



SECURITE EOD 3 ENE et EXPLOSIFS

A / DEUX PRINCIPES DIRECTEURS :

Limitation des risques d'accidents
En cas d'accident, limitation des effets

B/ GRANDES LIGNES D'UNE ACTION DE PREVENTION :

Eliminer les risques
Protéger
Signaler les zones dangereuses
Equiper (moyen individuel)
Faire connaître

C/ DOCUMENTS DE REFERENCE :

NILAM 9.30 (Neutralisation et destruction des explosifs)
NILAM 10.50 (Stockage, transport et manipulation des explosifs)
LES MODES OPERATOIRES NEDEX
Les normes nationales
La POP

D/ FACTEURS MATERIELS DE LA SECURITE :

L'ennemi N°1 : L'incendie.

Causes d'incendie :

- **Foyers, Feux, Flammes nus.**
- **Explosions.**
- **Feux d'origine électrique.**
- **Electricité statique.**
- **Combustions spontanées.**
- **Chaleur solaire.**

1/ EXPLOSIONS :

Elément à réunir : Mélange air gaz vapeurs ou poussières combustibles,
inflammation par étincelle ou flamme.

Vapeurs à surveiller : Carburants / benzène / éther / solvant / toluène / acétone / xylène.

Poussière à surveiller : Bois / charbon / poudre noire / magnésium / aluminium.

Causes d'inflammation: Flamme / objet à haute température / étincelle électrique /
rupture d'ampoule / électricité statique.

2/ COMBUSTIONS SPONTANEE :

Huile de lin / peinture / vernis / graisses / aluminium / magnésium / charbon / sciures de
bois / phosphore / sodium / potassium / carbure de calcium.

3/ ELECTRICITE STATIQUE :

L'accumulation de charges statiques sur un objet isolé électriquement peut provoquer le
jaillement d'une étincelle à l'approche d'un objet mis « à terre »

4/ PROPRETE :

Attention aux chiffons gras et poussières.

E/ LUTTE CONTRE L'INCENDIE :

Agents d'extinction :

- **L'eau**
- **La mousse carbonique**
- **Le bromure de méthyle**
- **Le tétrachlorure de carbone**
- **Le bicarbonate de sodium**
- **Les gaz inertes**
- **Le sable**

Principe d'organisation de la lutte contre l'incendie :

- **Rapidité d'extinction.**
- **Puissance et convenance du matériel.**
- **Qualité du personnel.**

Atelier ou dépôt :

Chaque atelier où dépôt doit avoir ses propres moyens d'intervention :

- **Sable propre et sec.**
- **Extincteurs appropriés.**
- **Moyens accessibles visibles et signalés.**

- **Limitation de quantités d'explosifs.**
- **A chaque changement d'explosif, lavage complet de l'atelier ou dépôt.**
- **On n'effectuera jamais dans un même atelier des opérations telles que l'une d'elle puisse avoir une répercussion dangereuse sur l'autre.**
- **Accès aux portes bien dégagé.**
- **Locaux bien ventilés, à bonne température avec un bon éclairage**

Consignes de sécurité :

- **Consigne générales ou consignes particulières.**
- **Consignes en cas d'incendie.**
- **Consignes relatives à la sécurité dans le travail.**
- **Consignes relatives à l'outillage.**
- **Nature et tonnage max. de produits dangereux stockés ou manipulés.**

Qualité d'une consigne :

- **BRIEVETE**
- **NETTETE**
- **STYLE IMPERATIF**
- **SANS OMISSION**

F/ PRINCIPE FONDAMENTAUX DE LA SECURITE PYROTECHNIQUE :

- **Connaître : Les produits et les munitions, leurs caractéristiques normales, les caractéristiques après modification ou agression, les matériels, leur fonctionnement, leur utilisation, leur limite de fonctionnement, le but des travaux.**

- **Prévenir (causes du déclenchement) : Surface chaude, flammes (ennemi N°1), explosion spontanée, étincelles, contraintes mécaniques, foudre, rayonnement électromagnétique, excitation par ondes de choc, excitation par éclats, modification physiques et chimiques, fausse manœuvre.**
- **Limiter : Réduire le personnel exposé, les quantités de matières actives.**

G/ DEPOTS SOMMAIRE: Respect de la NILAM 10.50

- **Zone isolée**
- **Matériel incendie adapté**
- **Classer les munitions par catégories en respectant les charges autorisées**
- **Liaison avec les secours**
- **Organisation d'une protection interne et externe**
- **Etablir des consignes de sécurité**
- **Baliser, poser des panneaux, afficher les consignes**

EXEMPLE DE CONSIGNES :

Respecter le travail en binôme.
Interdisez l'accès aux personnes non autorisées.
Interrompez toutes activités lors d'une visite.
Ne mélangez pas les munitions inertes avec les actives.
Etiquetez les munitions.
Ne fumez pas dans la zone pyrotechnique.

I/ LES EXPLOSIONS :

Connaissance des caractéristiques :

- **Sensibilité à la chaleur.**
- **Sensibilité au choc.**
- **Sensibilité à la friction.**

Les poudres noires :

Sensibles au choc et surtout au frottement, en particulier lorsqu'elles sont sous forme de poudre très fine (pulvérine). Facilement inflammables, elles explosent toujours.
On évitera donc les chocs et les frottements, en particulier entre objets métalliques.
L'emploi d'outils en acier est prohibé.
Il est interdit de rouler ou traîner des récipients contenant de la poudre.

Mélinite et mélanges à base de mélinite :

La mélinite, acide fort décompose les nitrates, les chlorates et forme avec la soude, la potasse, la chaux ainsi que la plupart des métaux, des picrates, très sensibles aux actions mécaniques.
Le picrate de fer est sensible aux frottements et peut provoquer l'incendie.
Le picrate de plomb est particulièrement dangereux. Il constitue un véritable détonateur provoquant l'explosion en masse.
L'outillage utilisé est en cuivre ou bronze étamé à l'étain pur ou encore en aluminium.
L'entretien de l'atelier comporte des lavages abondants et soigneux.
Il est interdit de placer ou d'employer des extincteurs dans les ateliers ou se trouvent des explosifs à base de mélinite.

Explosifs nitrates (shneidérite, NX, amatole) :

Ils sont constitués par des mélanges de nitrate d'ammoniaque et d'explosifs nitrés neutres.

Leurs propriétés chimiques sont donc conditionnées par celle du nitrate d'ammoniaque.

En présence d'humidité, ce sel se dissocie en acide nitrique et en ammoniaque.

L'étain forme des nitrates sensibles au choc et à la chaleur.

L'emploi d'ustensile étamé est donc interdit.

L'aluminium convient pour la confection de l'appareillage et de l'outillage.

Fulminate de mercure :

A l'état sec, il détone toujours.

Il est très sensible au choc et au frottement (même bois sur bois).

Il détone, par chauffage, vers 180°.

Imprégné d'eau, le fulminate de mercure est beaucoup moins dangereux :

A 5% d'humidité, la détonation n'intéresse que la partie frappée.

A 10% il n'y a plus détonation.

Mais le fulminate mouillé peut néanmoins détoner sous l'effet d'une excitation puissante.

Beaucoup d'accidents proviennent de la présence insoupçonnée de fulminates secs dans un récipient mal nettoyé.

Les mélanges pour amorces, dans lequel sont adjoints au fulminate un oxydant (chlorate de potasse, salpêtre) et du sulfure d'antimoine, sont plus sensibles encore que le fulminate pur.

La sécurité repose sur le fractionnement des charges et les grandes précautions dans les manipulations

J/ INCOMPATIBILITE CHIMIQUE DE CERTAINS EXPLOSIFS :

Les règlements interdisent formellement de manipuler en même temps, dans le même local, deux explosifs d'espèce différente nitré, nitraté et chloraté, ou encore des explosifs au perchlorate d'ammoniaque en même temps que des explosifs au chlorate de soude ou de potasse.

La protection de deux masses d'explosif l'une par rapport à l'autre peut être réalisée :

- soit par simple éloignement,
- soit par interposition d'un écran.

***Interposition d'écran :**

Généralement des merlons, parfois des écrans en béton armé.

Ils doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- Le sommet du merlon doit dépasser d'au moins 0,50 m le sommet de la charge.
- L'épaisseur du merlon au sommet doit être au minimum de 0,50 m
- 1 m au niveau du sommet de la charge.
- Le volume de terre (en m³ par mètre courant) doit être au moins égal au poids en tonnes de l'explosif contenu dans la tranche de 1 m et perpendiculaires aux arrêtes du merlon.
- La distance du centre de la charge excitation au bord de la charge voisine doit être supérieure au rayon de l'entonnoir qui serait creusé par la détonation.



LES EXPLOSIFS EOD 3

I / PROCESSUS DE TRANSFORMATION :

COMBUSTION	cm/s	l'explosif brûle
DEFLAGRATION	hm/s	l'explosif déflagre
DETONATION	km/s	l'explosif détone

II / CARACTERISTIQUE DES EXPLOSIFS :

- Effet utile
- Sensibilité
- Stabilité

Sensibilité :

- A la détonation par amorçage
- A la détonation par influence
- Au frottement et au choc
- A la chaleur et à la flamme

DANS TOUS LES CAS, LES GAZ PRODUITS PAR LES EXPLOSIFS SONT TOXIQUES !

III / LES ARTIFICES :

La mèche lente : 8 à 13 gr / m de poudre noire.
Le cordeau détonant : 3 à 70 gr / m, vitesse de détonation : 7000 m/s
Deux types de cordeaux : CN (Charge Normale)
 CR (Charge Réduite)

IV / LA POUDRE NOIRE :

Quel que soit la quantité mise en œuvre, la poudre noire prend toujours le régime de la déflagration, même à l'air libre.

Ne jamais la détruire par combustion ou incinération.

Composition : Salpêtre / Soufre / charbon de Bois .

Cause de détérioration : l'humidité

Techniques de destruction : Par immersion dans l'eau courante.

V / CLASSIFICATION :



VI / DISPOSITIF DE MISE DE FEU :

- **Dispositif de mise de feu = moyen de mise a feu + moyen d'amorçage**
- **DMDF élémentaire pyro = BTF +ML + DETO PYRO + CDMDF + CD + CA**
- **DMDF élémentaire élec = COURANT + COND. + DETO ELEC. +CDMDF + CD + CA**
- **DMDF simple à position centrale**
- **DMDF simple à position latérale**
- **DMDF multiple ou « boîte de jonction »**
- **DMDF circulaire**

Sûreté de fonctionnement : Eviter les rebroussements, croisements, boucles de cordeau détonant.

Deux mises à feu pyrotechniques ne peuvent être réalisées qu'en temps de guerre et seulement dans les deux cas suivants, avec soit un :

- **Allumage central d'une mèche lente gansée ;**
- **Allumage par deux allumeurs MleF1.**

VII / DESAMORCAGE D'UNE MISE DE FEU :

- **MDF PYROTECHNIQUE :**
 - **Couper le cordeau détonant à hauteur du pétard de mise de feu ;**
 - **Retirer délicatement l'ensemble boutefeu – mèche lente – détonateur et le déposer dans une zone balisée ;**
 - **Récupérer le pétard de mise de feu, le cordeau détonant et les pétards constituant la charge ;**
 - **Détruire l'ensemble boutefeu – mèche lente – détonateur dans la zone balisée.**
- **MDF ELECTRIQUE :**
 - **Débrancher les fils de l'exploseur ;**
 - **Couper le cordeau détonant à hauteur du pétard de mise de feu ;**
 - **Retirer délicatement le détonateur et le replacer dans son emballage de sûreté ;**
 - **Récupérer le cordeau détonant et les pétards de mise de feu et d'amorçage.**

VIII / DISTANCES DE SECURITE :

- ABRIS FACULTATIF :

Détonateur employé seul	20 m
Pétard de 250 gr au ras du sol	100 m
Charge au ras du sol : $0,250 < C \leq 5$ kg	200 m
5 $< C \leq 10$ kg	250 m
10 $< C \leq 15$ kg	300 m
Destruction de bois : $C \leq 15$ kg	300 m
Destruction de maçonnerie : $C \leq 15$ kg	300 m
Charge allongée Mle F1 : axiale	20 m (homme couché) 100 m (homme debout)
latérale	300 m (homme couché)

- ABRIS OBLIGATOIRE :

Charge d'explosif : $15 < C \leq 250$ kg	$130 \sqrt[3]{C}$
$250 < C \leq 650$ kg	1000 m
Destruction de pièces métalliques :	1000 m

Mise en œuvre des charges à effet dirigé à enveloppe métallique placées contre un ouvrage non métallique. 500 m (homme couché)

Au moment de l'explosion, le personnel doit se trouver :

Soit hors de la zone dangereuse,
Soit à l'abri dans la zone dangereuse.

IX / MESURES TECHNIQUES DE SECURITE :

PYROTECHNIQUE :

La mèche lente :

EXAMINER
RAFRAICHIR (5 cm)
ETALONNER (1 m puis voir le temps de combustion)

Détonateur :

Ne jamais sertir avec les dents.
Ne jamais sertir la partie active du détonateur.
Ne jamais enterrer un détonateur

ELECTRIQUE :

Avant montage du circuit :

Fils non reliés à la source de courant
Conservé la clé de l'exploseur (DMO)

Pendant le montage du circuit :

Développer les fils du détonateur, en évitant toute traction.

Éviter les mauvais contacts.

Brancher le détonateur sur le circuit à 2 mètres environ de l'emplacement de la charge.

Ne pas introduire le détonateur dans la charge.

Après le montage du circuit :

Vérifier le circuit

Faire évacuer le personnel non indispensable à la mise en œuvre (DMO)

Pour introduire le détonateur, s'assurer que l'alvéole est libre, l'introduire sans forcer

Ne pas tirer sur les fils électriques

Distances de sécurité avec les détonateurs électriques :

- **25 m de part et d'autre de l'axe d'une ligne de haute tension.**
- **3 m de part et d'autre d'une ligne électrique alimentant une voie ferrée.**

Distances de sécurité au voisinage des postes émetteurs ou radars :

Emetteurs sur véhicules mobiles :		10 m
Emetteurs fixes ou sur véhicules arrêtés :	0,5 à 5 w.	25 m
	5 à 15 w. inclus	27 m
	15 à 100 w. inclus	70 m
	100 à 1000 w. inclus	200 m
	1000 à 10 000 w. inclus	670 m
	10 000 à 150 000 w. inclus	2700 m

X / MESURE A PRENDRE AU MOMENT DE LA MISE A FEU :

Lorsque la charge est amorcée, le Directeur de Mise en Œuvre (DMO) doit:

- **S'assurer que la Zone Dangereuse (ZD) est évacuée.**
- **Vérifier que le personnel et le matériel sont à l'abri.**
- **Reconnaître l'itinéraire de repli avec l'artificier.**
- **Inspecter une dernière fois le dispositif.**
- **S'assurer qu'aucun aéronef (en particulier hélicoptère) ne survole le dispositif;**
- **Avertir par un moyen de signalisation que la mise à feu va avoir lieu.**

ON NE PEUT METTRE A FEU SIMULTANEMENT PLUS DE TROIS DISPOSITIFS PYROTECHNIQUES A L'INTERIEUR D'UNE MEME ZONE DE MISE EN ŒUVRE.

XI / MESURES APRES LE TIR :

APRES L'EXPLOSION LE DMO DOIT ATTENDRE 2 MN.

CONDUITE A TENIR EN CAS DE RATE :

PYROTECHNIQUE :

Attendre 30' en maintenant le personnel à l'abri, (à prolonger si la mèche lente fume encore).

Le DMO va reconnaître la cause du raté.

Dispositif sans CD : Placer au contact de la charge un pétard amorcé.

Mettre à feu dans les mêmes conditions

Dispositif avec CD : Couper le cordeau maître sans essayer de rallumer la mèche défectueuse.

Procéder à un nouvel amorçage en plaçant au contact les éléments défectueux.

Mettre à feu dans les mêmes conditions.

ELECTRIQUE :

Maintenir le personnel à l'abri.

Faire un deuxième essai.

Si à nouveau raté, vérification de ligne, puis nouvel essai.

Si à nouveau raté, débrancher l'exploseur et attendre 5 mn.

Le DMO va reconnaître la cause du raté :

Procéder à une vérification des connexions de la ligne.

Faire réparer si défaut.

Si aucun défaut :

Couper le cordeau détonant et faire un nouvel amorçage

Si pas de CD, pétard amorcé contre la charge.

Détruire s'il y a lieu, l'amorçage défectueux.

NE JAMAIS DETRUIRE DE L'EXPLOSIF OU DES ARTIFICES PAR LE FEU !

XII / ROLE DU DMO :

Prendre connaissance des consignes du polygone.

Prendre connaissance des consignes particulières à la séance.

Présence des moyens de liaison et de santé.

Faire appliquer les mesures de sécurité dans la ZD.

Désigner le gradé responsable des explosifs.

Détenir les commandes des explodeurs et les détonateurs nécessaires

Assister à la mise à feu.

S'IL Y A PLUSIEURS DETACHEMENTS LE DMO EST SUBORDONNE AU CMO.



RESUME MORTIER EOD 3

I / COMPOSITION D'UN MORTIER :

- UN PROJECTILE
- UNE FUSEE
- UNE CHARGE PROPULSIVE DIVISIBLE :
 - DES APPOINTS OU RELAIS
 - UNE CARTOUCHE DE LANCEMENT

CES ELEMENTS PEUVENT ETRE LIVRES ASSEMBLES, NON ASSEMBLES MAIS REUNIS DANS UN MEME EMBALLAGE OU NON ASSEMBLES DANS DES EMBALLAGES DIFFERENTS.

II / LE PROJECTILE :

- L'ŒIL
- LE MEPLAT
- LA CEINTURE OU NIDS A CRASSE
- LE CORPS
- LE TROU BORGNE
- LA QUEUE D'EMPENNAGE
- LES EVENTS
- L'EMPENNAGE
- LE GUIDE AXIAL
- LA GORGE DE SERTISSAGE
- LES AILETTES SOUDEES

III / CLASSIFICATION DES LANCEURS :

	CALIBRE	PORTEE
MORTIER LEGER	47, 50 ou 60 mm	400 à 1000 m
MORTIER MOYEN	De 76 à 100 mm	3000 à 4000 m
MORTIER LOURD	De 106 à 120 mm	10 000 m

MORTIERS ACTUELS :

TYPES	OTAN	BLOC DE L'EST
MORTIER LEGER	51, 52 (Commando) et 60 mm	60 mm
MORTIER MOYEN	81 mm	82 mm
MORTIER LOURD	107 mm (4,2 pouces)	107, 120, 160 et 240 mm

IV / CENTRAGE DES PROJECTILES :

- **TUBE RAYE : CEINTURE PRERAYE SUR LE PROJECTILE
PARFOIS UNE CEINTURE EXPENSIVE
PRECISION ACCRUE PAR STABILISATION DANS L'AIR DUE A
LA FORCE**

**GYROSCOPIQUE
AMELIORATION DE LA PORTEE**

- **TUBE LISSE : STABILISATION PAR EMPENNAGE
EMPENNE CORPS PISCIFORME
GUIDAGE DANS L'AIR PAR LES AILETTES
ETANCHEITE DANS LE TUBE PAR NIDS A CRASSE**

V / DIFFERENTS TYPES DE MORTIER :

- **HE EXPLO (10 à 40 % D'EXPLOSIF)**
- **ILL ECLAIRANT**
- **SMK FUMIGENE**
- **WP INCENDIAIRE**
- **EXERCICE PLPN (Partiellement Lesté en Poudre Noire) ou PLT**
- **PROPAGANDE CARGO**
- **CARGO**
- **INERTE ou INERTE A TIR REDUIT**

VI / MEMO DE FONCTIONNEMENT : A reprendre intégralement dans l'explication du fonctionnement d'une fusée.

AVANT LE TIR :

- **Retrait sécurité (épingles, goupilles, coiffe, etc.)**
- **Sélection tir ou sécurité (suivant fusée)**
- **Tempage suivant (suivant le type de munition)**

ON MET LE PROJECTILE DANS LE TUBE ET IL FRAPPE LE PERCUTEUR FIXE

**1ere PHASE : AU DEPART DU COUPS, PAR INERTIE D'AVANCEMENT (ADCPI)
TRANSLATION DES PIECES MOBILES VERS L'ARRIERE.**

**2e PHASE : LA DECELERATION DESCENDANTE AMENE LES PIECES MOBILES
VERS L'AVANT (TUBE LISSE OU RAYE) ALIGNEMENT PYRO, FUSEE
ARMEE.**

**3e PHASE : PAR REFOULEMENT DU PERCUTEUR VERS L'AMORCE > MISE DE
FEU
PAR INERTIE DU PORTE AMORCE VERS LE PERCUTEUR > M.D.F.
PAR COMBINAISON DES DEUX (AWF)**



RESUME MISSILES

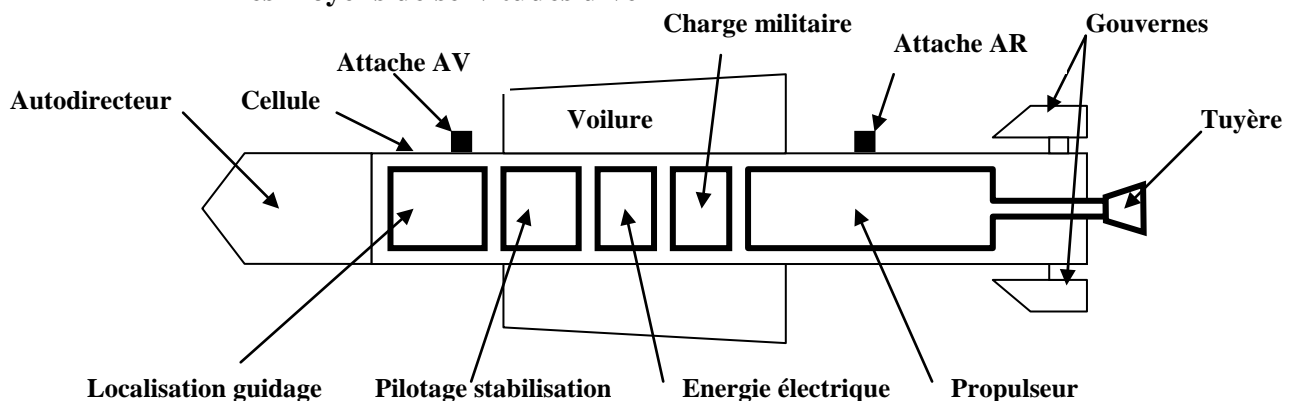
I / DEFINITION : C'est un projectile doté d'un système de propulsion, asservi sur tout ou partie de sa trajectoire à un système de guidage. Généralement destiné à la destruction d'un objectif grâce à une charge militaire.

II / CLASSIFICATION :

- **AIR – AIR :** courte portée
Moyenne portée
courte à moyenne portée
- **AIR – SOL :** tactique
pré stratégique
- **SOL – AIR :** longue portée
moyenne portée
courte portée
très courte portée
- **SOL – SOL :** pré stratégique
stratégique
tactique
- **ENGINS CIBLE :** entraînement
- **MER – SURFACE / AIR - MER**

III / DESCRIPTION SOMMAIRE D'UN MISSILE :

- Une cellule divisée en tronçon, supportant les différents organes intérieurs
- Un propulseur généralement à deux étages : 1 étage d'accélération et 1 étage de croisière
- Des organes de localisation et de guidage
- Une charge militaire
- Des moyens de servitudes divers



IV / TYPES DE MISSILES :

- **Bon de guerre ou opérationnel**
- **Entraînement**
- **Maquette**

V / CONFIGURATION AERODYNAMIQUE : Elles sont liées à la fonction du missile.

Différentes configurations : classique (ailes au centre), canards (petite voilure AR et gouverne AV), fuselage porteur

Dispositif aérodynamique : gouvernes

Dispositifs d'orientation de poussée : déviateur de jets
Orientation de la tuyère

VI / DETECTION DES CIBLES : L'équipement qui l'assure est appelé « AUTODIRECTEUR »

MODE DE FONCTIONNEMENT :

- **ACTIF :** Le missile détecte lui-même sa cible
- **SEMI-ACTIF :** Le missile est uniquement récepteur : électromagnétique ou laser
- **PASSIF :** Le missile est uniquement récepteur, l'émission vient de la cible (IR).

TYPE DE RAYONNEMENT UTILISES :

- **INFRAROUGE**
- **LASER**
- **ELECTROMAGNETIQUE**

VII / FONCTION DE GUIDAGE :

2 TYPES DIFFERENTS :

- **TELEGUIDAGE :** **DIRECT** (présence d'un tireur)
INDIRECT (présence d'une caméra)
- **AUTOGUIDAGE :** **DIRECT** (l'autodirecteur dirige)
INDIRECT (système de référence auxiliaire, satellite)

VIII / DOMAINE DE TIR : Facteurs influants sur la trajectoire d'un missile.

- **Temps de vol minimum** (sécurité de bouche, d'armement) environ 4s
- **Temps de vol maximum** (autodestruction) 30 à 40 s
- **Facteur de charge maximum** (accélération que le missile peut encaisser en jets)

IX / LA PROPULSION :

- Les propergols liquides
- Les propergols solides :
 - **SOIT 2 ETAGES DE COMBUSTION** : Ce sont deux blocs distincts (1 d'accélération et 1 de croisière)
 - **SOIT 2 REGIMES DE COMBUSTION** : C'est un seul bloc avec une seule tuyère.
Agencement de 2 étages de combustion en un seul bloc avec une section dite étoilée (accélérateur) et une section dite circulaire (croisière). Leur séparation est dû à la présence d'une substance inhibitrice.
- **Sécurité** : En cas de détérioration de l'inhibiteur ou fêlure du bloc propulsif à la mise à feu ; il y aura chute de la pression interne. Le missile quittera le champ de sécurité de l'ensemble tireur et tombera sans accomplir sa mission.

X / LES CHARGES MILITAIRES : (6 types)

- A fragmentation ou fragmentation focalisée
- A effet de souffle
- Perforants et explosifs
- Charges creuse
- Nucléaire
- Sous – munitions

XI / AMORCAGE DES CHARGE MILITAIRES :

- Fusée de contact
- Fusée de proximité (infrarouge passive / électromagnétique active / laser active)
- Autodestruction

XII / FONCTIONNEMENT D'UNE BATTERIE AMORCABLE :

L'électrolyte et les plaques ne sont pas en contact

Au moment du tir :

- Un poinçon pyrotechnique et un générateur de gaz sont mis à feu,
- L'opercule est crevé,
- L'électrolyte entre en contact avec les plaques
- Les composants très brefs
- La batterie fournit l'électricité pour la durée du vol



RESUME BOMBES

I / DEFINITION :

Une bombe est un projectile largué ou éjecté d'un aéronef en vol pour détruire des objectifs, elles peuvent aussi servir à baliser, éclairer, prendre des photographies. Il existe aussi des bombes d'exercice pour l'entraînement et des bombes d'instruction totalement inerte.

II / GENERATIONS :

- 1^{ère} génération de 14/18 à 1930
- 2^e génération de 39/45 à 1950
- 3^e génération de 1965 à 1990 (GUERRE DU GOLFE)
- 4^e génération de 1990 à nos jours (bombes guidage laser)

III / SECTEUR D'ACTIVITE : DEPOLLUTION / NEUTRALISATION

IV / COMPOSITION D'UNE BOMBE :

- **UN CORPS**
- **UN EMPENNAGE**
- **UN DISPOSITIF DE SECURITE (FIL D'ARMEMENT S.L.)**
- **UN DISPOSITIF D'AMORCAGE (FUSEE)**

V / CLASSIFICATION :

Suivant l'emploi :

- **EXPLOSIVES**
- **INCENDIAIRES**
- **ECLAIRANTES**
- **FUMIGENES**
- **A GAZ**
- **EXERCICE**
- **PHOTO-FLASH**

VI / CARACTERISTIQUES :

- **POIDS**
- **LONGUEURS**
- **DIAMETRES**
- **EPAISSEUR DE L'ENVELOPPE**
- **EMPENNAGE**
- **AMORCAGE : (OGIVE / CULOT / LATERALE)**

VII / FORMES :

- **PISCIFORME (anciennes générations)**
- **CYLINDRO-OGIVALE A FAIBLE TRAINEE (nouvelle génération)**
- **ANNEAUX DE SUSPENSION (accrochage)**

14 pouces = petites bombes, 30 pouces = grosses bombes

VIII / EMPENNAGE :

- **VISSE (U.S.)**
- **FIXE AVEC CLIPS ET BOULONS (GB)**
- **SERTIS (F)**
- **RIVETE SUR PLAQUE DE BASE (D)**
- **SOUDE (URSS)**
- **CARREES (U.S.A.)**
- **CIRCULAIRE (GB , URSS)**
- **CROISILLON (F, D)**
- **SPECIALE type déployant (U.S.A.)**

IX / PLAQUE DE BASE :

- **VISSEE (INTERIEUR / EXTERIEUR)**
- **COLLEES**
- **VIS LATERALES**
- **VISSEES INDEMONTABLES (pour fusées piégées)**

X / TIGE DINORT :Dispositif se plaçant au nez pour l'explosion en zones marécageuses ou enneigées.

XI / DISPOSITIF ANTI-RICOCHET ET ANTI-PENETRATION : Dispositif fixé à l'ogive (D, URSS,CHINE).

XII / PRINCIPE DE MISE A FEU :
MECANIQUE :

PENDANT LE VOL :

- **Le pilote largue la bombe**
- **Le fil S.L. libère l'éolienne, rotation**
- **Libération d'un percuteur ou d'une masse percutante qui sera maintenu dans sa position par un ressort antagoniste**
- **Libération d'un tiroir porte amorce**
- **Alignement pyrotechnique**

A L'IMPACT :

- **Soit par inertie pour une fusée de culot**
- **Soit par refoulement pour une fusée d'ogive**

ELCTRIQUE :

- **C1 : Condensateurs de charge = sécurité d'éloignement**
- **C2 : Condensateur de puissance = fournit l'énergie**
- **Résistance = sert à temporiser l'alimentation**
- **Vibreux = sert à fermer le circuit**

FONCTIONNEMENT A L'IMPACT :

- **Fonctionne à l'arrivée au sol**

FONCTIONNEMENT A RETARD

- **Retard court : pyrotechnique ou électrique**
- **Retard long : moyens mixte, chimique et mécanique ou électronique**

FONCTIONNEMENT ALTIMETRIQUE

- **Capsule anéroïde pré réglé, réglable**
- **Système Chron -barostat + système mécanique ou électrique**

FONCTIONNEMENT HYDRAUSTATIQUE

- **Variation de pression en milieu aquatique**

FONCTIONNEMENT PAR PIEGEAGE

- **Mécanique ou électrique**
- **Employé avec les munitions long retard**

PRINCIPE A AUTODESTRUCTION

- **Durée de vie limitée pour ne pas percer le secret de fabrication**

XIII / DIFFERENTS TYPES DE BOMBES :

BOMBES	PAROIES	% D'EXPLO	
EXPLO EFFET DE SOUFLE OU PRESSION	MINCES	70 A 80 %	
EXPLO EMPLOI GENERAL	4 A 12 mm	30 A 60 %	OGIVE RENFORCEE
EXPLO SMI-PERFORANT	10 A 25 mm	30 %	OGIVE RENFORCEE
EXPLO PERFORANT	30 A 40 mm	5 A 20 %	OGIVE RENFORCEE
EXPLO A FRAG.	GAUFFRES INT/EXT	5 A 15 %	ANTI-PERSONNEL
CHARGEMENT MIXTE			INCENDIAIRE
NON EXPLOSIF			INC / GAZ / FUM / ECL PHOTO-FLASH

XIV / COMPOSITION D'UNE FUSEE :

- UN MECANISME D'ARMEMENT**
- UN SYSTEME DE PERCUSSION**
- UNE PARTIE PYROTECHNIQUE**
- UN DISPOSITIF DE SECURITE**

XV / CLASSIFICATION DES FUSEES:

MOMENT DE FONCTIONNEMENT :

- AVANT IMPACT (FUSEE A TEMPS OU DE PROXIMITE)**
- A L'IMPACT (FUSEE D'IMPACT A RETARD OU INSTANTANEE)**
- APRES IMPACT (FUSEE A RETARDEMENT)**

POSITION SUR LA BOMBE :

- FUSEE D'OGIVE**
- FUSEE DE CULOT**
- FUSEE LATERALE**

FONCTION DU TEMPS DE RETARD :

- INSTANTANEE 0s**
- A COURT RETARD 1/1000s A 1/100s**

A LONG RETARD 1/100s A 1s
A RETARDEMENT 1s A PLUSIEURS HEURES

XVI / NE PAS CONFONDRE :

Temps de retard à l'armement : (permet à l'avion d'évacuer, mécanisme à l'avant de la fusée)

Temps de retard au fonctionnement : instantanée / court retard / long retard / à retardement (mécanisme au fond de fusée)

XVII / CONSTITUTION D'UNE FUSEE :

Dispositif de sécurité de stockage, de transport, de manipulation et d'emploi

Dispositif de mise de feu : percussion ou inflammation électrique (amorce / relais et retards)

Sécurité de chute : Amorce ou détonateur

Flamme ou ordre de détonation vers la charge

XVIII / APPELLATIONS :

DESIGNATION	PAYS	USA	GB	ALLE	CEI	Signification de la C.E.I.
EMPLOI GENERAL		GP	MC	SC	FAB	
FRAGMENTATION		FRAG	F	SD	AO	
SEMI-PERFORANT		S.A.P.	S.A.P.	SD	BRAB	
PERFORANT		AP	AP	PC/PD	BETAB	
DEMOLITION		DEMO	/	/	/	
PRESSION		L.C.	H.C.	SA / SB	MAB	
FUMIGENE		SMK	SMK	N.C.	/	
INCENDIAIRE		INC-FIRE	INC	BR/B/FLAM	ZAB	
TOXIQUE		C.W.	LC / CB	KC	KHAB	
PHOTOGRAPHIQUE		PHOTO-FLASH	PHOTO-FLASH	BLC	FOTAB	
ECLAIRANTE		ILL.	ILL.	LC	SAB	
MARQUEUR MER		/	SMK FLOAT SIC FLOAT	LUX	ANAB	
MARQUEUR TERRE		T1	T1	/	/	
PROPAGANDE		LEAFLET	SHFT	/	AB	

ANTI-CHAR	/	AT	SD4	PTAB	
BOMBE MERE	CLUSTER	CLUSTER	AB/ABD BSD / BSK	RRAB	
BOMBE ROQUETTE	/	/	PC.RS	/	
BOMBE ENTRAINEMENT	PRAC	PRAC	/	P	



RESUME ROQUETTES

I / DEFINIION :

Une roquette est un projectile orienté mécaniquement au départ, mu par un système de propulsion autonome pendant la phase initiale de sa course et soumis ensuite aux seules lois de la balistique extérieure.

II / ORGANISATION GENERALE :

- UN PROPULSEUR CONSTITUE :
 - DU MOTEUR
 - DU BLOC DE POWDRE
 - DU SYSTEME D'ALLUMAGE
 - UNE TUYERE
 - UN EMPENNAGE
 - UN DISPOSITIF D'ACCROCHAGE

- UNE CHARGE MILITAIRE : Cette charge militaire est placée à l'avant et constitue l'ogive.

III / LE BLOC DE POWDRE : Recherche de la poussée constante, deux techniques :

- 1- On joue sur la géométrie du bloc de poudre :
 - Cylindrique
 - Tubulaire
 - Multitubulaire
 - Cruciforme
 - A section étoilée
 - Etoilée
 - Rosette
 - Manchon – chandelle

- 2- On place par endroit sur le bloc une matière inhibitrice (acétate) empêchant la combustion.

IV / LA TUYERE :

Elle permet la transformation de la pression des gaz de combustion en vitesse d'éjection de ces gaz.

V / LES EMPENNAGES :

Deux grandes familles :

Empennages fixes

Empennages déployants :

- Circulaires
- Double déploiement
- A ombrelle

VI / LES TETES DE ROQUETTES :

**2 grandes familles : les têtes d'exercice
les têtes de combat**

- **EXPLOSIVES AIR – AIR**
- **EXPLOSIVES A CHARGE CREUSE**
- **EXPLOSIVES ANTI – PERSONNELS**
- **EXPLOSIVES ET DE DEMOLITION**
- **A EFFET SPECIAUX**
- **A EFFET MIXTES**
- **ROQUETTE CARGO**
- **TETE MULTIDARTS**

VII / LES FUSEES :

On trouve :

Les fusées d'ogive : à refoulement ou à inertie

Les fusées de culot : à inertie ou électrique (piézo – électrique)

Classement par type de fonctionnement :

Avant impact (fusée de proximité)

A l'impact (fusée instantanée ou à court retard)

VIII / TRAITEMENT :

ANALYSE :

ROQUETTES TIREES :

- **Généralement présence du moteur**
- **Empennage déployé**
- **Trace de poudre sur la tuyère**
- **Connexion de la mise à feu arrachée**
- **Seule la tête sera retrouvée sur le terrain, parfois le système empenné**

ROQUETTE EXPLOSIVE :

Un pétard au contact

ROQUETTE EXPLO / CHARGE CREUSE :

Un pétard au niveau du cône pour l'écraser

ROQUETTE AU PHOSPHORE :

Un pétard si possible sous la tête ou sur le côté

ROQUETTE NON TIREE :

- **Présence d'une goupille de sécurité si la roquette en possède une**
- **Le propulseur sera encore à l'intérieur du moteur**
- **La roquette pourra être encore à l'intérieur de son lanceur**
- **La prise de connexion du bloc propulsif sera visible**

Même destruction que les roquettes tirées mais en faisant un amorçage simultané de la tête et du propulseur.

DESTRUCTION :

DSP :

Si les conditions le permettent (environnement).

Après identification, s'il ne s'agit pas d'un chargement spécial.

Tenir compte de la masse de matière active (dégâts possibles et rayon de sécurité).

Ne pas amplifier les effets par une charge trop forte.

Utiliser des écrans (sac à terre, sable) limitant les projections et optimisant l'effet de bourrage.

DEPLACEMENT DE LA MUNITION :

Le faire si nécessaire avec précaution

Munition reste généralement à l'horizontale

Si la roquette est plantée, extraire à distance

Prévoir l'explosion sur place ou durant le transport (évacuer le personnel et le matériel)

Durant le transport caler et amarrer la munition dans une caisse à sable, placée perpendiculairement au sens de la marche

Prudence absolue même pour les munitions non tirées

IX / CLASSIFICATION DES ROQUETTES :

ROQUETTES LEGERES < 90 mm < ROQUETTES LOURDES



RESUME ARTILLERIE

I / TYPE D'ARMES :

LE CANON : (GUN) TUBE LONG / 30 A 50 X CAL. / TRAJECTOIRE TENDUE / GRANDE VITESSE.

L'OBUSIER : (HOWITZER) BOUCHE A FEU COURTE / 20 A 30 X CAL. (US = 18 CAL.) / TRAJECTOIRE COURBE / VITESSE MOYENNE / INTERMEDIAIRE ENTRE CANON ET MORTIER.

LE MORTIER: BOUCHE A FEU COURTE / 10 A 20 X CAL. / AME LISSE GENERALEMENT / GRAND ANGLE DE TIR / PLUS PETITE PORTEE QUE L'OBUSIER / OBJECTIFS PROCHE MAIS PROTEGES OU DISSIMULES PAR DES OBSTACLES

LE CANON SANS REcul : (RIFLE ou RECOILESS) PAS DE MECANISME DE REcul MAIS TUYERES DANS LE BLOC CULASSE PERMETTANT L'ECHAPPEMENT DES GAZ / CHARGE PROPULSIVE PLUS IMPORTANTE / LA CEINTURE DES OBUSIERS EST PRERAYES.

II / COMPOSANT DES MUNITIONS GUN ET HOW :

LE COUP COMPLET :

- UN PROJECTILE
- UNE CHARGE EXPLOSIVE
- UNE AMORCE
- EVENTUELLEMENT UNE FUSEE

MODE D'ASSEMBLAGE :

- ENCARTOUCHES: JUSQU'A 120 mm / DOUILLE RETREINTE / SERTISSAGE / CHARGEMENT EN UN SEUL TEMPS.
- SEMI – ENCARTOUCHE: DE 105 A 120 mm / DOUILLE DROITE / CHARGE REGLABLE PAR NBRE DE GARGOUSSE DANS LA DOUILLE
- ELEMENTS SEPARES : PLUS DE 120 mm / INTRODUCTION SEPRE DU PROJECTILE ET DE LA CHARGE / ON PEUT VARIER LE NBRE DE GARGOUSSE / ETOUPILLE DANS CULASSE SI GARGOUSSE / SI SEMI – COMBUSTIBLE : ETOUPILLE DANS LA DOUILLE / DOUILLE COMBUSTIBLE : GARGOUSSE DANS EMBALLAGE RIGIDE EN CARTON (BRULE = PAS DE DECHET) / CHARGE DIVISIBLE

III / LE PROJECTILE :

STABILISATION : PAR ROTATION / PAR EMPENNAGE.

CONSTITUTION :

- L'OGIVE
- LE RENFLEMENT DE CENTRAGE
- L'ŒIL: Orifice taraudé recevant la fusée d'ogive

- **LA GAINÉ:** Etanchéité du projectile et amorçage (possibilité relais < 200 gr)
- **LA BAGUE DE RACCORDEMENT :** Eventuellement si fusée plus petite que la gaine.
- **LE CULOT :** Droit > 750 m/s
Rétreint < 750 m/s
- **LA CEINTURE DE FORCEMENT:** Bague cylindrique en métal doux
Permet la rotation du projectile
Empêche la fuite des gaz vers l'avant
- **LE TRACEUR :** Généralement sur projectile perforant
Permet l'observation du tir
Certains sont SD (self destroying) autodestruction, allumage de relais puis la charge.
- **CULOTS SPECIAUX :**
CREUX / JUPE / KIT DE REDUCTION DE
TRAINEE (B/B)

LE TRACEUR : Vert de jour et rouge la nuit.

EXTERNE : vissé au culot, fait sailli vers l'arrière.

INTERNE : Intégré au culot de l'obus, peut déclencher l'autodestruction.

INTERNE / EXTERNE : Corps cylindrique, se visse dans la cavité du culot

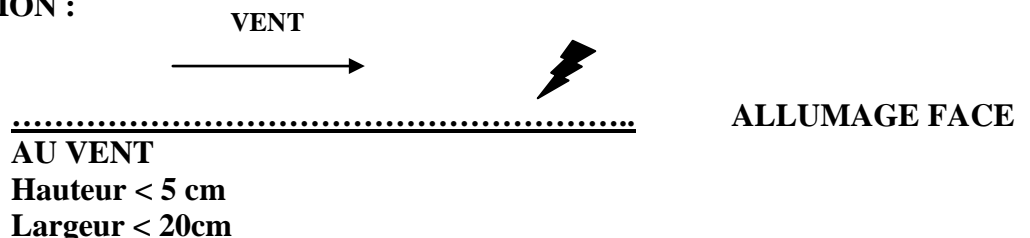
IV / LA CHARGE PROPULSIVE :

Encartouchée : Languettes / tubes / grains / bâtonnets courts

Semi-encartouché et éléments séparés : Charge indivisible / charge divisible

Charges en gargousses : Rigides / souples

DESTRUCTION :



V / LES ARTIFICES DE MISE A FEU :

INFLAMMATION PAR :

ETOUPIILLE : canal de culasse .

VIS AMORCE ou TUBE PORTE – AMORCE : Fixé dans le culot de la douille.

AMORCE SIMPLE : Si charge propulsive faible.

CLASSIFICATION DES ETOUPILLES :

PERCUSSION : Par le percuteur de l'arme
FRICITION : Par un rugueux
ELECTRIQUE : Passage d'un courant électrique
COMBINE : Percuteur ou courant
SAPI : Système automatique par induction

CLASSIFICATION DES VIS OU TUBES PORTE – AMORCE :

**PERCUSSION
ELECTRIQUE**

VI / DIFFERENTS MODELES D'OBUS :

EXPLOSIF : Construction d'une pièce, 10 à 30 %, fusée d'ogive, nouveaux projectiles: ERFB plus long avec 4 segments de centrage, l'ERFB B/B avec élément pyrotechnique vissé à l'arrière.

EXPLOSIF A FAUSSE OGIVE : Corps en plusieurs pièce, fausse ogive, fusée de nez munie d'une rallonge d'impact très souvent à double impact.

EXPLOSIF A DOUBLE AMORCAGE : Idem au dessus plus : Plaque de base vissée, fusée de base à inertie ou sans retard.

EXPLOSIF AMORCAGE PAR LA BASE: Ogive bien profilé, corps plus allongé, corps en une pièce, plaque de base vissée

SHRAPNELL A EJECTION : Paroi mince en acier, fusée de nez à temps, éjection par l'avant, contient des balles (300 à 1000) fixées par matière active peu puissante ou inerte.

APERS (SHRAPNELL NVX MODELE) : Projectile en deux pièces : ogive aluminium, corps et culot en acier, Fusée d'ogive à temps, chargement = fléchettes (billes vieux modèles), traceur au culot, losanges blanc peints sur le corps Mle occidentaux. Corps vert, marquages blancs, bandes jaunes.

**OBUS DE RUPTURE ou
Armour Percing (AP) :** Projectile court, pas de fusée, pas de chargement, composition traçante cavité de culot.

**OBUS DE RUPTURE AVEC
COIFFE DE PENETRATION ou
Armour Percing Cap (APC) :** Idem précédent plus coiffe de pénétration, utilisé contre les blindages cimentés, couleur noire, marquage blanc.

**OBUS DE RUPTURE AVEC
COIFFE DE PENETRATION
ET COIFFE BALISTIQUE ou
Armour Percing Cap Ballistic Cap(APCBC) :** Idem précédent, une coiffe balistique à été rajoutée, couleur noire, marquage blanc.

**OBUS DE RUPTURE
AVEC SABOT DETACHABLE
Armour Percing desable Sabot
(APDS ou SVDS) :** Projectile sous calibré, Noyau en acier ou en carbure de tungstène, coiffe de pénétration, sabot en trois parties, base évasée, couleur noire, marquage blanc.

**OBUS DE RUPTURE A GRANDE
VITESSE INITIALE (APSV) :** Bague creuse déformable, corps métal léger, noyau en tungstène, ceinture de forçement écrasable, bague d'étanchéité, couleur noire, marquage blanc.

**OBUS DE RUPTURE A GRANDE
VITESSE (HVAP) :** Idem au dessus mais forme améliorée pour plus grande vitesse.

OBUS FLECHE (APFSDS) : Corps en forme de flèche, pas de fusée, pas d'explosif, corps en une ou plusieurs pièces, traceur dans l'empennage.

OBUS DE RUPTURE A CHARGEMENT

EXPLOSIF (APC-HE) : Identique au projectile APCBC avec 5% d'explosif et fusée de base (BDF) avec retard (AR) pour permettre la pénétration.

OBUS DE RUPTURE

A CHARGE CREUSE (HE-AT / BDF) : Construction en deux parties, Fusée de base non visible, traceur, stabilisé par ailettes ou non, 10 % d'explosif.

OBUS DE RUPTURE

A CHARGE CREUSE (HE-AT / PIBD) : Corps en deux parties, généralement stabilisé par empennage, généralement un traceur dans l'empennage, piézo à l'avant du spike, fusée de base non visible.

PROJECTILE SEMI – PERFORANT

(SAP) : Intermédiaire entre l'obus de rupture et l'obus explosif, 5 à 10 % d'explosif, fusée de culot avec retard.

OBUS DE SEMI – RUPTURE :

Corps en deux parties, fausse fusée en acier, 5 à 10 % d'explosif, fusée à inertie d'impact, il existe également une fusée d'ogive renforcée (CPF M78).

OBUS A TETE D'ECRASEMENT

(HESH) :

Corps à parois minces en une ou deux pièces, fusée de base avec traceur.

FUMIGENE (SMK) :

Existe : A charge explosive (BURSTING)
A éjection par la base (BE),
A allumage par la base (BI)

INCENDIAIRE (WP) :

Existe : A éclatement
A éjection
A combustion

ECLAIRANT (ILL) :

Extérieur en acier, bouchon de culot, fusée à temps,

CARGO ◇◇◇ Δu△△

: Ressemble aux projectiles HE mais possède une plaque de base avec goupilles de cisaillement ou vissée, fusée de nez type MTSQ ou MT.

PROJECTILE PROPAGANDE :

PROJECTILE CONTRE MESURE

(ECM) :