introduced. This ignites and burns the metal, carrying away the slag or oxidized residue. Oxy-fuel cutting can be applied to plain carbon steels, low-alloy steels and some other ferrous metals. Nonferrous metals, stainless steels and cast iron are not usually cut using oxy-fuel equipment.

## Cutting application settings

1. Inspect the cone end, coupling nut, and torch head for oil, grease, or damaged parts. Inspect the cone end for missing or damaged o-rings.

### Warning!

If you find oil, grease or damage, do not use the apparatus until it has been cleaned and/or repaired by a qualified repair technician. There must be two o-rings in good condition on the cone end. The absence of either of these o-rings allows pre-mixing of oxygen and fuel gases. This can lead to flashback within the cutting attachment.

2. Inspect the cutting tip and cutting attachment head. All tapered seating surfaces must be in good condition. Discard damaged cutting tips. If you find dents, burns or burned seats, resurface the torch head. If you use the cutting attachment with poor seating surfaces, backfire or flashback may occur.

### Warning!

These seating surfaces prevent premature mixing of gases that can cause fires and explosions. If the tapered seats on the lip are damaged, DO NOT use it!



Figure 24, Connecting Cutting Attachment to Torch Handle



Figure 25, Tightening the Tip Nut

3. **Inspect the preheat and cutting oxygen holes on the tip.** Splatter can stick on or in these holes. If the holes are clogged or obstructed, clean them out with the proper size tip cleaner.
4. **Insert tip in the cutting attachment head. Tighten the tip nut securely with a wrench (15 to 20 lb torque) (see Figure 19).**
5. **Connect the cutting attachment to the torch handle and tighten the coupling nut, hand-tight only.** Wrench tightening may damage o-rings, creating a faulty seal (see Figure 24, page 19).
6. **Refer to the Tip Flow Data Charts for correct cutting tip, regulator pressures.** And travel speed (see page 25).
7. **Follow cylinder and regulator safety and operating procedures.**
8. **Open the oxygen valve on the torch handle completely.**
9. **Open the preheat oxygen control valve on the cutting attachment.**  
Adjust the oxygen regulator to the desired delivery pressure.
10. **Close the preheat oxygen control valve**
11. **Open the fuel valve on the torch handle.** Adjust the fuel regulator delivery range.
12. **Close the fuel control valve on the torch handle.**
13. **Momentarily, depress the cutting oxygen lever to purge the cutting oxygen passage.**

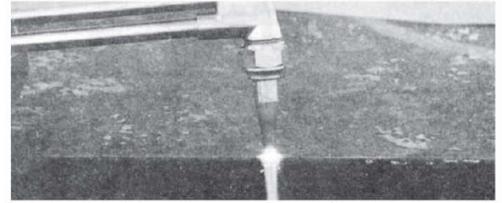


Figure 26, Tightening the Tip Nut

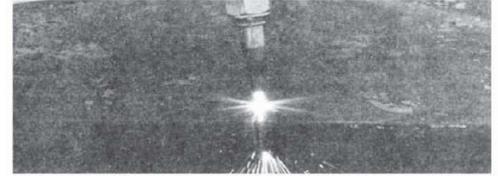


Figure 27, Cutting

### Warning!

If the torch handle and hoses are already connected to the regulators, the system must still be purged after every shutdown. Open the oxygen valve 1/2 turn. Allow the gas to flow ten seconds for tips up to size 3 and 5 seconds for sizes 4 and larger for each 25 feet of hose in the system. Close the oxygen valve. Purge the fuel system in the same manner.

14. **Open the fuel valve on the torch handle approximately 1/8 turn.** Ignite the gas with a spark lighter. Be sure the spark lighter is away from the tip and not obstructing the gas flow.

### Note:

Wear protective clothing. Use goggles to shield the eyes from bright light.

15. **Continue to increase the fuel supply at the torch handle until the flame stops smoking.**
16. **Slowly open the preheat oxygen control valve on the cutting attachment until the preheat flames establish a sharp inner cone.** The configuration of the short inner cone is called the Neutral Flame.
17. **Depress the cutting oxygen lever.** If the preheat flame changes slightly to a carburizing flame, continue to depress the cutting oxygen lever. Increase the preheat oxygen at the cutting attachment until the preheat flames are again neutral. If the preheat flames are not the same size and the cutting oxygen on straight, turn off the torch. Let it cool. Clean the tip.

### Warning!

If you experience a backfire or flashback (flame disappears and/or a shrill hissing sound when the flame is burning inside the cutting attachment) immediately turn off the preheat oxygen control valve on the cutting attachment. Then, turn off the torch handle fuel valve. Allow the cutting attachment to cool before attempting to relight. If backfire and flashback reoccurs, have the apparatus checked by a qualified repair technician before using again.

### Warning!

Inspect the areas where molten metal and sparks will fall. Serious fires and explosions are caused by careless torch operations. Take all possible precautions. Have fire extinguishers available. Remove or protect flammable substances, including oxygen and fuel hoses, before starting to work. Refer to Figure 30, page 21 for a graphic sequence of recommended procedures for efficient flame cutting.

18. Hold the cutting attachment or torch handle comfortably in both hands. Stabilize the torch with one hand. Position the cutting tip preheat flames approximately 1/8" from the base metal. The other hand is free to depress the cutting oxygen lever.
19. Direct the preheat flame to the spot where you want to start the cut (see Figure 20).
20. Before the cutting action can start, preheat the base metal to a bright cherry red. When the red spot appears, depress the cutting oxygen lever slowly and fully.
21. When the cut starts, move the torch in the direction you wish to cut (see Figure 27, page 20).

**Note:**

Moving too slowly allows the cut to fuse together. Moving too fast will not preheat the metal and the cut will be lost.

22. Continue to depress the cutting oxygen lever past the final edge of the base metal for a good drop cut (see Figure 30).

## CUTTING

### Starting a Cut by Piercing

1. Preheat a small spot on the base metal to a bright cherry red (see Figure 28).
2. Tilt the torch tip slightly to one side. This prevents the sparks and slag from blowing towards you.
3. When the metal is pierced, straighten the torch. Move the torch steadily in the direction you wish to cut (see Figure 29).

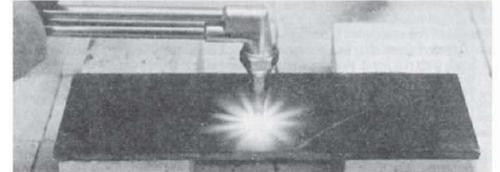


Figure 28, Starting to Pierce

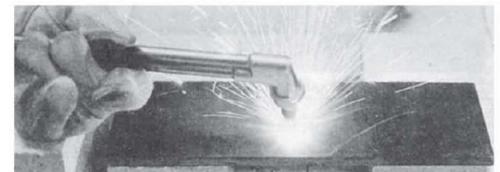


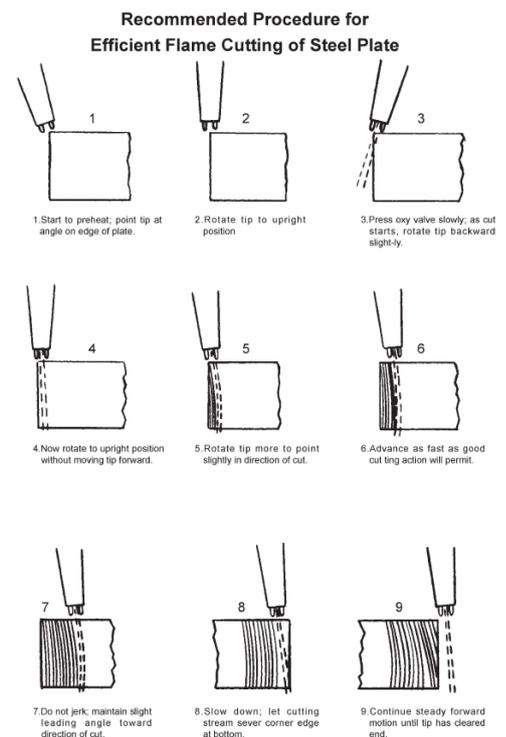
Figure 29

### Recommended Procedure for Efficient Flame Cutting of Steel Plate

1. Start to preheat; point tip at angle on edge of plate.
2. Rotate tip to upright position.
3. Press oxy valve slowly; as cut starts, rotate tip backward slightly.
4. Now rotate to upright position without moving tip forward.
5. Rotate tip more to point slightly in direction of cut.
6. Advance as fast as good cutting action will permit.
7. Do not jerk; maintain a slight leading angle toward direction of cut.
8. Slow down; let cutting stream sever corner edge at bottom.
9. Continue steady forward motion until tip has cleared end.

**Note:**

If the metal is not pierced all the way through, it probably means that you are not using enough cutting oxygen pressure.



## Finishing Your Cutting Operation

1. **Close the oxygen preheat valve.** Then, close the torch fuel valve. If this procedure is reversed, a pop may occur. The pop throws carbon soot back into the torch and may, in time, partially clog gas passages.
2. **Close both cylinder valves.**
3. **Open the preheat oxygen valve and/or depress the cutting oxygen lever.** Release the pressure in the system. Close the preheat oxygen valve and the torch handle oxygen valve.
4. **Turn the adjusting screw on the oxygen regulator counterclockwise to release all spring pressure.**
5. **Open the torch handle fuel valve.** Release the pressure in the system. Close the fuel valve.
6. **Turn the adjusting screw on the fuel gas regulator counterclockwise to release all spring pressure.**
7. **Check the H.P. gauges after a few minutes to be sure the cylinder valves are shut off completely.**
8. **Remove slag left on the cut edge with a chipping hammer or brush.** Never remove slag from the cutting edge with the torch head or cutting tip.

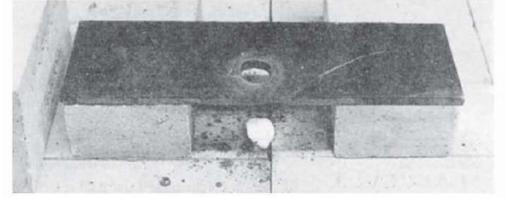


Figure 31, Cutting by Piercing

	Top Edge	Bottom Edge	Plate Face Condition and Drag Line Pattern	Sound of Cut	Slag Pattern	Possible Drop Cut
Quality cut - all adjustments correct - see Fig. 1	Clean and square with no roll over. No slag on top of plate.	Square and free of slag.	Surface is smooth and clean. Drag lines show uniform vertical pattern. Plate requires no additional processing.	Smooth and regular	Regular - consistently vertical through length of cut	Yes
Travel speed too fast - see Fig. 2	Relatively clean and square	Considerable slag adheres to bottom edge - cutting oxygen stream moving too fast to allow complete oxidation.	Occasional gouges appear, drag lines are pronounced and slant away from direction of cut.	No noticeable sputtering.	Irregular pattern as cutting oxygen streams intermittently lags behind the position of tip.	No
Travel speed too slow - see Fig. 3	Rough and uneven. Slightly melted away due to excess pre-heat exposure.	Considerable slag adheres to bottom edge.	Upper portion is clean and smooth. Lower section severely gouged due to wandering oxygen stream.	Erratic - noticeable sputtering	Irregular and erratic due to uneven progress of oxygen stream	50/50
Cutting oxygen pressure too high - see Fig. 4	Uneven, out of square. Excessive amount of top edge oxidized as oxygen stream expands upon entry	Relatively clean and square - free of slag	Plate is relatively free of pits or gouges, but draglines irregular and erratic due to excessive oxygen stream turbulence	Smooth and regular but exceptionally loud.	Distinct and regular due to force of oxygen stream	Yes
Cutting oxygen pressure too low - see Fig. 5	Generally clean and square	Considerable slag adheres to plate as cutting oxygen has difficulty penetrating metal.	Plate is fairly smooth, but much slag adheres to bottom. Dragline slant away from cut.	Irregular and occasional sputtering.	Irregular and weak - oxygen pressure not sufficient to carry through metal.	No
Too much pre-heat - see Fig. 6	Rounded edge produced by excessive heat. Molten beads also deposited on top of plate.	Moderate amount of slag. Usually adheres to bottom edge.	Draglines are fairly regular and smooth. Excessive metal being removed from plate leaves much slag on bottom edge	Regular even but louder than normal (higher flow on pre-heat)	Regular and consistent	Yes
To little pre-heat - see Fig. 7	Top edge slightly rounded and out of square	Often irregular - moderate amount of slag may appear	Pits and gouges sometimes appear. Draglines uniform and well defined.	Erratic and uneven.	Erratic and consistent	Not normally
Tip too far from plate - see Fig. 8	Flared and partially blown away - out of square	Relatively even - little if any slag adhesion	Smooth and even. Draglines are uniform and vertical	Smooth and even - constant.	Smooth and even	Yes
Tip too close to plate - see Fig. 9	Generally rough due to preheats interrupting cutting oxygen stream.	Relatively even and slag free	Occasional gouges will result from pre-heat popping. Draglines show irregular pattern	Relatively even sputtering.	Usually regular	50/50

OXY-FUEL CUTTING REFERENCE CHART  
PART II - ILLUSTRATIONS

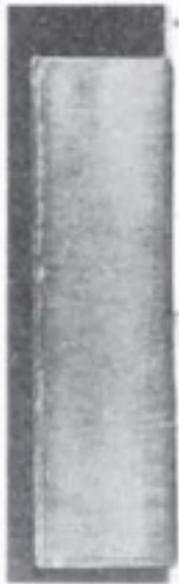


Fig. 1 Quality Cut



Fig. 2 Travel Speed Too Fast



Fig. 3 Travel Speed Too Slow

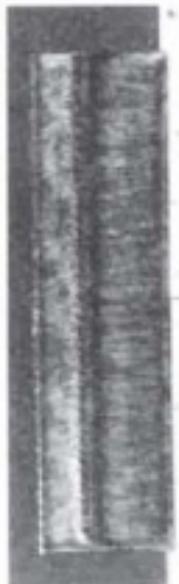


Fig. 4 Cutting Oxygen Pressure Too High



Fig. 5 Cutting Oxygen Pressure Too Low



Fig. 6 Too Much Pre-Heat



Fig. 7 Too Little-Heat



Fig. 8 Tip Too Far From Plate



Fig. 9 Tip Too Close to Plate

Fig. 32

# WELDING

Metal Thickness	Tip size	Drill size	Oxygen Pressure (PSIG)		Acetylene Pressure (PSIG)		Acetylene Consumption (SCFH)	
			Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1/32"-5/64"	0	65(.035)	3	5	3	5	2	4
3/64"-3/32"	1	60(.040)	3	5	3	5	3	6
1/16"-1/8"	2	56(.046)	3	5	3	5	5	10
1/8"-3/16"	3	VH53(.060)	4	7	3	6	8	18
3/16"-1/4"	4	49(.073)	5	10	4	7	10	25
1/4"-1/2"	5	VH43(.089)	6	12	5	8	15	35

## Type MFA Heating Nozzles

Tip size	Acetylene Pressure Range (PSIG)	Oxygen Pressure Range (PSIG)	Acetylene cu ft/hour		Oxygen cu ft/hour		BTU per Hour
			Min.	Max.	Min.	Max.	
6	8-12	VM10-15	14	40	15	44	See bellow
8	10-15	20-30	30	80	33	88	
10	12-15	VH30-40	40	100	44	110	
12	12-15	50-60	60	150	66	165	

**Warning!** At no time should the withdrawal rate of an individual acetylene cylinder exceed 1/4 of the cylinder contents per hour. If additional flow capacity is required, use an acetylene manifold system of sufficient size to supply the necessary volume.

Approximate gross BTU contents per cubic foot:

- Acetylene-1470
- Butane-3374
- Natural Gas-1000
- Propane-2458
- MAPP-2406
- Methane-1000
- Propylene-2371

## TYPES 1-101,3-1-1 (Oxy-Acetylene)

Metal Thickness	Tip size	Cutting Oxygen		Pre-heat oxygen * PSIG	Acetylene		Speed (IPM)	Kerf width
		Pressure ** PSIG	Flow SCFH		Pressure PSIG	Flow SCFH		
1/4"	00	20-25	30-35	3-5	3-5	6-11	20-30	0.05
1/2"	0	30-35	60-65	3-6	3-5	9-16	16-22	0.06
3/4"	1	30-35	80-85	4-7	3-5	8-13	15-20	0.07
1"	2	35-40	104-160	4-8	3-6	10-18	13-18	0.09
2"	3	40-45	210-240	5-10	4-8	14-24	10-12	0.11
3"	4	40-50	280-320	5-10	5-11	18-28	10-12	0.12
4"	5	45-55	390-450	6-12	6-13	22-30	6-9	0.15

\* Applicable for 3-hose machine cutting torches only. With a two hose cutting torch, preheat pressure is set by the cutting oxygen.

\*\* All pressures are measured at the regulator using 25 ft x 1/4" hose through tip size 5, and 25ft x 3/8" hose for tip size 6 and larger.

### Warning!

At no time should the withdrawal rate of an individual acetylene cylinder exceed 1/7 of the cylinder contents per hour. If additional flow capacity is required, use an acetylene manifold system of sufficient size to supply the necessary volume.

**Type GPN.**

Metal Thickness	Tip size	Cutting Oxygen		Acetylene		Speed (IPM)	Kerf width
		Pressure PSIG	Flow SCFH	Pressure PSIG	Flow SCFH		
1/4"	00	20-25	22-26	3-5	5-7	20-28	0.05
3/8"	0	25-30	45-55	3-5	8-10	18-26	0.06
1/2"	0	30-35	50-55	3-5	8-10	16-22	0.06
3/4"	1	30-35	70-80	4-6	10-12	15-20	0.08
1-1/2"	2	40-45	125-135	4-8	12-15	13-18	0.09
2-1/2"	3	45-50	175-200	5-9	14-18	10-12	0.10
3"	4	40-50	210-250	6-10	16-20	8-10	0.12
4"	5	45-55	300-360	8-12	20-30	6-9	0.14
8"	6	55-65	450-500	10-15	25-35	3-4	0.18

**Warning!**

High gas withdrawal rates require use of a manifold system of sufficient size to supply the necessary volume.

## GLOSSARY

This section explains the meaning of terms most used by welders. Technical engineering terms have been simplified.

### A

**ACETYLENE** - Gas composed of two parts of carbon and two parts of hydrogen. When burned in the atmosphere of oxygen, it produces one of the highest flame temperatures obtainable.

**ACETYLENE CYLINDER** - (See Gas Cylinder)

**ACETYLENE HOSE** - (See Hose)

**ACETYLENE REGULATOR** - Manually adjustable device used to reduce cylinder pressure to torch pressure and to keep the pressure constant. They are never to be used as oxygen regulators.

**ALLOY** - A mixture of two or more metals.

**ANNEALING** - Softening metals by heat-treating. This most commonly consists of heating the metals up to a critical temperature and then cooling them slowly.

**ANSI** - Abbreviation for American National Standard Institute.

**AWS** - Abbreviation for American Welding Society.

**AXIS OF WELD** - (See Weld Axis)

### B

**BACKHANDS WELDING** - A welding technique in which the welding torch is directed opposite to the progress of welding.

**BEAD** - (See Weld Bead)

**BEVEL** - An angular edge preparation.

**BLOWPIPE** - (See Torch)

**BOND** - Junction of the weld metal and the base metal.

**BRAZE WELDING** - A welding process variation in which a filler metal, having a liquidus above 840°F (450°C) and below the solidus of the base metal is used. Unlike brazing, in braze welding the filler metal is not distributed in the joint by capillary action.

**BRAZING** - A group of welding processes that produces coalescence of materials by heating them to the brazing temperature in the presence of a filler metal having a liquidus above 840°F (450°C) and below the solidus of the base metal. The filler metal is distributed between the closely fitted surfaces of the joint by capillary action.

**BUILDUP** - A surfacing variation in which surfacing metal is deposited to achieve the required dimensions.

**BURNED METAL** - Term occasionally applied to the metal that has been combined with oxygen so that some of the carbon changed into carbon dioxide and some of the iron into iron oxide.

**BURNING** - A nonstandard term for OXYGEN CUTTING.

**BUTT JOINT** - A joint between two members aligned approximately in the same plane.

### C

**CARBON** - An element which when combined with iron, forms various kinds of steel. In steel, it is the changing carbon content which changes the physical properties of the steel. Carbon is also used in a solid form as an electrode for arc welding and as a mold to hold metal.

**CARBONIZING FLAME** - A nonstandard term for REDUCING FLAME.

**CARBURIZING FLAME** - A nonstandard term for REDUCING FLAME.

**CASEHARDENING** - Adding of carbon to the surface of a mild steel object and heat-treating to produce a hard surface.

**CASTINGS** - Metallic forms that are produced by pouring molten metal into a shaped container (mold).

**CGA** - Abbreviation for Compressed Gas Association.

**CONCAVE FILLET WELD** - A weld having a concave face.

**CONE** - The conical part of an oxy-fuel flame next to the orifice of the tip.

**CONTINUOUS WELD** - A weld that extends continuously from one end of the joint to the other. Where the joint is essentially circular, it extends completely around the joint.

**CONVEX FILLET WELD** - A fillet weld having a convex face.

**CORNER JOINT** - A joint between two members located approximately at right angles to each other.

**CRACKING** - Action of opening a valve slightly and then closing the valve immediately.

**CROWN** - Curve or convex surface of proper finished weld.

**CUTTING TORCH** - A device used in gas cutting.

**CYLINDER** - (See Gas Cylinder)

### D

**DOT** - Abbreviation for Department of Transportation.

**E**

**EDGE JOINT** - A joint between the edges of two or more parallel or nearly parallel members.

**ELONGATION** - Percentage increase in the length of a specimen when stressed to its yield strength.

**EROSION** - A condition caused by dissolution of the base metal by molten filler metal resulting in a reduction in the thickness of the base metal.

**F**

**FACE OF WELD** - (See Weld Face)

**FILLER WIRE** - A nonstandard term for Welding Wire.

**FILLET** - Weld metal in the internal vertex, or corner, of the angle formed by two pieces of metal, giving the joint additional strength to withstand unusual stress.

**FILLET WELD** - A weld of approximately triangular cross section joining two surfaces approximately at right angles to each other in a lap joint, T-joint or corner joint.

**FILTER LENS** - A round filter plate.

**FLAME CUTTING** - A nonstandard term for OXYGEN CUTTING.

**FLAT POSITION** - The welding position used to weld from the upper side of the joint; the face of the weld is approximately horizontal.

**FLUX** - Materials used to prevent, dissolve or facilitate removal of oxides and other undesirable surface substances.

**FORGING** - Metallic shapes being derived by either hammering or squeezing the original piece of metal into the desired shapes or thicknesses.

**FOREHAND WELDING** - A welding technique in which the welding torch is directed toward the progress of welding.

**FUSION** - The melting together of filler metal and base metals.

**G**

**GAS CYLINDER** - A portable container used for transportation and storage of a compressed gas.

**GAS POCKETS** - Cavities in weld metal caused by entrapping gas.

**GOUGING** - The removal of a bevel or groove material removal.

**H**

**HEAT-AFFECTED ZONE** - That portion of the base metal that has not been melted, but whose mechanical properties of microstructure has been altered by the heat of welding, cutting or heating.

**HEAT CONDUCTIVITY** - Speed and efficiency of heat energy movement through a substance.

**HORIZONTAL POSITION** - The position in which welding is performed on the upper side and approximately horizontal surface and against an approximately vertical surface.

**HOSE** - Flexible medium used to carry gases from regulator to the torch. It is made of fabric and rubber or neoprene.

**HYDROGEN** - A gas formed of the single element hydrogen. It is considered one of the most active gases. When combined with oxygen, it forms a very clean flame.

**I**

**INSIDE CORNER WELD** - Two metals fused together; one metal is held 90 degrees to the other. The fusion is performed inside the vertex of the angle.

**INTERMITTENT WELD** - A weld which the continuity is broken by recurring unweled spaces.

**J**

**JOINT** - The junction of members or the edges of members which are to be joined or have been joined.

**JOINT PENETRATION** - The depth a weld extends from its face into a joint, exclusive of reinforcement.

**L**

**LAP JOINT** - A joint between two overlapping members in parallel planes.

**LAYER** - A certain weld metal thickness made of one or more passes.

**LEG OF A FILLET WELD** - (See Fillet Weld Leg)

**LENS** - (See Filter Lens)

**M**

**MIXING CHAMBER** - That part the welding torch or cutting torch in which the fuel gas and oxygen are mixed.

**N**

**NEUTRAL FLAME** - An oxy-fuel gas flame in which the portion used is neither oxidizing nor reducing.

**NFPA** - Abbreviation for National Fire Protection Association.

**NOZZLE** - (See Tip)

## O

**ORIFICE** - Opening through which gas flows. It is usually the final opening controlled by a valve.

**OSHA** - Abbreviation for Occupational Safety and Health Administration.

**OUTSIDE CORNER WELD** - Fusing two pieces of metal together with the fusion taking place on the under part of the seam.

**OVERHEAD POSITION** - The position in which welding is performed from the underside of the joint.

**OVERLAP** - The protrusion of weld metal beyond the weld torch or weld root.

**OXIDIZING** - Combining oxygen with any other substance. For example, a metal is oxidized when the metal or parts of it are burned or exposed to oxygen.

**OXIDIZING FLAME** - An oxy-fuel gas flame having an oxidizing effect due to excess oxygen.

**OXY-ACETYLENE CUTTING** - An oxy-fuel gas cutting process used to sever metals by means of the reaction of oxygen with the base metal at elevated temperatures. The necessary temperature is maintained by gas flames resulting from the combustion of acetylene with oxygen.

**OXY-ACETYLENE WELDING** - An oxy-fuel gas welding process that produces fused metals by heating them with a gas flame or flames obtained from the combustion of acetylene with oxygen. The process may be used with or without the application of pressure and with or without the use of a filler metal.

**OXYGEN** - A gas formed of element oxygen. When oxygen very actively supports combustion it is called burning; when oxygen is slowly combined with a substance it is called oxidation.

**OXYGEN CUTTING** - Cutting metal using the oxygen jet which is added to an oxygen-acetylene flame.

**OXYGEN CYLINDER** - (See Gas Cylinder)

**OXYGEN HYDROGEN FLAME** - The chemical combining of oxygen with the fuel gas hydrogen.

**OXYGEN HOSE** - (See Hose)

**OXYGEN L.P. GAS FLAME** - Chemical combining of oxygen with the fuel gas L.P. (liquefied petroleum).

**OXYGEN REGULATOR** - Manually adjustable device used to reduce cylinder pressure to torch pressure and to keep the pressure constant. They are never to be used as fuel gas regulators.

## P

**PASS** - (See Weld Pass)

**PENETRATION** - A nonstandard term for JOINT PENETRATION.

**PWG WELD** - A weld in a circular hole in one member of a joint fusing that member to another member.

**POROSITY** - Cavity type discontinuities formed by gas entrapment during solidification.

**POSTHEATING** - The application of heat to an assembly after welding, cutting or heating.

**POSTHEATING** - Coating the base metal in the joint prior to soldering or brazing.

**PREHEATING** - The application of heat to the base metal immediately before welding or cutting.

**PUDDLE** - A nonstandard term for WELD POOL.

## R

**REDUCING FLAME** - A flame having a reducing effect due to excess fuel gas.

**REINFORCEMENT OF WELD** - (See Weld Reinforcement)

**ROOT OF WELD** - (See Weld Root)

## S

**SLAG INCLUSION** - Non-metallic solid material entrapped in the weld metal or between weld metal and base metal.

**SOLDERING** - A group of welding processes that produces coalescence of materials by heating them to the soldering temperature and by using a filler metal having a liquidus not exceeding 840°F(4,500°C) and below the solidus of the base metals. The filler metal is distributed between the closely fitted surfaces of the joint capillary action.

**STRAIN** - Reaction of an object to a stress.

**STRESS** - Load imposed on an object.

**STRESS RELIEVING** - Even heating of a structure to a temperature below the critical temperature followed by a slow, even cooling.

## T

**TACK WELD** - A weld made to hold the parts of a weldment in proper alignment until the final welds are made.

**TANK** - (See Gas Cylinders)

**T-JOINT** - Joint formed by placing one metal against another at an angle of 90 degrees. The edge of one metal contacts the surface of the other metal.

**TENSILE STRENGTH** - Maximum pull stress which a specimen is capable of withstanding.

**THROAT OF A FILLET WELD** - Distance from the weld root to the weld face.

**TINNING** - A nonstandard term for PRECOATING.

**TIP** - Part of the torch at the end where the gas burns, producing the high temperature flame.

**TOE OF WELD** - (See Weld Toe)

**TORCH** - (See Cutting Torch or Welding Torch)

**U**

**UNDERCUT** - A groove in the base metal adjacent to the weld toe or weld root and left unfilled by weld metal.

**V**

**VERTICAL POSITION** - The position of welding in which the weld axis is approximately vertical.

**W**

**WELD AXIS** - A line through the length of the weld, perpendicular to and at the geometric center of its cross section.

**WELD BEAD** - A weld resulting from a pass.

**WELD FACE** - The exposed surface of the weld on the side from which welding was done.

**WELDING** - A materials joining process used in making welds.

**WELDING ROD** - A form of welding filler metal, normally packaged in straight lengths.

**WELDING SEQUENCE** - The order of making welds in a weldment.

**WELDING TORCH** - The device used in gas welding.

**WELDING WIRE** - Metal wire that is melted and added to the welding puddle to produce the necessary increase in bead thickness.

**WELDMENT** - Assembly of component parts joined together by welding.

**WELD METAL** - Fused portion of base metal or fused portion of base metal and filler metal.

**WELD PASS** - A single progression of welding or surfacing along a joint or substrate. The result of a pass is a weld bead or layer.

**WELD POOL** - The localized volume of molten metal is a weld prior to its solidification as weld metal.

**WELD REINFORCEMENT** - Weld metal in excess of the quantity required to fill a joint.

**WELD ROOT** - The points, as shown in cross section, at which the back of the weld intersects the base metal.

**WELD TOE** - The junction of the weld face and the base metal.

**Y**

**YIELD STRENGTH** - Stress at which a specimen assumes a permanent set.





**pro.point**

# Ensemble de soudage et de découpage Victor de type M

**Manuel d'utilisateur**

# TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION</b>	1
<b>CONSIGNES IMPORTANTES DE SÉCURITÉ</b>	1
• Aire de travail	2
• Sécurité personnelle	2
• Prévention des incendies	2
<b>DÉBALLAGE</b>	3
<b>GAZ INDUSTRIELS</b>	3
• Bouteilles d'acétylène	4
• Sécurité	4
• Propriété de combustion	5
• Raccords du robinet d'évacuation et de l'orifice d'entrée du régulateur	5
• Bouteilles de gaz MAPP®	5
• Sécurité	5
• Propriété de combustion	5
• Raccords du robinet d'évacuation et de l'orifice d'entrée du régulateur	5
• Bouteilles de gaz naturel et de propane	6
• Spécifications	6
• Spécifications de combustion	6
• Raccords du robinet d'évacuation et de l'orifice d'entrée du régulateur	6
• Bouteilles de gaz	6
• Spécifications	7
• Propriété de combustion	7
• Raccord de sortie et d'entrée de robinet	7
• Plus additif d'hydrocarbure liquide	7
<b>APPAREIL OXYGAZ COMBUSTIBLE</b>	7
• Description/fonction	7
• Construction du tuyau	9
• Entretien des tuyaux	9
• Consignes de sécurité sur le tuyaux	9
• Manche de chalumeau	9
• Soupapes de commande et « Y » de corps	9
• Baril	9
• Tête de chalumeau	9
• Extrémité conique et écrou d'accouplement	10
• Robinet d'oxygène de chauffe	10
• Tube de chambre de mélange	10
• Levier d'oxygène de découpage et tube	11
• Tête d'accessoire de découpage	11
• Buse de découpage	11
• Surfaces d'assise effilées	11
• Orifices de chauffe et d'oxygène	11
• Pointe de soudage	12
• Mélangeur de gaz	12
• Écrou d'accouplement	12
• Buses de chauffe multiflammes	12
• Consignes de sécurité sur les bouteilles	13
<b>INSTALLATION</b>	13
• Installation des régulateurs	13
• Activation des bouteilles	14
• Consignes de sécurité sur les régulateurs	14
• Tuyaux de soudage	14
• Consignes de sécurité sur les tuyaux de soudage	15

• Manche de chalumeau	15
• Préparation au soudage, allumage du chalumeau et réglage de la flamme	16
<b>PROCÉDURES DE SOUDAGE</b>	17
• Préparation des métaux à souder	17
• Pour éviter le gauchissement	17
• Technique de soudage en avant et en arrière	17
• Commencer et finir la soudure	18
• Pour terminer l'opération de soudage	18
• Brasage oxygaz et soudobrasage	18
• Préparation des métaux pour le brasage	18
• Réglage pour les applications de brasage	19
• Brasage des tôles d'acier	19
<b>RÉGLAGE DE L'ÉQUIPEMENT POUR LA COUPE</b>	19
• Réglage pour les applications de coupe	19
<b>DÉCOUPAGE</b>	21
• Démarrage du découpage	21
• Procédure recommandée pour le découpage efficace au chalumeau des plaques d'acier	21
• Lorsque l'opération de découpage est terminée	22
<b>SOUDAGE</b>	25
• Buses de chauffage de type MFA	25
• Types 1-101, 3-1-1 (oxy-acétylène)	25
• Type GPN	26
<b>GLOSSAIRE</b>	27

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

• Fig. 1.	4
• Fig. 2.	8
• Fig. 3.	9
• Fig. 4.	10
• Fig. 5.	11
• Fig. 6.	12
• Fig. 7.	13
• Fig. 8.	13
• Fig. 9.	13
• Fig. 10.	13
• Fig. 11.	14
• Fig. 12.	14
• Fig. 13.	14
• Fig. 14.	15
• Fig. 15.	15
• Fig. 16.	16
• Fig. 17.	16
• Fig. 18.	16
• Fig. 19.	16
• Fig. 20.	17
• Fig. 21.	17
• Fig. 22.	18
• Fig. 23.	18
• Fig. 24.	19
• Fig. 25.	19
• Fig. 26.	20
• Fig. 27.	20
• Fig. 28.	21
• Fig. 29.	21
• Fig. 30.	21
• Fig. 31.	22
• Fig. 32.	24

# pro.point

## Ensemble de soudage et de découpage Victor de type M

### INTRODUCTION

Le manuel d'utilisateur contient de l'information concernant l'appareil de soudage, de découpage et de chauffage (travaux à chaud) à l'oxygaz. Les indications comprises dans le livret garantissent l'utilisation sûre et efficace de l'appareil. Des indications détaillées relatives à la sécurité et à l'utilisation se trouvent dans le document ANSI Standard Z49.1, intitulé « Safety in Welding and Cutting » (Sécurité relative au soudage et au découpage), et dans d'autres publications de l'ANSI, l'AWS, l'OSHA, l'ACG et la NFPA.

### CONSIGNES IMPORTANTES DE SÉCURITÉ

**AVERTISSEMENT !** Conservez ce manuel afin de vous familiariser avec les précautions et les avertissements, ainsi qu'avec les procédures d'inspection, d'opération, d'entretien et de nettoyage. Gardez ce manuel dans un endroit sûr pour pouvoir le consulter plus tard. Ne tentez pas d'utiliser l'appareil sans avoir reçu une formation sur la bonne façon de l'utiliser ou sans la supervision d'une personne compétente. Pour la sécurité de chacun, mettre en pratique les procédures de sécurité et d'utilisation décrites dans le présent livret, à chaque utilisation de cet appareil. Le fait de ne pas respecter ces procédures peut provoquer un incendie, une explosion, des dommages matériels et/ou des blessures à l'utilisateur. Les travaux de soudage, de découpage et de chauffage (travaux à chaud) industriels doivent se faire en conformité avec les règlements émis par les gouvernements fédéral, provinciaux, régionaux ou municipaux en matière d'installation, d'opération, de ventilation, de prévention des incendies et de protection du personnel.

Tout au long du présent manuel, un système d'avis, d'avertissements et d'attention met en relief d'importants renseignements relatifs à la sécurité et à l'utilisation de l'appareil. Voici les termes utilisés pour identifier ces notes et l'objectif de chaque type de note :

**N'ignorez pas les consignes de sécurité.** Les travaux de soudage, de coupage et effectués à chaud avec de l'oxygaz combustible présentent des dangers potentiels d'incendie ou d'explosion. Les bonnes procédures de sécurité et d'utilisation minimisent les dangers potentiels. L'appareil de soudage et de coupage est conçu et fabriqué en tenant principalement compte de la sécurité des personnes. L'utiliser en respectant la sécurité.

**Il existe un certain nombre de dangers inhérents à l'utilisation d'un appareil de soudage et de découpage à l'oxygaz combustible.** Par conséquent, il est essentiel de bien comprendre les bonnes procédures de sécurité et d'utilisation avant d'utiliser un tel appareil. Lire le présent manuel en entier avec attention avant de tenter d'utiliser l'appareil de soudage, de découpage et de chauffage à l'oxygaz combustible. L'entière compréhension des bonnes procédures de sécurité et d'utilisation minimise les dangers potentiels et ajoute plaisir et efficacité au travail de l'utilisateur. La liste suivante de vérification préliminaire de la sécurité est la base de toute l'information spécifique plus détaillée relative aux consignes de sécurité apparaissant tout au long du présent livret.

## Aire de travail

1. **Votre lieu de travail doit toujours être propre et bien éclairé.** Des établis encombrés et des zones obscures invitent les accidents. Le plancher de l'aire de travail doit être à l'épreuve du feu. Nous recommandons les planchers de béton. Utiliser des écrans thermorésistants comme protection contre les étincelles et le métal chaud pour les murs ou les planchers non protégés se trouvant à proximité.
2. **Servez vous de cet outil dans un endroit sécuritaire.** N'utilisez pas d'outils mécaniques dans des endroits humides ou mouillés. N'exposez pas cet outil à la pluie. Ne vous servez pas de cet outil dans une atmosphère explosive comme, par exemple, en présence d'un liquide, d'un gaz ou de poussières inflammables. Les outils mécaniques produisent des étincelles qui peuvent enflammer la poussière ou les fumées.
3. **Quand vous utilisez cet outil, tenez les spectateurs, les enfants et les visiteurs à une distance prudente.** Ne laissez pas manipuler des outils ou des rallonges. Aucune personne qui ne porte pas l'équipement de protection approprié devrait être dans l'aire de travail. Un moment de distraction pourrait vous faire perdre la maîtrise de l'outil.
4. **N'oubliez pas de bien ranger l'équipement non utilisé.** Quand on ne se sert pas d'un outil, il devrait être placé dans un endroit sec pour l'empêcher de rouiller. Gardez toujours vos outils sous clé et hors de la portée des enfants et des personnes non autorisées. Entre les mains de telles personnes, les outils peuvent devenir dangereux.
5. **Maintenir une ventilation adéquate pour prévenir la concentration d'oxygène/de gaz combustibles, de gaz inflammables et/ou d'émanations toxiques.** Il est important de retenir que l'oxygène en lui-même ne brûlera pas. Cependant, la présence d'oxygène pur accélère la combustion et fait brûler les matières avec une grande intensité. En présence d'oxygène, l'huile et la graisse peuvent s'enflammer et brûler intensément.
6. **Pendant des travaux à l'oxygaz combustible, utiliser des bancs de travail ou des tables dont le dessus est ignifuge.** Des briques réfractaires recouvrent fréquemment ces surfaces et soutiennent le travail.
7. **Enchaîner ou arrimer d'une autre façon les bouteilles d'oxygène et de combustibles à un mur, un banc, un poteau, un chariot à bouteilles, etc.** Cela préviendra leur chute et les maintiendra en position verticale.

## Sécurité personnelle

1. **Employez l'équipement de sécurité proposé.** Se protéger en tout temps contre les étincelles, les projections de scorie et brillance des flammes. Porter des lunettes de protection intégrant des lentilles en verre trempé au numéro de teinte 4 ou plus pour prévenir les blessures aux yeux et permettre une bonne visibilité du travail. Porter des gants, des manches, des tabliers et des chaussures de protection afin de protéger la peau et les vêtements contre les étincelles et les scories. Maintenir tous les vêtements et tout l'équipement de protection absolument exempts d'huile ou de graisse.
2. **Gardez l'outil sous contrôle. Ne laissez pas l'outil sans surveillance pendant qu'il est connecté à sa source d'alimentation.** Ne vous en servez pas si vous êtes fatigués ou sous l'influence de drogues, d'alcool, ou d'un médicament. Un moment d'inattention accroît le risque de blessures. Ne vous étirez pas trop. Vous devez avoir les pieds bien plantés pour maintenir votre équilibre en tout temps. Advenant une situation inattendue, cela vous permettra de mieux maîtriser l'outil.
3. **Habillez-vous de manière appropriée.** Ne portez pas de bijoux ni de vêtements amples. Tenez vos cheveux, vos vêtements et vos gants à l'écart des pièces mobiles. Des vêtements amples, des bijoux ou des cheveux longs qui pourraient être happés par une pièce mobile augmentent le risque de blessures corporelles.
4. **Employez des brides de serrage ou un autre dispositif pratique pour immobiliser et soutenir l'ouvrage de manière stable.** Si vous tentez de tenir la pièce dans une main ou contre votre corps, cela pourrait entraîner une perte de la maîtrise.

## Prévention des incendies

Observer les techniques de prévention des incendies chaque fois que des travaux à l'oxygaz sont en cours. Quelques précautions simples préviennent la plupart des incendies et minimisent les dommages en cas d'incendie. Toujours mettre en pratique les règles et les procédures de sécurité suivantes.

1. **Inspecter l'appareil à l'oxygaz combustible, à la recherche de toute trace d'huile ou de graisse ou de pièces endommagées.** N'utilisez pas l'appareil à l'oxygaz combustible en présence de traces d'huile ou de graisse ou si des dommages paraissent évidents. Faire nettoyer et/ou réparer l'appareil à l'oxygaz combustible par un technicien d'entretien compétent avant de l'utiliser.
2. **Ne jamais utiliser d'huile ou de graisse sur tout appareil à l'oxygaz combustible ou à proximité d'un tel appareil.** Même une trace d'huile ou de graisse peut s'enflammer et se consumer violemment en présence d'oxygène.
3. **Éloigner les flammes, la chaleur et les étincelles des bouteilles et des tuyaux.**
4. **Les vols d'étincelles peuvent se déplacer à une distance pouvant aller jusqu'à 35 pieds.** Déplacer les matières combustibles jusqu'à une distance sûre en les éloignant des endroits où des travaux à l'oxygaz combustible se dérouleront.
5. **Utiliser des écrans thermorésistants homologués pour protéger les murs, les planchers et les plafonds environnants.**
6. **Avoir un extincteur d'incendie du bon type et du bon format dans l'aire de travail.** L'inspecter régulièrement afin de garantir son bon fonctionnement. Savoir comment l'utiliser.
7. **N'utiliser l'appareil à oxygaz combustible qu'avec les gaz pour lequel il est prévu.**

8. **Ne pas ouvrir un robinet de bouteille d'acétylène approximativement de plus d'un tour et demi et préférablement en ne dépassant pas 3/4 de tour.** Laisser la clé de la bouteille, s'il est nécessaire d'en utiliser une, sur le robinet de façon à pouvoir le fermer rapidement en cas de besoin.
9. **Pour tous les gaz à l'exception de l'acétylène : ouvrir le robinet de bouteille complètement pour sceller la garniture d'étanchéité arrière.**
10. **Ne jamais utiliser une flamme pour tester la présence de fuites. Utiliser une méthode de détection des fuites approuvée.**
11. **Une fois le travail terminé, inspecter les lieux à la recherche d'incendies possibles ou de matériaux couvant.**

## DÉBALLAGE

1. Retirez soigneusement les pièces et les accessoires de la boîte.
2. Assurez-vous que vous avez reçu tous les articles mentionnés sur la liste des pièces.
3. Examinez soigneusement les pièces pour vous assurer qu'aucun bris ni dommage n'est survenu durant l'expédition.
4. Ne jetez pas le matériau d'emballage avant d'avoir soigneusement examiné le moteur et de l'avoir fait fonctionner de manière satisfaisante.

### Avertissement!

Si vous trouvez qu'il y a une pièce manquante ou défectueuse, n'utilisez pas cet outil jusqu'à ce que le problème a été réglé. En utilisant un outil défectueux vous prenez le risque de vous blesser sérieusement.

## GAZ INDUSTRIELS

**Attention! Les gaz combustibles peuvent être toxiques. Communiquer avec votre fournisseur en gaz pour obtenir la fiche de sécurité des matières dangereuses (FSMD) de chacun des gaz qu'on utilise. Les normes relatives aux matières dangereuses du Department of Transportation (DOT) régissent le transport des gaz industriels et des bouteilles utilisées pour les stocker. Dans certains cas, l'élimination des gaz combustibles est aussi contrôlée. Communiquer avec les autorités réglementant le travail dans votre région ou dans votre province pour obtenir de l'information plus précise.**

## OXYGÈNE

L'oxygène est essentiel à tout procédé de combustion. Il est, par conséquent, combiné à tout gaz combustible pour produire la flamme de travail désirée. L'oxygène n'est pas inflammable par lui-même. Cependant, la présence d'oxygène pur augmentera radicalement la vitesse et la force de combustion. L'oxygène peut transformer une petite étincelle en flamme très vive ou en explosion.

**Avertissement! L'huile et/ou la graisse en présence d'oxygène deviennent très inflammables ou explosives. Ne jamais laisser de l'oxygène entrer en contact avec de l'huile, de la graisse ou d'autres matières inflammables.**

L'oxygène est habituellement livré dans des bouteilles d'acier tréfilé standard. Les bouteilles de 244 po<sup>3</sup> sont les plus fréquemment utilisées. Des formats plus petits et plus grands sont également offerts. Les bouteilles d'oxygène pleines sont normalement pressurisées à 2 000 lb/po<sup>2</sup>. Déterminer le contenu des bouteilles d'oxygène en lisant le manomètre à pression sur le régulateur quand elles sont en utilisation. Par exemple, la moitié de la pression nominale d'une bouteille pleine indique la moitié du volume (en pi<sup>3</sup>) de l'oxygène non utilisé. La pression de charge maximale est toujours estampée sur la bouteille.

**Étant donné la forte pression d'embouteillage de l'oxygène, il faut toujours manipuler les bouteilles en usant de grandes précautions.** On ne souligne jamais trop la réaction potentiellement violente de l'huile, de la graisse ou de tous les autres contaminants en présence de l'oxygène. L'utilisation de l'oxygène en remplacement de l'air comprimé peut facilement causer des blessures graves.

**Avertissement! N'utilisez jamais de l'oxygène :**

- Dans des outils pneumatiques
- Dans des brûleurs de préchauffage à l'huile
- Pour lancer des moteurs à combustion interne
- Pour purger des pipelines
- Pour dépoussiérer les vêtements ou l'espace de travail
- Pour induire une pression
- Pour la ventilation

N'utiliser l'oxygène que pour les travaux de soudage, de découpage et de chauffage à l'oxygaz combustible.

### Raccords du robinet d'évacuation et de l'orifice d'entrée du régulateur

- GA 540 jusqu'à 3 000 lb/po<sup>2</sup> de pression manométrique
- GA 577 jusqu'à 4 000 lb/po<sup>2</sup> de pression manométrique
- GA 701 jusqu'à 5 500 lb/po<sup>2</sup> de pression manométrique

## ACÉTYLÈNE

L'acétylène est un composé de carbone et d'hydrogène (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>). C'est un combustible industriel polyvalent utilisé pour les travaux de découpage, de chauffage (travaux à chaud), de soudage, de brasage, de trempe au chalumeau, de métallisation et de recuit de détente. Il se produit en immergeant du carbure de calcium dans l'eau ou à partir d'un procédé pétrochimique. Le gaz du générateur d'acétylène est ensuite comprimé dans des bouteilles ou acheminé dans des systèmes de conduites. L'acétylène devient instable lorsqu'il est comprimé au-delà de 15 lb/po<sup>2</sup> à son état gazeux. Par conséquent, il ne peut pas être stocké dans une bouteille vide en exerçant une forte pression, par exemple, de la même façon qu'on peut stocker l'oxygène. Les bouteilles d'acétylène sont remplies d'une matière poreuse créant, par effet, un « solide » par rapport à une bouteille vide. Le remplissage poreux est ensuite saturé d'acétone liquide. Quand l'acétylène est pompé dans la bouteille, l'acétone liquide l'absorbe à travers la charge de matière poreuse. Il est maintenu dans un état stable (consulter la figure 1). Le remplissage des bouteilles d'acétylène est un procédé délicat exigeant de l'équipement et une formation spécialisés. Par conséquent, le remplissage des bouteilles d'acétylène ne peut être fait que par les distributeurs de gaz autorisés. Il ne faut jamais utiliser les bouteilles d'acétylène en remplacement d'autres combustibles, ni les remplir à partir d'une autre bouteille d'acétylène.

### Intérieur d'une bouteille d'acétylène

<p><b>Charge de matière poreuse de 8 à 10 %</b> La charge de matière poreuse, occupant complètement le contenant en acier, se compose de 90 à 92 % de millions de pores interconnectés.</p>
<p><b>Acétone 42 %</b> L'acétone équivalant à 42 % du volume interne se disperse dans toute la charge de matière poreuse.</p>
<p><b>Gaz acétylène 36 %</b> L'acétone absorbe le gaz acétylène uniformément. Le mélange résultant occupe 78 % du volume interne.</p>
<p><b>Volume de réserve à 70 °F 10 à 12 %</b> Étant donné que l'acétone et le gaz d'acétylène prendront de l'expansion à mesure que la température s'élèvera, il faut une réserve de sécurité même à 150 °F.</p>

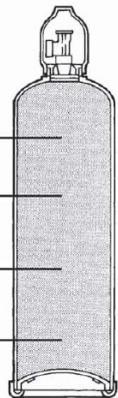


Fig. 1

## Bouteilles d'acétylène

L'acétylène est habituellement offert dans des bouteilles présentant une capacité de 10, 40, 60, 75, 100, 130, 190, 225, 290, 300, 330, 360 et 390 pieds cubes. Des bouteilles d'une capacité de 850 pieds cubes sont également offertes. Les bouteilles d'acétylène fabriquées aux États-Unis doivent satisfaire aux normes DOT 8 et 8AL. Si des spécifications plus précises vous sont nécessaires, communiquer avec son fournisseur de gaz pour les propriétés spécifiques des combustibles.

## Sécurité

<b>Sensibilité aux chocs</b>	Instable au-delà de 15 lb/po <sup>2</sup> en dehors de la bouteille
<b>Limites d'explosivité en présence d'oxygène, %</b>	3,0 à 93
<b>Limites d'explosivité dans l'air, %</b>	2,5 à 80
<b>Pression d'utilisation maximale autorisée</b>	15 lb/po <sup>2</sup>
<b>Tendance au retour de flamme</b>	Élevée
<b>Toxicité</b>	Faible
<b>Vitesse de soutirage max.</b>	1/7 du contenu d'une bouteille à l'heure

## Propriété de combustion

Température de la flamme neutre (°F)	5 720
Vitesse de déflagration en présence d'oxygène (pi/sec.)	22,7
Flamme principale (BTU/pi³)	507
Flamme secondaire (BTU/pi³)	963
Chaleur totale (BTU/pi³)	1 470
Valeur de chauffage totale (BTU/lb)	21 600
Température d'auto-inflammation (°F)	763 à 824

## Raccords du robinet d'évacuation et de l'orifice d'entrée du régulateur

Raccord standard	CGA 510
Autres raccords standards	CGA 300
Série pour petit robinet (bout. 10 pi³)	CGA 200
Série pour petit robinet (bout. 40 pi³)	CGA 520

\*Toutes les valeurs sont approximatives.

## GAZ MAPP®

Le gaz MAPP®, une marque déposée d'Air Reduction Company Inc., est un mélange de méthylacétylène et de propadiène stabilisé. Il s'agit d'un gaz combustible industriel utilisé pour les travaux de découpage au chalumeau, de trempe au chalumeau, de métallisation, de brasage, de soudage, de préchauffage et de réduction des tensions.

## Bouteilles de gaz MAPP®

Le gaz MAPP® est offert dans des réservoirs en vrac sur place de 1 000 ou de 2 000 gallons. Il est également offert sous forme d'unité transportable de 7,5 lb et de 30 lb et de bouteilles de plus grand format de 70 lb, 115 lb et 420 lb. Si des spécifications plus précises vous sont nécessaires, communiquer avec son fournisseur de gaz pour les propriétés spécifiques des combustibles.

## Sécurité

Sensibilité aux chocs	Stable
Limites d'explosivité en présence d'oxygène, %	2,5 à 60
Limites d'explosivité dans l'air, %	3,4 à 10,8
Pression d'utilisation maximale autorisée	Bouteille (94 lb/po² à 70 °F)
Tendance au retour de flamme	Faible
Toxicité	Faible

## Propriété de combustion

Température de la flamme neutre (°F)	5 301
Vitesse de déflagration en présence d'oxygène (pi/sec.)	15,4
Flamme principale (BTU/pi³)	517
Flamme secondaire (BYU/pi³)	1 889
Chaleur totale (BTU/pi³)	2 406
Valeur de chauffage totale (après vaporisation) (BTU/lb)	21 000

Toutes les valeurs sont approximatives.

## Raccords du robinet d'évacuation et de l'orifice d'entrée du régulateur

CGA 510 à 0,885 po – 14 NGO-LH-TNT (sortie PP).

## GAZ NATUREL ET PROPANE

Le gaz naturel est offert dans la plupart des régions aux États-Unis et au Canada. Il est collecté dans les champs pétrolifères et acheminé par pipeline. Les propriétés physiques varient en fonction de l'emplacement géographique. Une analyse typique révèle une teneur en méthane d'environ 93 % avec une valeur de chauffage approximative de 1 000 BTU/pi<sup>3</sup>.

Le propane est récupéré à partir du gaz naturel associé à ou dissout dans l'huile brute et des gaz des raffineries de pétrole. Il est mieux connu sous l'appellation de G.P.L. (gaz de pétrole liquéfiés), terme également utilisé pour désigner le butane et les mélanges de propane et de butane.

Le gaz naturel et le gaz propane sont utilisés comme gaz combustibles industriels dans les travaux de découpage au chalumeau, de déricage, de chauffage (travaux à chaud), de trempe au chalumeau, de réduction des tensions, de brasage et de soudage. Si des spécifications plus précises vous sont nécessaires, communiquer avec son fournisseur de gaz pour les propriétés spécifiques des combustibles.

### Bouteilles de gaz naturel et de propane

Le gaz naturel est acheminé par pipeline à la plupart des installations qui utilisent le gaz naturel comme gaz combustible.

Le transport du gaz naturel/méthane est autorisé dans des bouteilles de gaz comprimés non liquéfiés en vertu des normes DOT.

Le propane est disponible sous forme de réservoirs de stockage en vrac sur place. Il est également offert dans des bouteilles de 6 lb ou plus.

### Spécifications

Sécurité	Gaz naturel	Propane
Sensibilité aux chocs	Stable	Stable
Limites d'explosivité en présence d'oxygène, %	5,0 à 59	2,4 à 57
Limites d'explosivité dans l'air, %	5,0 à 15	2,1 à 9,5
Pression d'utilisation maximale autorisée	Déterminée en fonction de l'équipement à utiliser	
Tendance au retour de flamme	Faible	Faible
Toxicité	Faible	Faible

### Spécifications de combustion

Température de la flamme neutre (°F)	4 600	4 579
Vitesse de déflagration en présence d'oxygène (pi/sec.)	15,2	12,2
Flamme principale (BTU/pi <sup>3</sup> )	55	295
Flamme secondaire (BTU/pi <sup>3</sup> )	995	2 268
Chaleur totale (BTU/pi <sup>3</sup> )	1 050	2 563
Valeur de chauffage totale (après vaporisation) (BTU/lb)	24 800	21 600
Température d'auto-inflammation (°F)	999	874

Toutes les valeurs sont approximatives.

### Raccords du robinet d'évacuation et de l'orifice d'entrée du régulateur

Gaz naturel	Par pipeline
Méthane	CGA 350
Méthane	CGA 695 jusqu'à 5 500 lb/po <sup>2</sup> de pression manométrique
Propane	CGA 510

## PROPYLÈNE ET COMBUSTIBLE À BASE DE PROPYLÈNE

Ces gaz sont des produits à base d'hydrocarbure. Ce sont des gaz combustibles industriels utilisés pour les travaux de découpage au chalumeau, de déricage, de chauffage, de trempe au chalumeau, de réduction des tensions, de brasage et de soudage. Ils servent à certains travaux de soudure de fonte moulée et d'aluminium. Trouver ci-dessous les spécifications générales d'un gaz propylène de qualité commerciale. Si des spécifications plus précises vous sont nécessaires, communiquer avec son fournisseur de gaz pour les propriétés spécifiques des combustibles.

### Bouteilles de gaz

Le gaz combustible est offert sous forme de réservoir de stockage en vrac sur place. Il est également offert dans des bouteilles transportables de 30 lb et dans des bouteilles de plus grand format de 60/70 lb et de 100/110 lb.

## Spécifications

Sensibilité aux chocs	Stable
Limites d'explosivité en présence d'oxygène, %	2,0 à 57
Limites d'explosivité dans l'air, %	2,0 à 10
Pression d'utilisation maximale autorisée	Bouteille (135 lb/po <sup>2</sup> à 70 °F)
Tendance au retour de flamme	Modéré
Toxicité	Faible

## Propriété de combustion

Vitesse de déflagration en présence d'oxygène (pi/sec.)	5 240
Température de la flamme neutre (°F)	15,0
Flamme principale (BTU/pi <sup>3</sup> )	403
Flamme secondaire (BTU/pi <sup>3</sup> )	1 969
Chaleur totale (BTU/pi <sup>3</sup> )	2 372
Température d'auto-inflammation (°F)	896

Toutes les valeurs sont approximatives.

## Raccord de sortie et d'entrée de robinet

CGA 510 à 0,885 po – 14 NGO-LH-TNT (sortie PP)

## COMBUSTIBLES À BASE DE GAZ NATUREL OU DE PROPANE Plus additif d'hydrocarbure liquide

Ces gaz combustibles se composent d'une base de gaz naturel ou de propane enrichie d'un additif d'hydrocarbure liquide. L'additif d'hydrocarbure liquide est habituellement une fraction d'éther de pétrole de n-pentane et/ou d'isopentane à bas point d'ébullition. Le n-pentane présente une valeur de chauffage d'environ 4 249 BTU/pi<sup>3</sup>. Le pentane ajouté au gaz naturel offrira une augmentation supérieure du pourcentage de valeur de chauffage étant donné que la valeur de chauffage du gaz naturel est d'environ 1 050 BTU/pi<sup>3</sup>. Cela ne veut pas dire que tous les gaz naturels énumérés précédemment comprennent du n-pentane ou de l'isopentane comme additif d'hydrocarbure liquide.

Les propriétés physiques et de combustion de ces gaz combustibles varient en fonction du taux d'additifs ajoutés à la base de gaz naturel ou de propane. Ne considérer les spécifications générales pour le gaz naturel et le propane listées précédemment qu'à titre de guide seulement. Si des spécifications plus précises vous sont nécessaires, communiquer avec son fournisseur de gaz pour les propriétés spécifiques des combustibles.

## APPAREIL OXYGAZ COMBUSTIBLE

### Description/fonction

Les postes de travail à l'oxygaz combustible comprennent normalement les articles suivants, chacun étant conçu pour remplir une fonction spécifique : alimentation en oxygène et en combustible, régulateurs, tuyaux, manche de chalumeau, accessoires de découpage et bec(s), buse(s) de soudage, buse(s) de chauffe et équipement de protection personnelle.

## ALIMENTATION EN OXYGÈNE ET EN COMBUSTIBLE

Il existe deux types de poste de travail : portatif et fixe. Le poste portatif est habituellement alimenté par des bouteilles montées sur un chariot. Le poste fixe est alimenté par des bouteilles attachées à un mur ou à une colonne près de la table de travail. Certains postes fixes sont alimentés par de la tuyauterie ou par un système de collecteurs. Le système fixe limite l'opérateur à la longueur du tuyau fixée au chalumeau à souder.

**Avertissement!** Soyez toujours conscient des gaz utilisés au poste de travail. Utilisez seulement le type d'appareil conçu pour le gaz utilisé.

## RÉGULATEURS

Les régulateurs de pression d'oxygène et de carburant sont fixés aux bouteilles ou sorties de collecteur pour réduire la pression élevée des bouteilles ou du système d'alimentation à des pressions qui conviennent aux travaux de coupe et de soudure. Ne jamais utiliser des gaz haute pression directement de la bouteille sans régulateur de pression convenable. Se familiariser avec les pièces externes du régulateur, comme suit (consulter la figure 2) : raccord d'admission avec filtre, clé de réglage, manomètre haute pression, manomètre basse pression, raccord de sortie, soupape de décharge (où fournie).

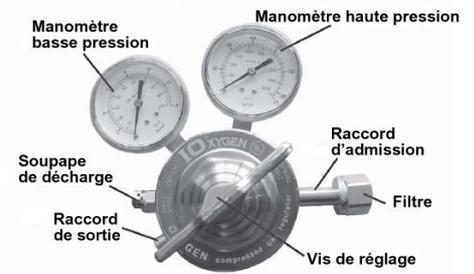


Figure 2, Pièces du régulateur

**Avertissement!** Les pièces mobiles internes du régulateur constituent des unités de précision. Seuls des techniciens qualifiés devraient nettoyer ou réparer un régulateur.

## RACCORD D'ADMISSION

Les régulateurs sont raccordés aux bouteilles ou collecteurs par leurs raccords d'admission. Tous les raccords d'admission se conforment à des caractéristiques techniques et des normes établies par la Compressed Gas Association (CGA), et ils sont marqués d'un numéro d'identification CGA. Les numéros CGA identifient le robinet de bouteille et le type de gaz pour lequel est conçu le raccord. Exemples : le raccord CGA 10 est conçu pour les raccords standards de bouteilles de carburant, comme l'acétylène, le méthylacétylène et le propane. Le raccord CGA 540 est conçu pour être utilisé uniquement avec l'oxygène. Les filets de raccords de carburant ont habituellement des filets vers la gauche. Les raccords avec filets à gauche ont de plus une encoche en V autour de l'écrou d'entrée afin de bien souligner l'utilisation pour carburant. Tous les raccords pour l'oxygène ont des filets à droite. Tous les raccords d'admission doivent avoir un filtre propre.

**Avertissement!** Gardez toujours le régulateur libre d'huile, de graisse ou autre substance inflammable. N'utilisez jamais de l'huile ou de la graisse sur le raccord de régulateur, de bouteille ou de collecteur. Ne changez pas le raccord d'admission du régulateur pour l'utiliser avec un autre gaz.

## CLÉ DE RÉGLAGE DE PRESSION

La clé de réglage de pression permet de régler la pression du gaz au tuyau. Comme cela a été mentionné précédemment, les régulateurs fonctionnent de manière à réduire les pressions d'alimentation élevées à des pressions de travail convenables. Lorsque la clé de réglage est tournée dans le sens horaire, le régulateur permet aux gaz de circuler dans le régulateur et les tuyaux jusqu'au chalumeau. La clé de réglage filetée applique une force mécanique à un ressort et un diaphragme qui contrôlent une soupape de pression dans le régulateur. Si la clé de réglage est complètement tournée dans le sens antihoraire, la tension sur le ressort est relâchée et le régulateur empêche toute circulation de gaz.

## MANOMÈTRES

Le manomètre haute pression indique la pression d'alimentation de la bouteille ou du système d'alimentation qui pénètre dans le régulateur. Le manomètre basse pression indique la pression de travail du régulateur au tuyau. Tous les manomètres constituent des instruments de précision; les manipuler avec soin.

## RACCORDS DE SORTIE

Les tuyaux de soudage sont branchés aux raccords de sortie du régulateur. Les régulateurs de gaz combustible possèdent des raccords de sortie à filets vers la gauche pour se brancher à des raccords de tuyau à filets vers la gauche. De plus, ils sont dotés d'une encoche en « V » autour du raccord de sortie pour souligner l'utilisation avec des gaz combustibles. Les régulateurs d'oxygène possèdent des raccords avec filets à droite pour se jumeler aux raccords avec filets à droite des tuyaux.

## SOUPAPE DE DÉCHARGE (OÙ FOURNIE)

La soupape de décharge est conçue pour protéger le côté basse pression du régulateur contre les pressions élevées. Les soupapes de décharge ne sont pas conçues pour protéger l'équipement en aval contre les pressions élevées.

**Avertissement!** Ne modifiez pas la soupape de décharge et n'essayez pas de la retirer du régulateur.

## TUYAU

Le tuyau de soudage transporte les gaz à basse pression (max. 200 lb/po<sup>2</sup>) du régulateur à l'outil de découpage ou au chalumeau. Un entretien adéquat des tuyaux permet à l'opérateur de maintenir un atelier ou une aire de travail sécuritaire.

### Construction du tuyau

Un tuyau de soudage industriel est habituellement doté d'un code de couleur pour faciliter l'identification du type de gaz. Les tuyaux d'oxygène sont habituellement verts tandis que ceux pour le gaz combustible sont rouges. Les parois de tuyau sont fabriquées avec des couches continues de caoutchouc ou de néoprène entourant une section interne tissée. Tous les tuyaux approuvés fabriqués au pays de calibre « RM » et « T » retardent les flammes. Ils brûlent, mais ne permettent pas la propagation de la flamme si la source de chaleur est retirée. Le tuyau de calibre « T » est recommandé pour les gaz combustibles, tandis que le tuyau « RM » est seulement utilisé pour l'acétylène. Le tuyau est marqué pour indiquer son calibre.

### Entretien des tuyaux

Les tuyaux de soudure sont souvent exposés à des conditions très difficiles. Avec un entretien adéquat, ils peuvent fournir un service efficace. Le laitier en fusion et les flammèches peuvent entrer en contact avec les tuyaux et en brûler l'extérieur. Pendant les coupes, le métal qui tombe peut écraser ou couper les tuyaux de soudage. L'opérateur devrait régulièrement inspecter les tuyaux et les remplacer au besoin. Respecter les procédures d'utilisation et de sécurité suivantes :

### Consignes de sécurité sur le tuyaux

1. **Maintenir les tuyaux de soudage hors de la portée de tout métal en chute, de laitier ou de flammèches.**
2. **Veiller à ce que les tuyaux ne soient jamais recouverts d'huile, de graisse ni de saleté.** De tels dépôts pourraient dissimuler des parties endommagées.
3. **Examiner les tuyaux avant de les raccorder au chalumeau ou aux régulateurs.** Si des coupures, des brûlures, de l'usure ou des raccords endommagés sont trouvés, remplacer le tuyau.
4. **Remplacer complètement le tuyau de soudage s'il contient de nombreuses épissures, ou si des fendillements et de l'usure sont visibles.**

## CHALUMEAU

### Manche de chalumeau

Le manche de chalumeau est essentiellement un jeu de tubes de gaz avec des soupapes de commande. Un tube et une soupape contrôlent le gaz combustible, tandis que l'autre tube et l'autre soupape contrôlent l'apport d'oxygène. Le manche de chalumeau n'est pas conçu pour mélanger les gaz pour les processus oxygaz. L'appareil de découpage ou de soudure fixé au manche effectue le mélange de l'oxygène et des gaz combustibles. Le manche constitue un moyen de contrôler l'alimentation en gaz.

Les éléments de base d'un manche de chalumeau sont les suivants (consulter la figure 3) : les soupapes de commande avec clapets antiretour, le « Y » de corps, le baril et les tubes (situés à l'intérieur du baril) et la tête de chalumeau.



Figure 3. Composants du manche de chalumeau

### Soupapes de commande et « Y » de corps

Le manche de chalumeau possède deux soupapes installées dans le « Y » de corps. Les corps de soupape sont marqués pour différencier les soupapes. Le corps de l'une des soupapes possède des filets à gauche pour accepter le gaz combustible. L'autre possède des filets à droite pour accepter le tuyau d'oxygène. Les soupapes de commande n'ont jamais à être lubrifiées. À l'occasion, les écrous de presse-garniture ont besoin d'un léger ajustement.

### Baril

Le baril et le tube interne sont conçus pour maintenir la séparation entre les gaz d'oxygène et de combustion. La conception « tube dans un tube » permet à l'oxygène de s'écouler dans le tube interne vers la tête tandis que le carburant s'écoule dans le corps du baril.

### Tête de chalumeau

La tête de chalumeau est filetée et vissée au baril, créant un joint de métal à métal. L'oxygène d'alimentation du tube interne est dirigé vers l'orifice central de la tête tandis que le carburant passe dans les orifices percés autour de l'orifice central d'oxygène. Les surfaces effilées à l'intérieur de la tête s'accouplent aux joints toriques lorsque la tête de découpage ou de soudure est fixée. Cela permet de créer un joint étanche au gaz. S'ils sont endommagés, les filets externes et surfaces internes de la tête peuvent être réusinés par un technicien qualifié. Ne jamais lubrifier ces surfaces.

## ANTIRETOURS PARE-FLAMMES

Les antiretours pare-flammes sont conçus pour empêcher la rentrée de flamme jusqu'à l'équipement en amont. Ils offrent une sécurité supplémentaire et comprennent souvent des soupapes antiretour en une seule unité. Les antiretours pare-flammes peuvent être utilisés pour le soudage, le chauffage, le coupage et les processus alliés oxygaz. Ils sont habituellement installés dans le système d'alimentation de gaz, entre la sortie du régulateur et l'entrée du tuyau menant au chalumeau, ou entre le tuyau et le chalumeau.

Les antiretours pare-flammes offrent une certaine protection. Pour maintenir cette protection, inspecter régulièrement l'intercepteur de rentrée de flamme pour déceler tout signe de dommage.

## ACCESSOIRE DE DÉCOUPAGE

L'accessoire de découpage constitue une méthode pratique et économique pour les opérations de coupe où la fréquence (ou l'application) ne nécessite pas un chalumeau conçu spécifiquement pour la coupe. Lorsqu'il est branché au manche de chalumeau, l'accessoire de découpage fonctionne comme un chalumeau d'oxycoupage. Il fournit à l'opérateur un large éventail de capacités de découpage.

Les éléments de base d'un accessoire de découpage sont les suivants (consulter la figure 4) : l'extrémité conique et l'écrou d'accouplement, le robinet d'oxygène de chauffe, la chambre de mélange, le levier d'oxygène de découpage avec le tube, et la tête de l'accessoire de découpage.

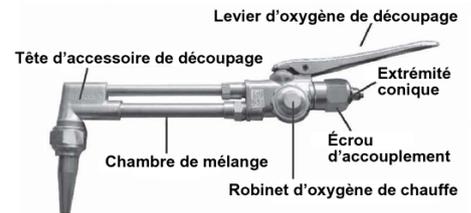


Figure 4, Composants de l'accessoire de découpage

### Extrémité conique et écrou d'accouplement

L'extrémité conique et l'écrou d'accouplement sont conçus pour permettre le raccordement facile au manche de chalumeau. L'extrémité conique effilée est usinée pour s'accoupler parfaitement à l'effilement interne de la tête de manche de chalumeau. Les joints toriques de l'extrémité conique permettent de continuer la séparation de l'oxygène et des gaz de combustion. Les joints toriques offrent également une connexion à serrage manuel.

**Avertissement!** L'extrémité conique doit toujours être dotée de deux joints toriques. L'absence ou la détérioration de l'un ou l'autre de ces deux joints entraînerait un mélange prématuré des gaz combustibles et de l'oxygène ainsi que des fuites. Cela peut entraîner une rentrée de flamme dans le manche de chalumeau ou l'accessoire de découpage.

L'orifice central de l'extrémité conique, comme l'orifice central du manche de chalumeau, permet le passage de l'oxygène. Les orifices qui entourent l'orifice d'oxygène permettent au gaz combustible de se rendre à la chambre de mélange dans le tube inférieur de l'accessoire de découpage.

### Robinet d'oxygène de chauffe

Lorsque l'accessoire de découpage est raccordé au manche de chalumeau, le robinet d'oxygène de chauffe de l'accessoire de découpage contrôle l'apport d'oxygène de chauffe du régulateur. Pour fonctionner de cette manière, ouvrir complètement la soupape d'oxygène du manche de chalumeau. Le débit de l'oxygène de chauffe est ensuite augmenté ou réduit en ouvrant ou en fermant le robinet de commande de l'accessoire de découpage. L'alimentation de gaz combustible est contrôlée par la soupape de carburant sur le manche de chalumeau.

### Tube de chambre de mélange

Le carburant et l'oxygène doivent être mélangés pour produire la flamme de chauffe souhaitée. Pour accomplir le mélange nécessaire des gaz, l'oxygène et le carburant sont alimentés dans une chambre de mélange située dans la partie avant du tube de chambre de mélange de l'accessoire de découpage. L'oxygène est dirigé vers la chambre de mélange par le tube interne. Le gaz combustible est tiré de la cavité extérieure du tube inférieur de l'accessoire autour de la chambre de mélange. Les gaz mélangés s'écoulent ensuite dans les orifices de chauffe de la tête d'accessoire de découpage et les orifices de chauffe de la buse de découpage.

## Levier d'oxygène de découpage et tube

Le levier d'oxygène de découpage est situé au-dessus du corps de l'accessoire de découpage. Lorsque la soupape de commande d'oxygène du manche de chalumeau est ouverte, le fait d'appuyer sur la gâchette permet à l'oxygène de découpage de s'écouler dans le tuyau supérieur de l'accessoire de découpage et l'orifice central de la tête d'accessoire de découpage. Le tube d'oxygène supérieur est conçu pour permettre un apport maximal d'oxygène à l'opération de découpage et pour procurer une résistance structurale avec l'utilisation de tubes à résistance élevée.

## Tête d'accessoire de découpage

La tête de l'accessoire de découpage est conçue pour permettre à l'oxygène de découpage et au gaz combustible mélangé de demeurer séparé pendant l'opération de découpage. L'extérieur de la tête de chalumeau est fileté et l'intérieur de la tête est effilé. L'effilement interne de la tête est étagé de manière à ce que les gaz de chauffe puissent alimenter la buse de découpage par les orifices externes et que l'oxygène de découpage puisse se rendre sans interruption jusqu'à l'orifice central de la buse jusqu'au métal de base chauffé (consulter la figure 5). Les filets extérieurs de la tête permettent à un écrou de buse de comprimer une buse de découpage sur la tête effilée. Cela permet de créer un joint de métal à métal étanche au gaz.

## Buse de découpage

Les buses de découpage sont disponibles dans une grande variété de configurations et de tailles. Les buses de découpage maintiennent le mélange de gaz de chauffe et l'oxygène séparés et fournissent les caractéristiques de flamme nécessaires à une application de découpage particulière. Les pointes sont dimensionnées selon l'épaisseur du métal qu'elles peuvent couper. Par exemple, une pointe 000 est conçue pour couper du métal de 1/16 po à 1/8 po à 1/4 po. Des tableaux sont disponibles pour aider l'opérateur à choisir sa buse (consulter la page 25).

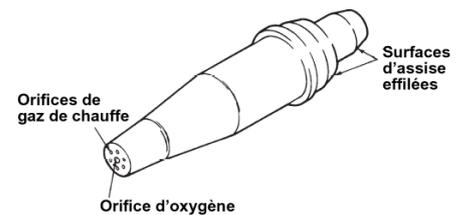


Figure 5, Buse de découpage

### Avertissement!

**Assurez-vous toujours que l'équipement est dimensionné pour la buse de découpage sélectionnée.** Une buse de trop grande capacité pour l'équipement peut appauvrir ou étouffer la buse. Cela peut entraîner la surchauffe de la tête et une rentrée de flamme. Utiliser seulement des buses d'oxygène, des buses de soudage et des buses multiflammes authentiques pour assurer des raccords sans fuite et un équipement équilibré.

## Surfaces d'assise effilées

L'extrémité effilée de la pointe est usinée pour se jumeler à la tête de l'accessoire de découpage. Un écrou de buse permet de serrer la buse à la tête. Les surfaces effilées forment un joint de métal à métal (consulter la figure 5 à la page 11). Inspecter l'effilement de la tête et de la lèvre régulièrement pour déceler tout signe de dommage ou d'usure.

### Avertissement!

L'extrémité conique doit toujours être dotée de deux joints toriques. L'absence ou la détérioration de l'un ou l'autre de ces deux joints entraînerait un mélange prématuré des gaz combustibles et de l'oxygène ainsi que des fuites. Cela peut entraîner une rentrée de flamme dans le manche de chalumeau ou l'accessoire de découpage.

## Orifices de chauffe et d'oxygène

Les buses de découpage doivent affronter des situations plus périlleuses dans les opérations de découpage. Le métal en fusion peut être projeté et se coller à la buse de découpage, bloquant ou obstruant les passages dans lesquels s'écoule le gaz combustible. Éliminer les projections des orifices de la buse avec de petites filières rondes (nettoyeurs de buse). Toutefois, des nettoyages répétés peuvent influencer sur la configuration de la flamme et rendre la buse inapte à un travail de précision.

## BUSE DE SOUDAGE

La buse de soudage est habituellement un ensemble consistant d'une buse de soudage, d'un mélangeur de gaz et d'un écrou d'accouplement.

Une grande variété de configurations de pointe et de buse est disponible pour le raccordement au chalumeau. Les utilisations habituelles des pointes et buses comprennent la soudure, le brasage, la cicatrization et le rechargement.

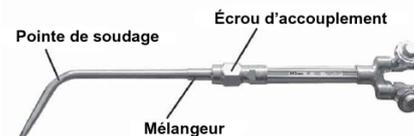


Figure 6, Buse de soudage

### Pointe de soudage

La pointe de soudage est un tube de cuivre au tellure qui a été pressé pour obtenir une dimension d'orifice précise à une extrémité. Comme les pointes de découpage, les pointes de soudage possèdent des orifices étalonnés pour la soudure de diverses épaisseurs de métal. Des tableaux sont disponibles pour aider le soudeur à choisir une buse (consulter la page 25). Dans le processus de soudage oxygaz, le métal en fusion peut être projeté et il peut bloquer l'orifice de la pointe. Éliminer les projections de l'orifice avec une petite filière ronde (nettoyeurs de buse). Toutefois, des nettoyages répétés peuvent modifier la taille de l'orifice, nécessitant de petits ajustements à l'alimentation en gaz.

### Mélangeur de gaz

L'extrémité conique de la buse de soudage est semblable à l'extrémité conique d'un accessoire de découpage. La seule différence est que l'extrémité conique de la pointe de soudage est conçue pour mélanger l'oxygène et les gaz combustibles, ce que ne fait pas l'extrémité conique de l'accessoire de découpage. Lorsque l'oxygène rencontre le gaz combustible, un effet de mélange homogénéisé se produit. Ce mélange complet des gaz produit une flamme bien équilibrée. Comme l'extrémité conique de l'accessoire de découpage, la buse de soudage possède deux joints toriques. Ils maintiennent la séparation des gaz avant le point de mélange. Ils permettent un raccord à serrage manuel de la pointe de soudage et manche de chalumeau.

**Avertissement!** L'extrémité conique doit toujours être dotée de deux joints toriques. L'absence ou la détérioration de l'un ou l'autre de ces deux joints entraînerait un mélange prématuré des gaz combustibles et de l'oxygène ainsi que des fuites. Ceci pourrait provoquer une rentrée de flamme dans le manche du chalumeau.

### Écrou d'accouplement

L'écrou d'accouplement de la buse de soudage est de conception semblable à l'écrou d'accouplement de l'accessoire de découpage. Une bague de blocage dans la buse de soudage s'accouple à une rainure dans la partie avant de l'extrémité conique de la buse de soudage, permettant ainsi à l'écrou de protéger l'extrémité conique (consulter la figure 6 à la page 12). Examiner les joints toriques en tournant et poussant l'écrou d'accouplement vers l'extérieur de l'extrémité conique.

### Buses de chauffe multiflammes

La buse multiflammes est une grande pointe de soudage. L'écrou d'accouplement de l'extrémité conique et le mélangeur sont semblables à ceux que l'on retrouve sur une pointe de soudage. La pointe multiflammes est usinée pour utiliser de nombreuses flammes. Cela procure une capacité de chauffe supplémentaire pour les travaux à grande chaleur.

#### Avertissement!

Ne jamais appauvrir l'alimentation ni étouffer une buse de chauffage multiflammes. Cela peut entraîner la surchauffe de la tête et une rentrée de flamme. Si une rentrée de flamme devait se produire (si la flamme disparaît ou si un sifflement se fait entendre, la flamme brûle dans la buse), fermer immédiatement la soupape d'oxygène dans le manche de chalumeau. Puis, fermer le robinet du gaz combustible. Laisser refroidir la buse avant de l'utiliser. Si une rentrée de flamme se produit à nouveau, faire vérifier l'équipement par un technicien qualifié avant de le réutiliser.

## BOUTEILLES

### Avertissement!

Les bouteilles sont sous pression. Toujours manipuler avec soin. Ne jamais laisser les bouteilles tomber, se frapper ou être placées près d'une source de chaleur excessive. Lors de déplacement de bouteilles, toujours s'assurer que les chapeaux de protection sont bien en place. Placer les chapeaux de protection à un endroit où on peut les retrouver facilement. Lorsqu'une bouteille est vide, replacer son chapeau.



Figure 7. Fixation des bouteilles

## Consignes de sécurité sur les bouteilles

1. **Placer les bouteilles d'oxygène et de gaz combustible ensemble où elles sont utilisées. Les fixer adéquatement (consulter la figure 7).** Enchaîner ou fixer les bouteilles à un support à bouteilles, un mur, un établi, une colonne, etc.
2. **Toujours maintenir les bouteilles adéquatement fixées en position verticale.**
3. **Ne jamais frapper, faire tomber ou appliquer de la chaleur à une bouteille ou soupape.**
4. **Toujours garder les chapeaux de protection en place lors du déplacement ou de l'entreposage des bouteilles (remplies ou vides).**
5. **Indiquer les bouteilles « vides » ou « MT ».**
6. **Fermer complètement les soupapes des bouteilles vides.**
7. **Ne pas utiliser une bouteille qui ne possède pas d'étiquette d'identification de gaz.**

## INSTALLATION

### Installation des régulateurs

1. **Inspecter soigneusement le robinet de bouteille, les filets du régulateur et les surfaces de contact pour déceler toute trace d'huile ou de graisse.** S'assurer que le régulateur possède le bon calibre de pression pour la bouteille utilisée (consulter la figure 8).

#### Avertissement!

N'utilisez pas le régulateur si de l'huile, de la graisse ou des composants endommagés sont détectés sur le régulateur ou le robinet de la bouteille, ou si le filtre d'admission est sale ou manquant. Signaler une telle condition immédiatement à votre fournisseur de gaz. Demander à un technicien qualifié de nettoyer ou réparer le régulateur.

2. **Ouvrir momentanément le robinet de bouteille (« ouverture partielle et fermeture »).** Cela permet de déloger tout contaminant lâche qui peut être présent (consulter la figure 9 à la page 13).

#### Avertissement!

N'ouvrez le robinet de la bouteille que légèrement. Si l'on ouvre trop le robinet, la bouteille risque de basculer. Pour « entrouvrir » momentanément le robinet de la bouteille, NE PAS se tenir directement devant le robinet. Se tenir derrière ou d'un côté (consulter la figure 9 à la page 13). N'entrouvrir momentanément le robinet de la bouteille que dans un endroit bien aéré. Si une bouteille d'acétylène émet un brouillard quand on en entrouvre le robinet, la laisser reposer pendant 15 minutes. Puis essayer d'entrouvrir le robinet de nouveau. Si le problème persiste, communiquer avec le fournisseur de gaz.

3. **Attacher le détendeur d'oxygène au robinet de la bouteille d'oxygène.** Serrer fermement (consulter la figure 10).
4. **Attacher le détendeur du gaz combustible au robinet de la bouteille de gaz combustible.** Serrer fermement dans le sens nécessaire pour le raccordement du gaz combustible à utiliser (consulter la figure 10).
5. **Avant d'ouvrir les robinets des bouteilles, relâcher la tension sur les vis de réglage des détendeurs en les tournant dans le sens antihoraire, jusqu'à ce que toute la pression de ressort soit libérée.**



Figure 8. Inspection de la bouteille et du robinet de bouteille



Figure 9. Ouverture partielle du robinet de bouteille



Figure 10. Serrage du détendeur

## Activation des bouteilles

1. **Vérifier que la tension sur les vis de réglage des détendeurs est relâchée.** Se tenir de manière à ce que le robinet de la bouteille se trouve entre soi et le détendeur.

### Avertissement!

Ne tenez vous jamais devant ni derrière un détendeur pendant l'ouverture du robinet de la bouteille. Tenez-vous toujours de manière à ce que la bouteille se trouve entre soi et le détendeur.

2. **Ouvrir lentement et avec précaution le robinet de la bouteille d'oxygène, jusqu'à ce que la pression maximum soit indiquée sur le manomètre haute pression.** Ouvrir alors le robinet complètement pour asseoir la garniture du robinet (consulter la figure 11).
3. **Ouvrir lentement, de la même façon, le robinet de la bouteille de gaz combustible.**

### N.B.:

N'ouvrez pas les robinets des bouteilles d'acétylène de plus d'un tour et demi et de préférence, pas plus de 3/4 de tour. Laissez la clé de la bouteille, s'il est nécessaire d'en utiliser une, sur le robinet de façon à pouvoir le fermer rapidement en cas de besoin.

Nous recommandons fortement d'utiliser des clapets antiretour sur le détendeur et/ou le manche du chalumeau afin de réduire le risque de mélanger les gaz dans les tuyaux et les détendeurs. Les gaz mélangés brûlent rapidement une fois que le chalumeau est allumé. Des gaz mélangés risquent d'exploser dans les tuyaux, les détendeurs ou les bouteilles, entraînant de sérieux dégâts matériels ou des blessures à l'opérateur. Nous recommandons également d'utiliser des antiretours pare-flammes pour éviter qu'une rentrée de flamme atteigne le matériel en amont.

4. **Installez des clapets antiretour aux détendeurs en les vissant sur le raccord de sortie des détendeurs.** Serrez fermement avec la clé appropriée (consulter la figure 12). Faites l'essai des clapets antiretour au moins tous les six mois. Faites des essais plus souvent si on retire fréquemment les tuyaux du chalumeau ou du détendeur.
5. **Si on utilise des antiretours pare-flammes, suivez les instructions d'installation du fabricant.**



Figure 11. Ouverture du robinet de la bouteille



Figure 12. Raccordement de clapets antiretour

## Consignes de sécurité sur les régulateurs

1. **Vérifiez que les raccords des robinets de bouteille et des détendeurs sont totalement dépourvus de saleté, de poussière, d'huile et de graisse.**
2. **Si on remarque de l'huile, de la graisse ou des dégâts sur les robinets des bouteilles, ne l'utilisez pas.** Avertissez immédiatement le fournisseur des bouteilles.
3. **Si on remarque de l'huile, de la graisse ou des dégâts sur le détendeur, ne l'utilisez pas.** Faites-le nettoyer ou réparé par un technicien réparateur qualifié.
4. **Ne vous tenez jamais directement devant ou derrière un détendeur pendant l'ouverture du robinet de la bouteille.** Ne vous tenez jamais de manière à ce que le robinet de la bouteille se trouve entre votre corps et le détendeur.
5. **Ouvrez toujours les robinets des bouteilles lentement et avec précaution.**
6. **Vérifier toujours l'absence de fuite aux raccords des détendeurs et des robinets de bouteille.**

## Tuyaux de soudage

1. **Branchez le tuyau d'oxygène au détendeur d'oxygène.** Serrez fermement le raccord à l'aide d'une clé (consulter la figure 13 à la page 14).
2. **Régler le détendeur d'oxygène pour permettre à une pression de 3 à 5 lb/po<sup>2</sup> de sortir par le tuyau.** Laisser l'oxygène s'écouler pendant 5 à 10 secondes pour évacuer la poussière, la saleté ou l'agent préservatif hors du tuyau. Puis fermer l'écoulement de l'oxygène.
3. **Procéder de la même manière pour raccorder et nettoyer le tuyau du gaz combustible.**



Figure 13. Branchement du tuyau

## Consignes de sécurité sur les tuyaux de soudage

### Avertissement!

Veiller à nettoyer les tuyaux dans un endroit bien aéré! Les gaz qui s'échappent créent des conditions favorables aux feux et aux explosions!

1. **Garder les tuyaux de soudage à l'écart de tout écoulement de métal, scories et étincelles.**
2. **Veiller à ce que les tuyaux ne soient jamais recouverts d'huile, de graisse ni de saleté.** De tels dépôts pourraient dissimuler des parties endommagées.
3. **Examiner les tuyaux avant de les raccorder au manche du chalumeau ou aux détendeurs.** Si on remarque des coupures, brûlures, parties usées ou raccords endommagés, réparer ou remplacer le tuyau.

## Manche de chalumeau

Le manche du chalumeau est probablement la pièce la plus fréquemment utilisée dans un atelier de soudage. Étant donné que c'est au manche de chalumeau que l'on raccorde les accessoires de découpage, les becs de soudage et les buses de chauffage, protéger toujours le manche du chalumeau d'éventuels dégâts et d'une utilisation incorrecte.

1. **Inspecter la tête du manche du chalumeau, les robinets et les raccords de tuyau pour vérifier l'absence d'huile, de graisse et de parties endommagées.**
2. **Inspecter les raccords des tuyaux de soudage de la même manière.** Ne pas les utiliser s'ils sont recouverts d'huile ou de graisse ou s'ils sont endommagés.
3. **Inspecter la tête du chalumeau.** Les surfaces coniques d'appui doivent être en bon état. S'il y a des bosses, des brûlures ou des appuis brûlés, la surface de l'appui doit être refaite. Si l'on utilise un chalumeau comportant des surfaces d'appui détériorées, des retours ou rentrées de flamme risquent de se produire.
4. **Nous recommandons fortement d'utiliser des clapets antiretour sur le manche du chalumeau pour réduire les risques de mélange de gaz dans les tuyaux et les détendeurs.** Si des clapets antiretour auxiliaires sont requis, les raccorder à la vanne de débit appropriée.
5. **Nous recommandons également d'utiliser des antiretours pare-flamme pour éviter qu'une rentrée de flamme atteigne le matériel en amont.** Suivre les instructions d'installation du fabricant.
6. **Attacher le tuyau de soudage au manche du chalumeau ou aux clapets antiretour.** Serrer fermement (consulter la figure 14).



Figure 14. Branchement du tuyau au manche du chalumeau

## BUSE DE SOUDAGE

1. **Inspecter l'extrémité conique, l'écrou-raccord, les joints toriques et la buse de soudage pour vérifier l'absence d'huile, de graisse et de dégâts.**

### Avertissement!

L'extrémité conique doit toujours être dotée de deux joints toriques. L'absence ou la détérioration de l'un ou l'autre de ces deux joints entraînerait un mélange prématuré des gaz combustibles et de l'oxygène ainsi que des fuites. Ceci pourrait provoquer une rentrée de flamme dans le manche du chalumeau.

2. **Raccorder la buse de soudage au manche du chalumeau.** Serrer l'écrou-raccord juste à la force des doigts. L'usage d'une clé risquerait d'endommager les joints toriques et de créer un joint défectueux (consulter la figure 15).



Figure 14. Branchement du tuyau au manche du chalumeau

## BUSES DE CHAUFFAGE MULTIFLAMMES

Les buses de chauffage multiflammes se mettent en place exactement comme les becs ou buses de soudage. Suivre les consignes de sécurité et les procédures d'utilisation décrites ci-dessous pour la buse de soudage.

**Avertissement! Ne jamais appauvrir l'alimentation ni étouffer une buse de chauffage multiflammes. Cela entraînerait une surchauffe de la tête et une rentrée de flamme. En cas de rentrée de flamme (la flamme disparaît et/ou on entend un sifflement quand la flamme brûle à l'intérieur de la buse), fermer immédiatement le robinet d'oxygène sur le manche du chalumeau. Puis, fermer le robinet du gaz combustible. Laisser la buse refroidir avant d'essayer de la réutiliser. S'il se reproduit une rentrée de flamme ou un retour de flamme, faire vérifier le matériel par un technicien réparateur qualifié avant de le réutiliser.**

## ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ DU SYSTÈME

Avant d'allumer le chalumeau, le système doit subir un essai d'étanchéité. Effectuer l'essai d'étanchéité du système en procédant aux opérations suivantes :

1. Le robinet de la bouteille d'oxygène étant ouvert, régler le détendeur d'oxygène pour fournir une pression de 20 lb/po<sup>2</sup>.
2. Le robinet de la bouteille de gaz combustible étant ouvert, régler le détendeur du gaz pour fournir une pression de 10 lb/po<sup>2</sup>.
3. Vérifier que les vannes de débit d'oxygène et de gaz combustible sur le manche du chalumeau sont fermées.
4. Fermer les robinets des bouteilles d'oxygène et de gaz combustible.
5. Tourner les vis de réglage d'un tour (1) dans le sens antihoraire.
6. Observer les manomètres des deux détendeurs pendant cinq minutes. Si les relevés des manomètres ne changent pas, c'est que le système est étanche. En cas de fuite, utiliser une solution de détection de fuite approuvée pour la localiser.

Si le relevé du manomètre haute pression diminue, c'est qu'il y a une fuite au robinet de la bouteille ou au raccord d'arrivée. Serrer le raccord d'arrivée après avoir libéré la pression du détendeur. Si la fuite au raccord d'arrivée persiste, apporter le détendeur à un technicien réparateur qualifié. Ne jamais serrer le robinet de la bouteille. Si le robinet de la bouteille fuit, retirer le détendeur de la bouteille et mettre celle-ci en plein air. Prévenir immédiatement votre fournisseur de gaz.

Si le relevé du manomètre basse pression diminue, c'est qu'il y a une fuite au raccord de sortie du détendeur, à l'intérieur du tuyau, au raccord d'arrivée du chalumeau ou aux vannes de débit sur la manche du chalumeau. Serrer le raccord de sortie du détendeur et le raccord d'arrivée du manche du chalumeau après avoir libéré la pression du système. Si ces raccords fuient toujours, apporter le détendeur ou le manche du chalumeau à un technicien réparateur qualifié. Si les tuyaux fuient, les remplacer.

7. Après avoir effectué l'essai d'étanchéité du système, ouvrir les robinets des bouteilles et continuer le travail.

## Préparation au soudage, allumage du chalumeau et réglage de la flamme

**Avertissement!** Effectuer toutes les opérations de soudage dans un endroit bien aéré afin d'éviter la concentration d'émanations inflammables et/ou toxiques.

1. Vérifier l'épaisseur des métaux à souder. Effectuer les préparations décrites sur la figure 20 à la page 17.
2. Consulter le tableau de sélection des becs de soudage pour déterminer la taille de bec requise et les pressions de détendeur appropriées au travail (consulter la page 25).
3. Ouvrir la vanne d'oxygène sur le manche du chalumeau. Régler le détendeur d'oxygène sur la plage d'alimentation désirée (consulter la figure 16 à la page 16).
4. Fermer la vanne de débit d'oxygène sur le manche du chalumeau.
5. Ouvrir la vanne du gaz combustible sur le manche du chalumeau. Régler le détendeur du gaz combustible à la plage d'alimentation requise.
6. Fermer la vanne de débit du gaz combustible sur le manche du chalumeau.

### Avertissement!

Si le manche du chalumeau et les tuyaux sont déjà branchés aux détendeurs, le système doit encore être purgé après chaque arrêt. Ouvrir la vanne de débit d'oxygène d'un tour et demi. Laisser le gaz s'écouler dix secondes pour les becs de taille 3 et de taille inférieure, et 5 secondes pour les becs de taille 4 et plus gros, pour chaque tranche de 25 pieds de tuyau dans le système. Fermer la vanne d'oxygène. Purger le système du gaz combustible de la même manière.

7. Porter des lunettes protectrices pour se protéger les yeux de la lumière vive et des vêtements protecteurs selon le besoin.

### N.B. :

Les instructions suivantes couvrent les procédures de réglage du chalumeau pour l'acétylène seulement. Communiquer avec le fournisseur de gaz pour connaître les instructions relatives à d'autres gaz combustibles.

8. Tenir le chalumeau d'une main et l'allumoir de l'autre (consulter la figure 17 à la page 16). Veiller à ce que l'allumoir soit écarté du bec et n'obstrue pas l'écoulement du gaz.



Figure 15. Raccordement de la buse de soudage au manche du chalumeau

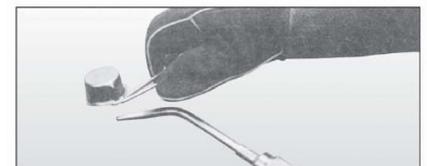


Figure 16. Réglage des pressions d'utilisation



Figure 17. Allumage du chalumeau

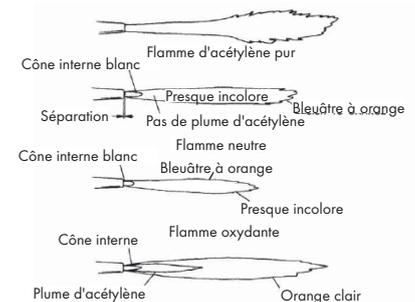


Figure 19. Flammes de soudage à l'acétylène

9. Ouvrir la vanne de débit de gaz combustible sur le chalumeau d'environ 1/8 de tour. Enflammer le gaz.

**Avertissement!**

Diriger la flamme à l'écart des personnes, du matériel et d'autres substances inflammables.

10. Continuer à ouvrir la vanne de débit du gaz combustible jusqu'à ce que la flamme cesse de fumer (consulter la figure 18).

11. Ouvrir la vanne de débit d'oxygène du chalumeau jusqu'à l'obtention d'une flamme neutre brillante (consulter la figure 19).

**N.B.:**

Si la flamme produit trop de chaleur pour les métaux à souder, NE PAS diminuer les pressions et NE PAS fermer les vannes. Utiliser un bec de taille inférieure.

**Avertissement!**

En cas de retour ou de rentrée de flamme (sifflement aigu lorsque la flamme brûle à l'intérieur de la buse de soudage), fermer immédiatement la vanne d'oxygène. Puis, fermer le robinet du gaz combustible. Laisser le chalumeau et la buse refroidir avant d'essayer de les réutiliser. Si un retour ou une rentrée de flamme se reproduit, apporter le système à un technicien réparateur qualifié avant de le réutiliser.

## PROCÉDURES DE SOUDAGE

Lors du soudage oxyacétylénique, deux métaux sont joints en faisant fondre ou en fusionnant leurs surfaces adjacentes.

On réalise cela en dirigeant une flamme oxyacétylénique sur les métaux jusqu'à ce qu'un bain de fusion soit formé. On peut introduire une baguette de soudage dans ce bain pour aider les métaux à se joindre.

### Préparation des métaux à souder

1. **Éliminer des parties des métaux à souder toute corrosion, rouille, saleté, peinture et graisse.** Toute matière étrangère présente dans le bain de fusion change la composition du métal et affaiblit la soudure.
2. **Les métaux de base de 1/8 po ou moins ne nécessitent pas de chanfreinage.** Les métaux plus épais nécessitent une préparation additionnelle (consulter la figure 20).
3. **Placer le métal à souder sur l'établi.** Déterminer si un pointage est nécessaire et son lieu.

**N.B.:**

Lorsqu'on applique un cordon de soudure, les deux pièces de métal ont tendance à se rapprocher, fermant l'écart de pénétration.

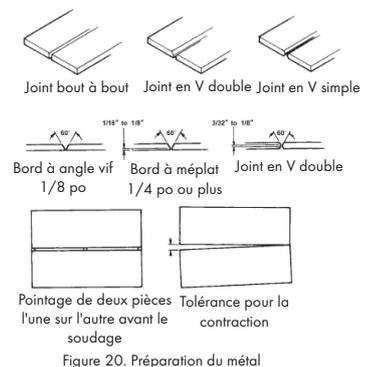


Figure 20. Préparation du métal

### Pour éviter le gauchissement

1. **Fusionner les extrémités des deux pièces de métal l'une à l'autre avant de souder.** Il peut être nécessaire de fusionner les pièces longues tous les quelques centimètres environ, le long du joint (consulter la figure 20).
2. **Les pièces longues peuvent nécessiter un écart de pénétration additionnel.** Ajouter de 1/8 à 1/4 po par pied linéaire.

### Technique de soudage en avant et en arrière

On emploie deux techniques pour le soudage oxyacétylénique : le soudage à gauche et le soudage à droite (consulter la figure 21). La technique de soudage à gauche est recommandée pour souder des matériaux d'une épaisseur maximum de 1/8 po à cause d'un meilleur contrôle du petit bain de fusion. Le soudage à droite convient généralement mieux aux matériaux de 1/8 po et plus épais. Avec le soudage à droite, on obtient normalement une vitesse supérieure et une meilleure fusion à la racine de la soudure.

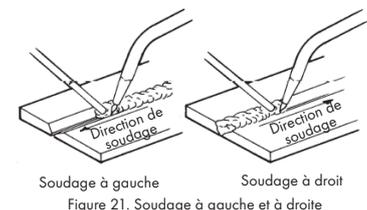


Figure 21. Soudage à gauche et à droite

Avec la technique de soudage à gauche, la baguette de soudure précède le bec dans la direction de la soudure. La flamme est pointée dans le même sens que la soudure. Elle est dirigée vers le bas, à un angle, ce qui préchauffe le bord du joint. La buse du chalumeau et la baguette de soudure sont manipulées avec des mouvements oscillants opposés en demi-cercle pour répartir uniformément la chaleur et le métal fondu.

Lors du soudage à droite, la buse du chalumeau précède la baguette dans la direction de la soudure. La flamme est pointée en arrière, vers le bain de fusion et la soudure juste réalisée. L'extrémité de la baguette se trouve dans la flamme, entre la buse et la soudure. Le soudage à droite nécessite moins de manipulation que le soudage à gauche.

## Commencer et finir la soudure

L'un des joints les plus courants est le soudage à gauche bout à bout avec une baguette. Les procédures de base de la soudure bout à bout peuvent s'appliquer à tout autre type de joint.

1. Pointer ou fusionner les métaux de base à intervalles prédéterminés.
2. Tenir la buse du chalumeau à un angle d'environ 45° par rapport à l'écart du métal de base (consulter la figure 22 à la page 18).
3. Déplacer le bec du chalumeau sur les bords de départ du joint. Faire tourner la flamme près du métal en mouvements circulaires ou semi-circulaires, jusqu'à ce que les métaux de base forment un petit bain de fusion.
4. Tremper l'extrémité de la baguette de soudage dans le bain de fusion et la sortir. Le bain de fusion fait fondre la baguette qui s'ajoute au bain.
5. Continuer le mouvement de trempage de la baguette dans le bain. Faire aller et venir le chalumeau sur l'écart de pénétration.
6. Faire avancer les mouvements circulaires ou semi-circulaires d'environ 1/16 po à la fois, jusqu'à l'extrémité du joint.
7. Étant donné que l'angle de la flamme préchauffe les métaux en avant de la soudure, le dernier demi pouce de soudure est essentiel. Lever légèrement le bec et augmenter l'addition de baguette pour obtenir une soudure bien lisse. Consulter la figure 23 à la page 18 pour reconnaître les caractéristiques visuelles de bons et de mauvais joints.

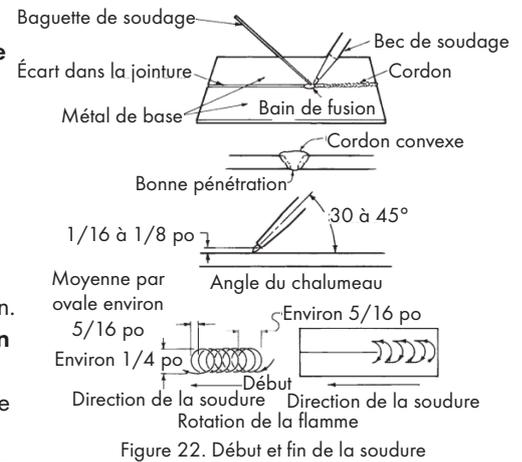


Figure 22. Début et fin de la soudure

## Pour terminer l'opération de soudage

1. Tout d'abord, fermer la vanne de débit d'oxygène sur le chalumeau. Puis, fermer la vanne de débit de gaz combustible sur le chalumeau. Si on inverse ces opérations, un claquement risque de se produire. Le claquement renvoie de la suie de carbone dans le chalumeau, ce qui risque à la longue d'encrasser partiellement les passages de gaz.
2. Fermer les deux robinets des bouteilles.
3. Ouvrir la vanne de débit d'oxygène sur le manche du chalumeau. Laisser s'évacuer l'oxygène présent dans le système. Fermer la vanne de débit d'oxygène sur le manche du chalumeau.
4. Tourner dans le sens antihoraire la vis de réglage du détendeur d'oxygène pour libérer toute la pression de ressort.
5. Ouvrir la vanne de débit de gaz combustible sur le manche du chalumeau. Libérer la pression du système. Fermer la vanne de débit du gaz combustible sur le manche du chalumeau.
6. Tourner dans le sens antihoraire la vis de réglage du détendeur du gaz combustible pour libérer toute la pression de ressort.
7. Au bout de quelques minutes, vérifier les manomètres haute pression pour s'assurer que les robinets des bouteilles sont complètement fermés.

Caractéristiques des bons et des mauvais joints de soudure. Comparer la soudure aux illustrations et déterminer quelle amélioration pourrait être apportée.

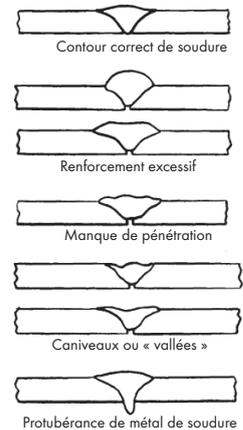


Figure 23. Caractéristiques des bons et des mauvais joints de soudure

## Brasage oxygaz et soudobrasage

Le brasage est une forme de soudage caractérisée par le chauffage du métal de base à des températures supérieures à 700 °F mais inférieures à son point de fusion. La plupart des métaux peuvent être soudés par brasage. Toutefois, il faut utiliser la baguette d'apport et le flux appropriés. Contacter le fournisseur local pour des tableaux sur les différents types disponibles de baguettes d'apport et de flux. Le flux est requis pour préparer les métaux pour leur soudage. La baguette d'apport fait adhérer ensemble les métaux de base.

## Préparation des métaux pour le brasage

Le succès d'une opération de brasage dépend des tolérances serrées du joint. En général le jeu est compris entre 0,001 et 0,010 po. Nettoyer la peinture, la rouille, la graisse et la saleté avant de commencer l'opération de brasage. Après avoir nettoyé les pièces, assembler ou sécuriser les joints pour le brasage à la station de soudure.

**Avertissement!** Effectuer tous les processus de brasage dans une zone bien aérée. Des vapeurs toxiques peuvent être dégagées par le processus de brasage. Se reporter à la fiche de sécurité des matières dangereuses (FSMD) pour la baguette de brasage.

## Réglage pour les applications de brasage

1. Consulter les tableaux de données de buse de soudage (page 25) pour sélectionner la taille correcte de buse de soudage et les réglages de pression de régulateur.
2. Suivre les procédures de sécurité et d'utilisation pour régler les buses de soudage et de chauffage.
3. Suivre les procédures de sécurité et d'utilisation pour régler les bouteilles et les régulateurs.

## Brasage des tôles d'acier

Les procédures de brasage décrites s'appliquent au brasage des bandes de tôle d'acier. Les techniques peuvent être utilisées dans toutes les applications de brasage.

1. **Chauffer la pointe de la baguette de brasage et la tremper dans le flux.** Du flux adhère à la baguette chauffée.

**N.B.:**

Certaines baguettes ont déjà une couche de flux

2. **Préchauffer le métal à une couleur rouge terne seulement.** Si le métal de base est chauffé à une température supérieure, un dépôt poreux en résultera.
3. **Faire entrer en contact la tige recouverte de flux et le métal chauffé.** Laisser fondre du flux et le laisser réagir avec le métal de base. Le flux fondu réagit pour nettoyer chimiquement le métal de base.
4. **Faire fondre de petites quantités de baguette recouverte de flux lorsqu'on brase.** Si la baguette coule librement et devient « étamée » (adhère au métal de base chauffé), on a atteint la température correcte. Conserver cette température en déplaçant continuellement les flammes sur le métal.
5. **Continuer à incliner la baguette dans le flux.** Ajouter une baguette suffisante au métal de base pour former le cordon.
6. **Continuer à étamer et former un cordon jusqu'à ce que la section souhaitée soit couverte.**
7. **Lorsque l'opération de brasage est terminée, suivez les mêmes procédures concernant la mise à l'arrêt de l'opération de soudure.**

## RÉGLAGE DE L'ÉQUIPEMENT POUR LA COUPE

**Avertissement! Utiliser uniquement les poignées de chalumeau à oxygène, les accessoires de coupe et les buses de coupe ensemble pour assurer des connexions sans fuite et un équipement équilibré.**

Le processus de coupe oxygaz consiste à préchauffer le métal de base à une couleur rouge cerise vif. Puis, on introduit un jet d'oxygène de coupe. Il enflamme et brûle le métal, en éliminant le laitier ou les résidus oxydés. Le coupage oxygaz peut être utilisé avec les aciers simples au carbone, les aciers à faible concentration d'alliage et certains autres métaux ferreux. Les métaux non ferreux, les aciers inoxydables et la fonte ne sont pas en général coupés à l'aide de l'équipement oxygaz.

## Réglage pour les applications de coupe

1. **Inspectez l'extrémité conique, l'écrou d'accouplement et la tête de chalumeau pour déceler l'huile, la graisse ou les pièces endommagées.**  
Inspecter l'extrémité conique pour déceler les joints toriques absents ou endommagés.

### Avertissement!

Si on trouve de l'huile, de la graisse ou des dommages, ne pas utiliser l'appareillage avant de l'avoir fait nettoyer et/ou réparer par un technicien de réparation qualifié. Il doit exister deux joints toriques en bon état sur l'extrémité conique. L'absence de l'un de ces joints toriques permet à l'oxygène et aux gaz combustibles de se mélanger au préalable. Ceci peut conduire à des rentrées de flamme au sein de l'accessoire de coupe.

2. **Inspecter la pointe de coupe et la tête de l'accessoire de coupe.** Toutes les surfaces coniques d'assise doivent être en bon état. Jeter les pointes de coupe endommagées. Si on découvre des enfoncements, des brûlures ou des sièges brûlés, resurfer la tête du chalumeau. Si on utilise l'accessoire de coupe avec des surfaces d'assise en mauvais état, des retours ou des rentrées de flamme peuvent se produire.

### Avertissement!

Ces surfaces d'assise empêchent le mélange prématuré des gaz qui peut causer les incendies ou les explosions. Si les sièges coniques sur la pointe sont endommagés, ne pas l'utiliser!

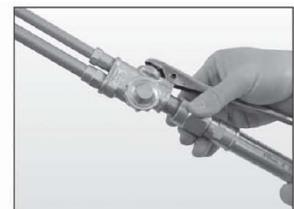


Figure 24. Connexion de l'accessoire de coupe à la poignée du chalumeau



Figure 25. Serrage de l'écrou de pointe

3. **Inspecter les trous de préchauffage et les trous à oxygène de coupe sur la pointe.** Les projections peuvent adhérer sur ou dans ces trous. Si les trous sont encrassés ou bouchés, les nettoyer avec un nettoyant de pointe de taille correcte.
4. **Insérer la pointe dans la tête de l'accessoire de coupe.** Serrer l'écrou de pointe de façon sécurisée avec une clé (couple de serrage de 15 à 20 lb) (consulter la figure 25).
5. **Connecter l'accessoire de coupe à la poignée du chalumeau et serrer l'écrou d'accouplement à la main seulement.** Le serrage avec une clé peut endommager les joints toriques et créer un joint défectueux (consulter la figure 24 à la page 19).
6. **Se reporter aux tableaux de données de débit de pointe pour les pressions de régulateur correctes des pointes de coupe et la vitesse de mouvement (consulter la page 25).**
7. **Suivre les procédures de sécurité et d'utilisation des bouteilles et des régulateurs.**
8. **Ouvrir complètement la soupape d'oxygène sur la poignée du chalumeau.**
9. **Ouvrir la soupape de commande d'oxygène de préchauffage sur l'accessoire de coupe.** Régler le régulateur d'oxygène à la pression de livraison désirée.
10. **Fermer la soupape de commande d'oxygène de préchauffage**
11. **Ouvrir la soupape de carburant sur la poignée du chalumeau.** Régler la plage de livraison du régulateur de carburant.
12. **Fermer la soupape de commande de carburant sur la poignée du chalumeau.**
13. **Appuyer temporairement sur le levier d'oxygène de coupe pour purger la voie de passage de l'oxygène de coupe.**

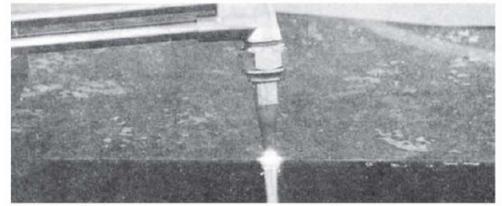


Figure 26. Serrage de l'écrou de pointe



Figure 27. Découpage

#### Avertissement!

Si la poignée du chalumeau et les flexibles sont déjà connectés aux régulateurs, le système doit toujours être purgé après chaque mise à l'arrêt. Ouvrir la soupape d'oxygène d'un demi tour. Laisser le gaz couler pendant dix secondes pour les pointes jusqu'à la taille 3 et pendant 5 secondes pour les pointes de taille 4 ou plus pour chaque 25 pi de longueur de flexible dans le système. Fermer la soupape d'oxygène. Purger le système de carburant de la même manière

14. **Ouvrir la soupape de carburant sur la poignée du chalumeau d'environ 1/8 de tour.** Enflammer le gaz avec un allumoir de soudeur. S'assurer que l'allumoir de soudeur est éloigné de la pointe et n'entrave pas l'écoulement du gaz.

#### Avertissement!

Porter des vêtements de protection. Utiliser des lunettes pour protéger les yeux contre la lumière forte.

15. **Continuer à augmenter l'alimentation de carburant au niveau de la poignée du chalumeau jusqu'à ce que la flamme ne produise plus de fumée.**
16. **Ouvrir lentement la soupape de commande d'oxygène de préchauffage sur l'accessoire de coupe jusqu'à ce que les flammes de préchauffage forment un cône intérieur pointu.** La configuration du petit cône intérieur s'appelle la Flamme neutre.
17. **Appuyer sur le levier d'oxygène de coupe.** Si la flamme de préchauffage se transforme légèrement en flamme carburante, continuer à appuyer sur le levier d'oxygène de coupe. Augmenter l'oxygène de préchauffage au niveau de l'accessoire de coupe jusqu'à ce que les flammes de préchauffage soient neutres à nouveau. Si les flammes de préchauffage ne sont pas la même taille et l'oxygène de coupe ne coule pas tout droit, arrêter le chalumeau. Le laisser refroidir. Nettoyer la pointe.

#### Avertissement!

Si on constate un retour ou une rentrée de flamme (la flamme disparaît et/ou un bruit de sifflement strident est émis lorsque la flamme brûle à l'intérieur de l'accessoire de coupe), fermer immédiatement la soupape de commande d'oxygène de préchauffage sur l'accessoire de coupe. Puis fermer la soupape de carburant de la poignée du chalumeau. Laisser l'accessoire de coupe refroidir avant d'essayer de le rallumer. Si le retour ou la rentrée de flamme réapparaît, demander à un technicien de réparation qualifié de vérifier l'appareillage avant de l'utiliser de nouveau.

#### Avertissement!

Inspectez les zones où le métal fondu et les étincelles tomberont. Des incendies ou des explosions graves sont causés par l'utilisation imprudente du chalumeau. Prendre toutes les précautions possibles. Avoir des extincteurs d'incendie disponibles. Retirer ou protéger les substances inflammables, y compris l'oxygène et les flexibles de carburant, avant de commencer le travail. Consulter la figure 30 à la page 21 pour une séquence graphique de procédures recommandées pour le découpage efficace au chalumeau.

18. **Saisir l'accessoire de coupe ou la poignée du chalumeau confortablement avec les deux mains.** Stabiliser le chalumeau avec une main. Positionner les flammes de préchauffage de la pointe de coupe à environ 1/8 po du métal de base. L'autre main est libre pour appuyer sur le levier d'oxygène de coupe.
19. **Orienter la flamme de préchauffage vers le lieu où on veut commencer à découper (consulter la figure 26).**
20. **Avant que l'action de découpage ne puisse commencer, préchauffez le métal de base à une couleur rouge cerise vif.** Lorsque la tâche rouge apparaît, appuyez sur le levier d'oxygène de coupe lentement et à fond.
21. **Lorsque le découpage commence, déplacer le chalumeau dans la direction de découpage désirée (consulter la figure 27 à la page 20).**

#### Avertissement!

Un déplacement trop lent permet au métal découpé de fondre pour se refermer. Un déplacement trop rapide ne préchauffe pas le métal et le découpage est perdu.

22. **Continuer à appuyer sur le levier d'oxygène de coupe au-delà du bord final du métal de base pour obtenir un bon découpage en bout (consulter la figure 30 à la page 21).**

## DÉCOUPAGE

### Démarrage du découpage

1. **Préchauffer un petit emplacement sur le métal de base à une couleur rouge cerise vif (consulter la figure 28).**
2. **Incliner la pointe du chalumeau légèrement d'un côté.** Ceci empêche les étincelles et le laitier d'être soufflés vers soi.
3. **Lorsque le métal est percé, redresser le chalumeau.** Déplacer le chalumeau régulièrement dans la direction de découpage désirée (consulter la figure 29).

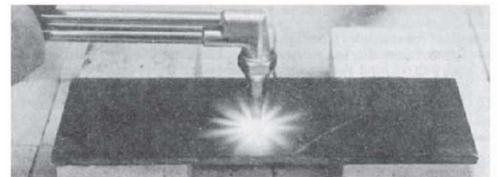


Figure 28. Démarrage du percement



Figure 29

### Procédure recommandée pour le découpage efficace au chalumeau des plaques d'acier

1. Commencer à préchauffer; orienter la pointe à un angle sur le bord de la plaque.
2. Tourner la pointe pour la redresser.
3. Appuyer lentement sur la soupape oxygaz; à mesure que le découpage commence, tourner la pointe légèrement vers l'arrière.
4. Tourner ensuite à la position verticale sans faire avancer la pointe.
5. Tourner davantage la pointe pour l'orienter légèrement vers la direction du découpage.
6. Avancer aussi rapidement que possible tout en produisant un bon découpage.
7. Ne pas secouer; conserver un léger angle d'attaque en direction du découpage.
8. Ralentir; laisser le jet de coupe sectionner le bord du coin inférieur.
9. Continuer le mouvement régulier en avant jusqu'à ce que la pointe ait dépassé du bout.

#### N.B.:

Si le métal n'est pas complètement percé, cela veut probablement dire que la pression d'oxygène de coupe est insuffisante.

#### Procédure recommandée pour le découpage efficace au chalumeau des plaques d'acier

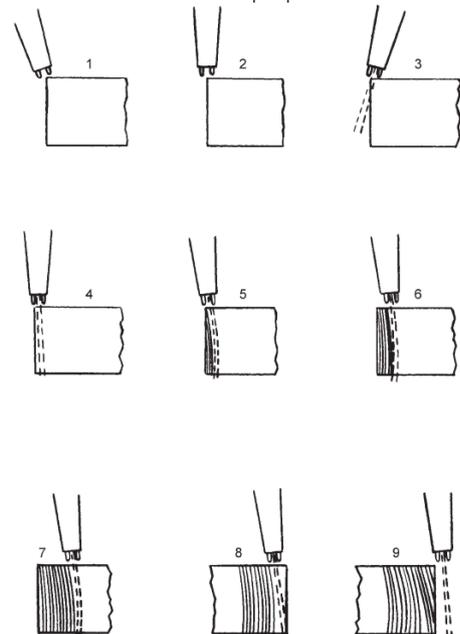


Figure 30. Procédures recommandées pour le découpage efficace au chalumeau

## Lorsque l'opération de découpage est terminée

1. **Fermer la soupape de préchauffage d'oxygène.** Puis fermer la soupape de carburant du chalumeau. Si cette procédure est effectuée en séquence inverse, un claquement peut se produire. Le claquement renvoie de la suie dans le chalumeau et peut finalement encrasser partiellement les voies de passage du gaz.
2. **Fermer les deux soupapes de bouteille.**
3. **Ouvrir la soupape d'oxygène de préchauffage et/ou appuyer sur le levier d'oxygène de coupe.** Détendre la pression dans le système. Fermer la soupape d'oxygène de préchauffage et la soupape d'oxygène de la poignée du chalumeau.
4. **Tourner la vis de réglage sur le régulateur d'oxygène dans le sens antihoraire pour détendre toute la pression de ressort.**
5. **Ouvrir la soupape de carburant de la poignée du chalumeau.** Détendre la pression dans le système. Fermer la soupape de carburant.
6. **Tourner la vis de réglage sur le régulateur de gaz combustible dans le sens antihoraire pour détendre toute la pression de ressort.**
7. **Vérifier les manomètres haute pression au bout de quelques minutes pour s'assurer que les soupapes des bouteilles sont complètement fermées.**
8. **Retirer le laitier laissé sur le bord de la coupe avec un marteau-burineur ou une brosse.** Ne jamais retirer le laitier du bord de coupe avec la tête du chalumeau ou la pointe de coupe.

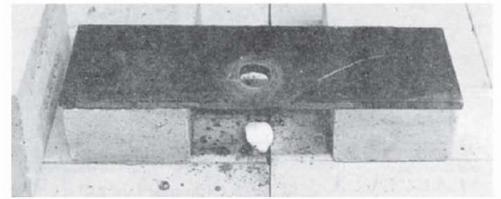


Figure 31. Découpage par percement

	<b>Bord supérieur</b>	<b>Bord inférieur</b>	<b>Condition de la face de plaque et modèle de strie de coupe</b>	<b>Son de la coupe</b>	<b>Modèle du laitier</b>	<b>Coupe par chute possible</b>
Coupe de qualité – tous les réglages sont corrects – consulter la figure 1.	Propre et perpendiculaire sans tombée de découpage. Pas de laitier en haut de la plaque	Perpendiculaire et sans laitier	La surface est lisse et propre. Les lignes de découpe ont un modèle vertical uniforme. La plaque ne nécessite pas de traitement supplémentaire.	Lisse et régulier	Régulier – uniformément vertical sur la longueur de la coupe	Oui
Vitesse de déplacement trop rapide – consulter la figure 2.	Relativement propre et perpendiculaire	Un laitier important adhère au bord inférieur – le jet d'oxygène de coupe se déplace trop rapidement pour permettre une oxydation complète.	Des blessures occasionnelles apparaissent, les stries de coupe sont prononcées et s'éloignent à un angle de la direction de coupe.	Pas de pulvérisation visible	Modèle irrégulier car les jets d'oxygène de coupe restent de façon intermittente derrière la position de la pointe.	Non
Vitesse de déplacement trop lente – consulter la figure 3.	Grossier et irrégulier. Légèrement fondu à cause d'une exposition de préchauffage excessive.	Un laitier important adhère au bord inférieur.	La partie supérieure est propre et lisse. La section inférieure est sévèrement gouagée à cause du jet d'oxygène erratique.	Erratique – pulvérisation visible	Irrégulier et erratique à cause de la progression non uniforme du jet d'oxygène	50/50
Pression trop élevée de l'oxygène de coupe – consulter la figure 4.	Inégal, non perpendiculaire. Porion excessive du bord supérieur oxydée lorsque le jet d'oxygène se dilate au moment de son entrée.	Relativement propre et perpendiculaire – sans laitier	La plaque est relativement dépourvue de piqûres ou de blessures, mais les stries de coupe sont irrégulières et erratiques à cause de la turbulence excessive du jet d'oxygène.	Lisse et régulier mais exceptionnellement bruyant	Distinct et régulier à cause de la force du jet d'oxygène	Oui
Pression trop basse de l'oxygène de coupe – consulter la figure 5.	Généralement propre et perpendiculaire	Un laitier important adhère à la plaque car l'oxygène de coupe a de la peine à pénétrer dans le métal.	La plaque est assez lisse, mais beaucoup de laitier adhère au fond. La strie de coupe s'éloigne à un angle de la coupe.	Irrégulier et avec pulvérisation occasionnelle	Irrégulier et fragile – la pression d'oxygène n'est pas suffisante pour qu'il traverse le métal.	Non
Trop de préchauffage – consulter la figure 6.	Bord arrondi produit par la chaleur excessive. Perles fondues aussi déposées sur le dessus de la plaque.	Quantité modérée de laitier. Adhère en général au bord inférieur.	Les lignes de strie sont assez régulières et lisses. Trop de métal retiré de la plaque laisse beaucoup de laitier sur le bord inférieur.	Régulier et uniforme mais anormalement bruyant (débit plus élevé lors du préchauffage)	Régulier et cohérent	Oui.
Trop peu de préchauffage – consulter la figure 7.	Bord supérieur légèrement arrondi et non perpendiculaire	Souvent irrégulier – une quantité modérée de laitier peut apparaître.	Des piqûres et des blessures apparaissent parfois. Lignes de strie uniformes et bien définies	Erratique et non uniforme	Erratique et cohérent	Pas normalement
Pointe trop éloignée de la plaque – consulter la figure 8.	Évasé et partiellement soufflé – non perpendiculaire	Relativement uniforme – peu ou pas d'adhérence de laitier	Lisse et uniforme Les lignes de strie sont uniformes et verticales.	Lisse et uniforme – cohérent	Lisse et uniforme	Oui
Pointe trop rapprochée de la plaque – consulter la figure 9.	Généralement inégal car le préchauffage interrompt le jet d'oxygène de coupe.	Relativement uniforme et sans laitier	Des blessures occasionnelles résulteront des retours de flamme de préchauffage Les lignes de strie ont un modèle irrégulier.	Pulvérisation relativement uniforme	Régulier en général	50/50

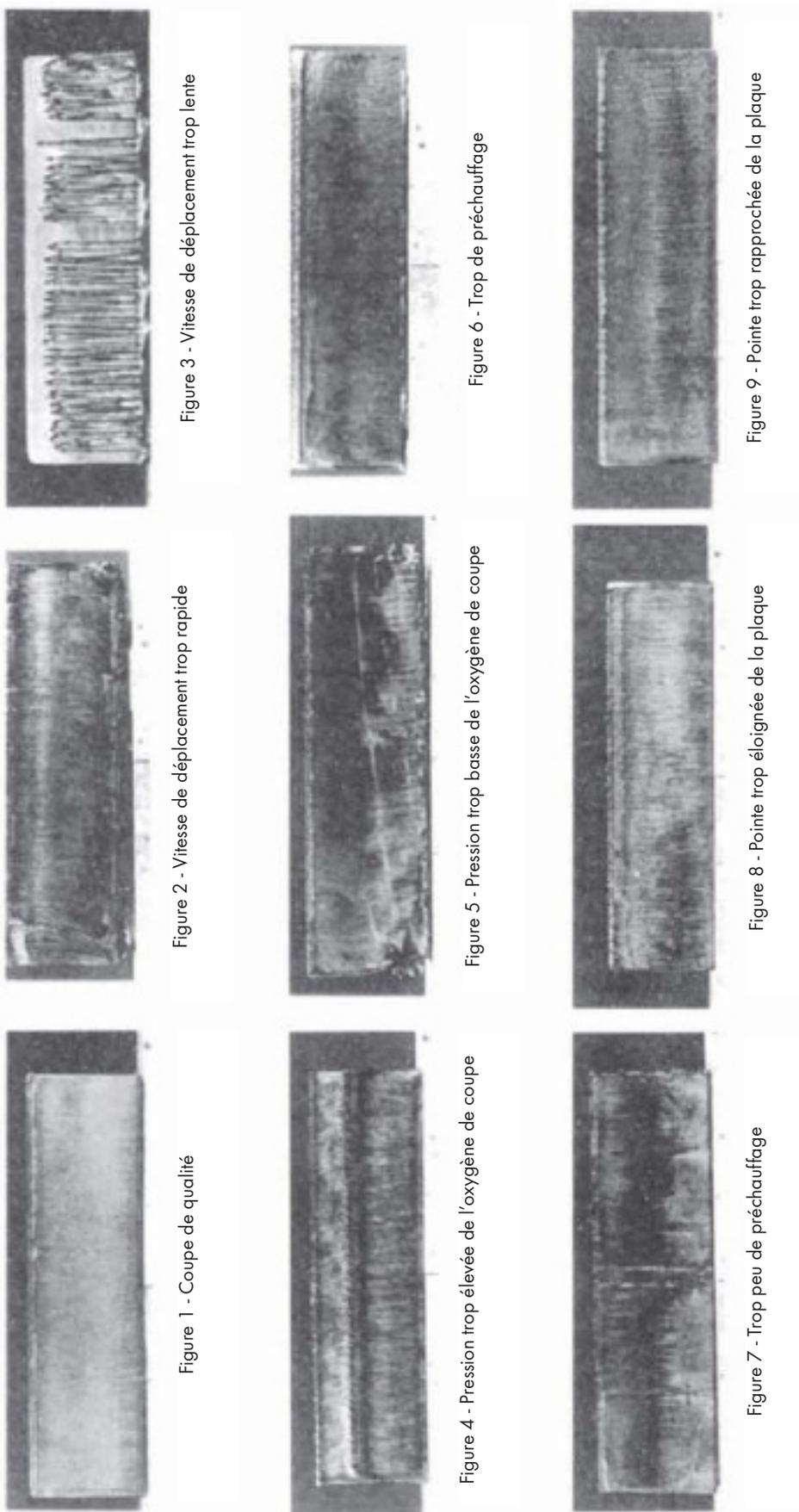


Figure 3 - Vitesse de déplacement trop lente

Figure 2 - Vitesse de déplacement trop rapide

Figure 1 - Coupe de qualité

Figure 6 - Trop de préchauffage

Figure 5 - Pression trop basse de l'oxygène de coupe

Figure 4 - Pression trop élevée de l'oxygène de coupe

Figure 9 - Pointe trop rapprochée de la plaque

Figure 8 - Pointe trop éloignée de la plaque

Figure 7 - Trop peu de préchauffage

Fig. 32

# SOUDAGE

Épaisseur du métal	Taille de la pointe	Taille de la per- ceuse	Pression d'oxygène (lb/po <sup>2</sup> )		Pression d'acétylène (lb/po <sup>2</sup> )		Consommation d'acétylène (SCFH)	
			Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1/32 à 5/64 po	0	65 (0,035)	3	5	3	5	2	4
3/64 à 3/32 po	1	60 (0,040)	3	5	3	5	3	6
1/16 à 1/8 po	2	56 (0,046)	3	5	3	5	5	10
1/8 à 3/16 po	3	VH53 (0,060)	4	7	3	6	8	18
3/16 à 1/4 po	4	49 (0,073)	5	10	4	7	10	25
1/4 à 1/2 po	5	VH43 (0,089)	6	12	5	8	15	35

## Buses de chauffage de type MFA

Taille de la pointe	Plage de pression d'acétylène (lb/po <sup>2</sup> )	Plage de pression d'oxygène (lb/po <sup>2</sup> )	Acétylène pi <sup>3</sup> /heure		Oxygène pi <sup>3</sup> /heure		BTU/heure
			Min.	Max.	Min.	Max.	
6	8 à 12	VM 10 à 15	14	40	15	44	Voir avis page 43
8	10 à 15	20 à 30	30	80	33	88	
10	12 à 15	VH 30 à 40	40	100	44	110	
12	12 à 15	50 à 60	60	150	66	165	

**Avertissement! Le débit de sortie d'une bouteille d'acétylène individuelle ne devrait jamais dépasser le quart du contenu de la bouteille par heure. Si une capacité de débit additionnelle est requise, utiliser un système collecteur d'acétylène de taille suffisante pour fournir le volume nécessaire.**

**Avertissement! Contenu de BTU brut approximatif par pied cube :**

- Acétylène - 1470
- Butane - 3374
- Gaz naturel - 1000
- Propane - 2458
- MAPP - 2406
- Méthane - 1000
- Propylène - 2371

## Types 1-101, 3-1-1 (oxy-acétylène)

Épaisseur du métal	Taille de la pointe	Oxygène de coupe		Oxygène de préchauffage* lb/po <sup>2</sup>	Acétylène		Vitesse (po/mn)	Largeur de trait du chalumeau
		Pression** lb/po <sup>2</sup>	Débit SCFH		Pression lb/po <sup>2</sup>	Débit SCFH		
1/4 po	00	20 à 25	30 à 35	3 à 5	3 à 5	6 à 11	20 à 30	0,05
1/2 po	0	30 à 35	60 à 65	3 à 6	3 à 5	9 à 16	16 à 22	0,06
3/4 po	1	30 à 35	80 à 85	4 à 7	3 à 5	8 à 13	15 à 20	0,07
1 po	2	35 à 40	104 à 160	4 à 8	3 à 6	10 à 18	13 à 18	0,09
2 po	3	40 à 45	210 à 240	5 à 10	4 à 8	14 à 24	10 à 12	0,11
3 po	4	40 à 50	280 à 320	5 à 10	5 à 11	18 à 28	10 à 12	0,12
4 po	5	45 à 55	390 à 450	6 à 12	6 à 13	22 à 30	6 à 9	0,15

\* Applicable aux chalumeaux coupeurs à la machine à 3 flexibles uniquement. Avec un chalumeau coupeur à deux tuyaux, la pression est réglée par l'oxygène de coupe.

\*\* Toutes les pressions sont mesurées au niveau du régulateur en utilisant un flexible de 25 pi x 1/4 po pour les pointes jusqu'à la taille 5, et un flexible de 25 pi x 3/8 po pour les pointes de taille 6 et plus.

**Avertissement! Le débit de sortie d'une bouteille d'acétylène individuelle ne devrait jamais dépasser 1/7 du contenu de la bouteille par heure. Si une capacité de débit additionnelle est requise, utiliser un système collecteur d'acétylène de taille suffisante pour fournir le volume nécessaire.**

## Type GPN.

Épaisseur du métal	Taille de la pointe	Oxygène de coupe		Acétylène		Vitesse (po/mn)	Largeur de trait du chalumeau
		Pression lb/po <sup>2</sup>	Débit SCFH	Pression lb/po <sup>2</sup>	Débit SCFH		
1/4 po	00	20 à 25	22 à 26	3 à 5	5 à 7	20 à 28	0,05
3/8 po	0	25 à 30	45 à 55	3 à 5	8 à 10	18 à 26	0,06
1/2 po	0	30 à 35	50 à 55	3 à 5	8 à 10	16 à 22	0,06
3/4 po	1	30 à 35	70 à 80	4 à 6	10 à 12	15 à 20	0,08
1 à 1/2 po	2	40 à 45	125 à 135	4 à 8	12 à 15	13 à 18	0,09
2 à 1/2 po	3	45 à 50	175 à 200	5 à 9	14 à 18	10 à 12	0,10
3 po	4	40 à 50	210 à 250	6 à 10	16 à 20	8 à 10	0,12
4 po	5	45 à 55	300 à 360	8 à 12	20 à 30	6 à 9	0,14
8 po	6	55 à 65	450 à 500	10 à 15	25 à 35	3 à 4	0,18

**Avvertissement! Des débits de sortie de gaz élevés nécessitent l'emploi d'un système collecteur de taille suffisante pour fournir le volume nécessaire.**

## GLOSSAIRE

Cette section explique la signification des expressions les plus utilisées par les soudeurs. Les expressions techniques ont été simplifiées.

### A

- ACCUMULATION** – Variation de surfaçage dans laquelle du métal de surfaçage est déposé pour obtenir les dimensions requises.
- ACÉTYLÈNE** – Gaz composé de deux parties de carbone et deux parties d'hydrogène. Lorsqu'il est brûlé dans l'atmosphère d'oxygène, il produit une des températures de flamme les plus élevées qu'on peut obtenir.
- ALLIAGE** – Un mélange de deux métaux ou plus.
- ALVÉOLES DE GAZ** – Cavités dans le métal de soudure causées par le gaz piégé.
- ANSI** – Abréviation pour American National Standard Institute (Institut national américain des normes).
- ASSEMBLAGE À RECOUVREMENT** – Joint entre deux pièces se chevauchant dans des plans parallèles.
- AWS** – Abréviation pour American Welding Society (Société américaine du soudage).
- AXE DE SOUDAGE** – (Voir Axe de soudure)
- AXE DE SOUDURE** – Ligne sur la longueur de la soudure, perpendiculaire à et passant par le centre géométrique de sa section.

### B

- BAGUETTE DE SOUDURE** – Forme de métal d'apport de soudage, normalement livré en segments droits.
- BAIN DE FUSION** – Expression non standardisée signifiant BAIN DE SOUDURE.
- BAIN DE SOUDURE** – Le volume localisé de métal fondu est une soudure avant sa solidification comme métal de soudure.
- BOMBEMENT** – Surface courbe ou convexe d'une soudure correctement terminée.
- BOUTEILLE** – (Voir Bouteille de gaz)
- BOUTEILLE D'ACÉTYLÈNE** – (Voir Bouteille de gaz)
- BOUTEILLE D'OXYGÈNE** – (Voir Bouteille de gaz)
- BOUTEILLE DE GAZ** – Conteneur portable utilisé pour le transport et le stockage d'un gaz comprimé.
- BRASAGE** – Groupe de procédés de soudage qui produit la coalescence des matériaux par chauffage à la température de brasage en présence d'un métal d'apport ayant un liquidus supérieur à 450 °C (840 °F) et inférieur au solidus du métal de base. Le métal d'apport est réparti entre les surfaces étroitement ajustées du joint par action capillaire.
- BRASAGE TENDRE** – Groupe de procédés de soudage qui produit la coalescence des matériaux en les chauffant à la température de brasage tendre et en utilisant un métal d'apport ayant un liquidus ne dépassant pas 4 500 °C (840 °F) et inférieur au solidus des métaux de base. Le métal d'apport est réparti entre les surfaces étroitement ajustées du joint par action capillaire.
- BRÛLAGE** – Expression non normalisée signifiant DÉCOUPAGE À L'OXYGÈNE.
- BUSE** – (Voir Pointe)

### C

- CANIVEAU** – Sillon dans le métal de base adjacent au congé de soudure ou à la racine de soudure et non rempli par le métal de soudure.
- CARBONE** – Élément qui, lorsqu'il est combiné au fer, forme divers types d'acier. Dans l'acier, le changement de la concentration du carbone change les propriétés physiques de l'acier. Le carbone est aussi utilisé sous forme solide comme électrode pour le soudage à l'arc et comme moule contenant du métal.
- CGA** – Abréviation pour Association du gaz comprimé.
- CHALUMEAU** – (Voir Chalumeau de découpage ou Chalumeau de soudage)
- CHALUMEAU DE DÉCOUPAGE** – Appareil utilisé dans le découpage au gaz.
- CHALUMEAU DE SOUDAGE** – Dispositif utilisé dans le soudage au gaz.
- CHANFREIN** – Préparation de bord angulaire.
- CLIN** – Métal soudé dans le sommet ou le coin interne de l'angle que forment deux pièces de métal et donnant au joint une résistance supplémentaire permettant de supporter des tensions inhabituelles.
- CONDUCTIVITÉ THERMIQUE** – Vitesse et efficacité du mouvement de l'énergie thermique à travers une substance.
- CÔNE** – Partie conique d'une flamme oxygaz à côté de l'orifice de la pointe.
- CONGÉ** – (Voir Congé de soudure)
- CONGÉ DE SOUDURE** – Jonction de l'endroit de soudure et du métal de base.
- CONTRAINTÉ** – Charge imposée à un objet.
- CORDON** – (Voir Cordon de soudure)
- CORDON DE SOUDURE** – Soudure résultant d'une passe.
- CÔTÉ** – (Voir Côté d'une soudure à congé)
- COUCHE** – Une certaine épaisseur de métal de soudure constituée d'une ou plusieurs passes.

**D**

**DÉBORDEMENT** – Excès de métal de soudure au-delà du chalumeau de soudage ou de la base de la soudure.

**DÉCOUPAGE À L'OXY-ACÉTYLÈNE** – Procédé de découpage oxygaz utilisé pour disjoindre les métaux grâce à la réaction de l'oxygène avec le métal de base à des températures élevées. La température nécessaire est maintenue par les flammes du gaz résultant de la combustion de l'acétylène avec l'oxygène.

**DÉCOUPAGE À L'OXYGÈNE** – Découpage d'un métal en utilisant le jet d'oxygène ajouté à une flamme d'oxygène-acétylène.

**DÉCOUPAGE AU CHALUMEAU** – Expression non normalisée signifiant DÉCOUPAGE À L'OXYGÈNE.

**DÉFORMATION** – Réaction d'un objet à une contrainte.

**DOT** – Abréviation pour Department of Transportation (ministère des Transports).

**DURCISSEMENT SUPERFICIEL** – Ajout de carbone sur la surface d'un objet en acier doux et traitement thermique pour produire une surface dure.

**E**

**ÉLONGATION** – Pourcentage d'augmentation de la longueur d'un échantillon lorsqu'il est sujet à sa limite d'élasticité.

**ENDROIT DE SOUDURE** – Quantité de métal de soudure dépassant la quantité nécessaire pour remplir un joint.

**ENDROIT DE SOUDURE** – Surface exposée de la soudure sur le côté à partir duquel le soudage a été exécuté.

**ÉPAISSEUR D'UNE SOUDURE D'ANGLE** – Distance entre la racine de la soudure et l'endroit de la soudure.

**ÉROSION** – Condition causée par la dissolution du métal de base par le métal d'appoint fondu et conduisant à une réduction de l'épaisseur du métal de base.

**ÉTAMAGE** – Expression non normalisée signifiant pré-couche.

**F**

**FACE DE SOUDURE** – (Voir Endroit de soudure)

**FIL À SOUDER** – Fil métallique qui est fondu et ajouté au bain de soudure pour produire l'augmentation nécessaire de l'épaisseur du cordon.

**FIL D'APPORT** – Expression non normalisée signifiant fil à souder

**FLAMME CARBONISANTE** – Expression non normalisée signifiant FLAMME RÉDUCTRICE.

**FLAMME CARBURANTE** – Expression non normalisée signifiant FLAMME RÉDUCTRICE.

**FLAMME D'OXYGÈNE-GAZ P.L.** – Combinaison chimique de l'oxygène avec le gaz combustible P.L. (pétrole liquéfié).

**FLAMME D'OXYGÈNE-HYDROGÈNE** – Combinaison chimique de l'oxygène avec l'hydrogène gazeux combustible.

**FLAMME NEUTRE** – Flamme oxygaz dans laquelle la partie utilisée n'est ni oxydante ni réductrice.

**FLAMME OXYDANTE** – Flamme oxygaz ayant un effet oxydant à cause d'un excès d'oxygène.

**FLAMME RÉDUCTRICE** – Flamme ayant un effet réducteur à cause de l'excès du gaz combustible.

**FLEXIBLE** – Dispositif flexible utilisé pour transporter les gaz du régulateur au chalumeau. Il est fabriqué en tissu et caoutchouc ou néoprène.

**FLEXIBLE D'ACÉTYLÈNE** – (Voir Flexible)

**FLEXIBLE D'OXYGÈNE** – (Voir Flexible)

**FLUX** – Matières utilisées pour empêcher, dissoudre ou faciliter l'élimination des oxydes et autres substances superficielles indésirables.

**FORGEAGE** – Fabrication de formes métalliques en martelant ou en pressant le morceau de métal d'origine pour lui donner la forme et l'épaisseur voulues.

**FUSION** – La fonte du métal d'appoint et des métaux de base ensemble.

**G**

**GOUGEAGE** – Élimination d'un biseau ou d'une rainure.

**H**

**HYDROGÈNE** – Gaz formé uniquement de l'élément hydrogène. Il est considéré comme l'un des gaz les plus actifs. Lorsqu'il est combiné à l'oxygène, il forme une flamme très propre.

**I**

**INCLUSION DE LAITIER** – Matière solide non métallique piégée dans le métal de soudure ou entre le métal de soudure et le métal de base.

**J**

**JOINT** – Jonction des pièces ou des bords des pièces qui doivent être jointes ou ont été jointes.

**JOINT** – Jonction du métal de soudure et du métal de base.

**JOINT BOUT À BOUT** – Joint entre deux pièces alignées approximativement dans le même plan.

**JOINT BOUT À BOUT AVEC BORDS RELEVÉS** – Joint entre les bords d'au moins deux pièces parallèles ou presque parallèles.

**JOINT D'ANGLE** – Joint entre deux pièces situées environ à angle droit l'une par rapport à l'autre.

**JOINT EN T** – Joint formé en plaçant un métal contre un autre à un angle de 90 degrés. Le bord d'un métal contacte la surface de l'autre métal.

**L**

**LENTILLE** – (Voir Lentille filtrante)

**LENTILLE FILTRANTE** – Plaque filtrante arrondie.

**LIMITE D'ÉLASTICITÉ** – Contrainte à laquelle un échantillon est affecté de façon permanente.

**M**

**MÉLANGEUR** – Partie du chalumeau de soudage ou chalumeau de découpage où se mêlent le gaz combustible et l'oxygène.

**MÉTAL BRÛLÉ** – Expression utilisée occasionnellement pour le métal qui a été combiné avec l'oxygène de façon à ce qu'une partie du carbone se soit transformée en dioxyde de carbone et une partie du fer se soit transformée en oxyde de fer.

**MÉTAL DE SOUDURE** – Partie fusionnée du métal de base ou partie fusionnée du métal de base et du métal d'apport.

**MOULAGES** – Formes métalliques qui sont produites en faisant couler du métal fondu dans un conteneur formé (moule).

**N**

**NFPA** – Abréviation pour National Fire Protection Association (Association nationale de protection contre l'incendie).

**O**

**ORIFICE** – Ouverture à travers laquelle le gaz s'écoule. C'est en général l'ouverture finale contrôlée par une soupape.

**OSHA** – Abréviation pour Occupational Safety and Health Administration (Administration de la sécurité et la santé du travail).

**OXYDATION** – Combinaison de l'oxygène avec toute autre substance. Par exemple, un métal est oxydé lorsque le métal ou des portions de ce dernier sont brûlés ou exposés à l'oxygène.

**OXYGÈNE** – Gaz formé de l'élément oxygène. Lorsque l'oxygène soutient très activement la combustion, cela s'appelle un brûlage; lorsque l'oxygène est combiné lentement à une substance, cela s'appelle oxydation.

**P**

**PASSE** – (Voir Passe de soudage)

**PASSE DE SOUDAGE** – Simple progression de soudage ou de surfacage le long d'un joint ou d'un substrat. Le résultat d'une passe est un cordon ou une couche de soudure.

**PÉNÉTRATION** – Expression non normalisée signifiant PÉNÉTRATION DE JOINT.

**PÉNÉTRATION DU JOINT** – Profondeur à laquelle une soudure pénètre depuis sa face dans un joint, à l'exclusion de la surépaisseur.

**PIÈCE SOUDÉE** – Ensemble de pièces composantes jointes ensemble par soudage.

**PIPEAU** – (Voir Chalumeau)

**POINTE** – Partie du chalumeau à l'extrémité où le gaz brûle, produisant la flamme à haute température.

**POROSITÉ** – Discontinuités du type cavité formées par le piégeage du gaz pendant la solidification.

**POSITION DE SOUDAGE À PLAT** – Position de soudage utilisée pour souder à partir du côté supérieur du joint; la face de la soudure est approximativement horizontale.

**POSITION DE SOUDURE AU PLAFOND** – Position dans laquelle la soudure est faite au-dessous d'un joint.

**POSITION HORIZONTALE** – Position dans laquelle le soudage est effectué sur le côté supérieur et la surface approximativement horizontale, et contre une surface approximativement verticale.

**POSITION VERTICALE** – Position de soudage dans laquelle l'axe de la soudure est approximativement vertical.

**POSTCHAUFFAGE** – Apport de chaleur à un ensemble après une opération de soudage, découpage ou chauffage.

**POSTCHAUFFAGE** – Revêtement du métal de base dans le joint avant le soudage ou le brasage.

**PRÉCHAUFFAGE** – Apport de chaleur au métal de base juste avant le soudage ou le découpage.

**PURGE** – Action d'ouvrir légèrement une soupape, puis de la refermer immédiatement.

**R**

**RACINE DE SOUDURE** – Points, tels qu’illustrés dans la section, où l’arrière de la soudure coupe le métal de base.

**RECUIT** – Adoucissement des métaux par traitement thermique. Ceci consiste le plus souvent à chauffer les métaux jusqu’à une température critique, puis à les refroidir lentement.

**RÉGULATEUR D’ACÉTYLÈNE** – Dispositif manuellement réglable, utilisé pour réduire la pression de la bouteille à la pression du chalumeau, et pour garder la pression constante. Il ne doit jamais être utilisé comme régulateur d’oxygène.

**RÉGULATEUR D’OXYGÈNE** – Dispositif manuellement réglable, utilisé pour réduire la pression de la bouteille à la pression du chalumeau, et pour garder la pression constante. Il ne doit jamais être utilisé comme régulateur de gaz combustible.

**RELÂCHEMENT DE LA CONTRAINTE** – Chauffage uniforme d’une structure à une température inférieure à la température critique, suivi d’un refroidissement lent et uniforme.

**RENFORCEMENT DE SOUDURE** – (Voir Endroit de soudure)

**RÉSERVOIR** – (Voir Bouteilles de gaz)

**RÉSISTANCE À LA TRACTION** – Contrainte d’arrachage maximale qu’un échantillon est capable de supporter.

**S**

**SÉQUENCE DE SOUDAGE** – Ordre d’exécution des soudures dans une pièce soudée.

**SOUDAGE** – Procédé pour joindre des matières, utilisé pour exécuter des soudures.

**SOUDAGE À L’OXY-ACÉTYLÈNE** – Procédé de soudage oxygaz qui produit des métaux fusionnés en les chauffant avec une flamme ou des flammes de gaz provenant de la combustion de l’acétylène avec l’oxygène. Le procédé peut être utilisé avec ou sans application de pression et avec ou sans utilisation d’un métal d’apport.

**SOUDAGE EN ARRIÈRE** – Technique de soudage dans laquelle le chalumeau de soudage est orienté en direction opposée à la progression du soudage.

**SOUDAGE EN AVANT** – Technique de soudage dans laquelle le chalumeau de soudage est orienté vers la progression du soudage.

**SOUDOBRASAGE** – Variation du procédé de soudage dans laquelle un métal d’apport ayant un liquidus supérieur à 450 °C (840 °F) et inférieur au solidus du métal de base est utilisé. Contrairement au brasage, le métal d’apport du soudobrasage n’est pas réparti dans le joint par action capillaire.

**SOUDURE À CONGÉ** – Soudure de section approximativement triangulaire joignant deux surfaces approximativement à angle droit l’une par rapport à l’autre dans un assemblage à recouvrement, un joint en T ou un joint d’angle.

**SOUDURE CONTINUE** – Une soudure qui s’étend en continu d’une extrémité du joint à l’autre. Lorsque le joint est essentiellement circulaire, il s’étend complètement autour du joint.

**SOUDURE D’ANGLE CONCAVE** – Soudure ayant une face concave.

**SOUDURE D’ANGLE CONVEXE** – Soudure ayant une face convexe.

**SOUDURE D’ANGLE EXTÉRIEUR** – Fusion de deux pièces de métal qui se fait du côté inférieur du cordon.

**SOUDURE D’ANGLE INTÉRIEUR** – Fusion de deux métaux dont l’un est tenu dans un angle de 90 degrés par rapport à l’autre. La fusion se fait à l’intérieur du sommet de l’angle.

**SOUDURE DE POINTAGE** – Soudure faite pour maintenir les parties d’une pièce soudée dans un alignement correct jusqu’à ce que les soudures finales soient exécutées.

**SOUDURE DISCONTINUE** – Soudure dans laquelle la continuité est rompue par des intervalles périodiques non associés.

**SOUDURE PWG** – Soudure dans un trou circulaire d’une pièce d’un joint fusionnant cette pièce avec une autre pièce.

**SOURCE DE SOUDURE** – (Voir Racine de soudure)

**Y**

**ZONE AFFECTÉE PAR LA CHALEUR** – Portion du métal de base qui n’a pas été fondue, mais dont les propriétés mécaniques de la microstructure ont été altérées par la chaleur de la soudure, du découpage ou du chauffage.

