

La formation des ingénieurs des vaisseaux

Serge Ruel nous propose un texte manuscrit qui expose d'une manière claire et détaillée la formation qui est donnée aux futurs ingénieurs .

Nous publions ci-après, avec l'autorisation de Serge, la version " traitement de texte " et le texte original.

Nous ne connaissons pas , à ce jour, l'auteur du texte et la date précise de production (environ 1795).

Voici donc un sujet d'étude.

Programme pour l'école d'application des ingénieurs de Vaisseaux

Les élèves de l'école polytechnique admis à celle d'application des ingénieurs de vaisseaux, y trouveront toute une marine en modèles et ils pourront l'embrasser, en quelque façon, d'un coup d'aile.

Il leur sera enseigné sur les modèles des bâtiments de mer, qui s'y rencontrent à différents degrés de construction, la nomenclature des différentes espèces de navires, soit relativement à la forme, soit relativement au gréement de leurs diverses parties, et des pièces qui les composent : leur position, leur assemblage, la position des mats, leur construction, leur assemblage, ainsi que de leurs parties accessoires ; la nomenclature, la position, l'usage des différentes parties du gréement et de la voilure, y compris les poulies ; la position de l'artillerie et tous les détails qui la concernent ; la distribution des emménagements, ce qui concerne l'emplacement du lest, des vivres, des rechanges, l'arrimage, l'emplacement des ancres, chaloupes et canots, etc.

On y dirigera leurs travaux :

1° - en exercice relatif au tracé des plans de bâtiments de mer, d'après étude de devis dressés pour cet effet ; et en calcul sur le bâtiment lège d'après lecture des instructions mises entre leurs mains ;

2° - en calcul sur le bâtiment armé, accompagné de dessins de coupes :

verticale – longitudinale, faites selon le grand axe du navire ;

verticales – longitudinales, faites dans différents points de la longueur, suivant les différentes distributions d'objets d'armement ;

enfin horizontales à différentes profondeurs, suivant les différents plans de charge.

I Du tracé et des calculs sur le bâtiment lège.

La théorie des projections est la base de la **délinéation**¹ des plans de vaisseaux ;

On mettra entre les mains des élèves de l'école des devis de bons bâtiments ; ils leur serviront ,

1° - à projeter une certaine quantité de **membres**² sur un plan vertical **latitudinal**³, qui puisse en donner le patron, épure ou gabarit ; leurs lisses, leurs ponts, **préceintes**⁴, leurs lignes d'eau, la quille, l'étrave, l'étambot ;

2° - à faire la projection des mêmes **membres** et des lignes d'eau sur un plan vertical longitudinal ; celles qui donnent le gabarit de l'étrave, de la **guibre**⁵, de la voûte, du tableau ; les hauteurs sur les **membres** des ponts, **préceintes**, lisses d'accastillage ; la distribution des sabords, etc.

3° - à exécuter les mêmes projections sur un plan horizontal ;

4° - à développer sur un plan longitudinal, les lisses qui servent à la confection du plan vertical latitudinal ; celles du fond particulièrement seront projetées suivant leur obliquité, pour donner l'équerrage des **membres**.

5° - à projeter suivant leur obliquité, les couples dévoyés, pour en avoir le gabarit. Les divers plans forment un contrôle réciproque, qui fait disparaître toute inexactitude.

On fera voir à l'élève que les plans, dessinés sur le papier d'après une échelle, se tracent en grandeur naturelle sur le plancher d'une salle de gabarit ; que sur ce tracé on fait les gabarits où sont marquées toutes les hauteurs

1 délinéation : Action de délinéer, de représenter un objet sous toutes ses formes et avec la précision qu'il requiert; figure, tracé résultant de cette action.

2 membre : partie de la membrure depuis la quille jusqu'au pont.

3 latitudinal : Plan vertical, axe passant perpendiculairement à l'axe longitudinal par la plus grande largeur d'un navire.

4 préceinte : ensemble de bordages plus épais que les autres formant une ceinture de protection autour de la coque d'un navire

5 guibre : sur les navires en bois, pièce de charpente qui sert de point d'appui à l'attache du beaupré. La guibre est généralement ornée d'une sculpture représentant un poisson.

des points essentiels, de là reportées sur les pièces travaillées d'après les gabarits ; qu'au moyen de cela , ils se retrouvent dans la construction, pour régler les ponts, préceintes, etc.

Ensuite les élèves passeront aux calculs,

1° - du déplacement du vaisseau lège - d'abord en totalité, ensuite par tranche horizontale, pour se procurer l'échelle de solidité ; enfin par tranche verticale, pour en conclure l'état de souffrance, et y remédier dans le port au moyen de l'arrangement du lest ;

2° - de son centre de gravité,

3° du centre de gravité de système ;

4° - du métacentre dans cet état,

Et cela d'après divers degrés d'inclinaison, pour, faisant concorder le centre de gravité de système avec celui de déplacement, prévoir la position que prendra le bâtiment sur l'eau, lorsqu'il sera mis à flot, connaître les différentes forces qu'il faudra employer, et les précautions qu'il faudra prendre dans les abattages en carène.

II – Des calculs sur le bâtiment armé

Ils passeront au même calcul pour le vaisseau armé d'après un certain système d'armement. Pour cet effet, on donnera plus d'étendue aux instructions qu'ils ont reçus d'abord sommairement, sur tous les objets qui entrent dans le vaisseau armé, quant à la configuration, les dimensions, le poids, l'emplacement, charpente, lest, **futailles**⁶, vivres, rechanges, artillerie, gréement : ces instructions forment un véritable traité du navire, et l'inspection des modèles les rend faciles.

D'après les dites instructions, ils feront des plans,, et des états d'armement, lesquels états ne diffèrent de ceux qu'on est dans l'usage de dresser que par l'addition d'une colonne de position du centre de gravité des objets, d'une autre de leur poids, et d'une troisième du moment.

Dans ce calcul entrera nécessairement celui de la mâture et voilure, aussi d'après un système donné, ils en feront des dessins généraux, et de particuliers par mats, avec la position exacte du gréement, des manœuvres et des poulies.

Les élèves seront exercés a projeter des changements de mâture, par exemple de sloops en brigantins, de brigantins en goélettes, conservant même surface de voilure, et même position du centre d'effort.

Ils prendront tous les deux jours, deux heures de leçon de figure et d'armement. Ils y seront exercés d'abord à copier ceux de vaisseaux, ensuite à en composer, à faire des figures de **poulaine**⁷ d'après des noms donnés, à dessiner les bouteilles, termes, tableaux avec ornements analogues au sujet.

Les travaux de l'école se termineront par des instructions sur la qualité des bois et métaux, et sur l'exploitation des forêts à l'égard de ceux de marine.

Enfin pour l'application des formules servant à la réduction de la direction, ainsi que de la vitesse du vent apparent à celle du vent vrai, la route et la vitesse du navire étant donnée et réciproquement.

La totalité de cet enseignement sera faite dans le cours d'un an.

Il sera renouvelé dans celui d'une seconde année, mais avec des applications plus étendues et plus compliquées de la théorie aux calculs sur le bâtiment armé.

Les élèves seront tenus de se présenter à l'examen, après avoir suivi l'instruction pendant deux ans, et ceux qui se croiront en état de s'y présenter au bout d'un an y seront également admis.

Il pourra être accordé une troisième année à ceux qui ne seront pas jugés suffisamment instruits pour être admis sous-ingénieurs, après deux ans d'instruction, lorsque le ministre les jugera susceptibles de cette faveur.

Les élèves seront examinés, sur toutes les parties de l'enseignement de l'école d'application, par un jury composé du directeur de l'école, d'un officier supérieur de la marine, et d'un des examinateurs permanents de l'école polytechnique.

Ce jury prononcera sur le classement et le rang que doivent occuper entre eux les élèves admis, en ayant égard aux différents examens antérieurs qu'ils ont subi tant à l'école polytechnique qu'à leur sortie de l'école d'application.

note sur cette mise en page du manuscrit : Les notes de bas de page ont été ajoutées. Le texte a été aéré pour une lecture plus aisée.

6 futaille : Tonneau. Récipient de bois en forme sphérique utilisé pour contenir du vin, des alcools et des huiles. Synonyme de fût, il est le nom collectif employé pour décrire un ensemble de tonneaux, de barriques.

7 poulaine : la poulaine (ou aussi le bec) est la partie rapportée saillante fixée à la proue des voiliers du XVI^e au XVIII^e siècle.

Programme pour l'école d'application des ingénieurs de Saisseau

Les élèves de l'école polytechnique admis à l'école d'application des ingénieurs de vaisseaux, y trouveront toute une marine en modèles, et ils pourront l'embrasser, en quelque façon, d'un coup d'œil. Il leur sera enseigné sur les modèles des bâtimens de mer, qui se rencontrent à différens degrés de construction, la nomenclature des différentes especes de navires, soit relativement à la forme, soit relativement au gréement de leurs diverses parties, et des pièces qui les composent; leur position, leur assemblage, la position des mats, leur construction, leur assemblage, ainsi que de leurs parties accessoires; la nomenclature, la position, l'usage des différentes parties du gréement et de la voilure, y compris les pontes; la position de l'artillerie, et tous les détails qui la concernent; la distribution des armemens, ce qui concerne l'emplacement du lest, des vivres, du rickshaw, l'arrimage, l'emplacement des autres, chaloupes et canots, &c. on y dirigera leurs travaux,

1^o en exercice relatif au tracé des plans de bâtimens de mer, d'après étude de devis dressés pour cet effet; et en calcul sur le bâtiment léger, d'après lecture des instructions mises entre leurs mains;

2^o en calcul sur le bâtiment armé, accompagné de dessins de coupes verticales-longitudinales, faites selon le grand axe du navire; verticales-longitudinales, faites dans différens points de sa longueur, suivant les différentes distributions d'objets d'armement; enfin horizontales, à différentes profondeurs, suivant les différens plans de charge.

I^{er} Du tracé, et des calculs sur le Bâtiment léger.

La théorie des projections est la base de la détermination des plans de vaisseaux;

on mettra entre les mains des Elèves de l'école, des devis de bons batimens, ils leur serviront,

1^o a projeté une certaine quantité de membres sur un plan vertical latitudinal, qui puisse en donner le garabit, leurs lisses, leurs ports, préceintes, leurs lignes d'eau, la quille, l'étrave, l'étrambot;

2^o a faire la projection des mêmes membres et des lignes d'eau sur un plan vertical longitudinal; celles qui donnent le garabit de l'étrave, de la quille, de la voûte, du tableau; les hauteurs sur les membres des ports, préceintes, lisses d'ascatillage; la distribution des sabords, &c.

3^o a exécuté les mêmes projections sur un plan horizontal;

4^o a développé sur un plan longitudinal, les lisses qui servent à la confection du plan vertical latitudinal; celles qui sont particulièrement seront projetées suivant leur obliquité, pour donner le garabit des membres. 5^o a projeté, suivant leur obliquité, les couples dévoyés, pour en avoir le garabit. - les divers plans forment un contrôle réciproque, qui fait disparaître toute inexactitude.

On fera voir à l'élève, que les plans, dessinés sur le papier d'après une échelle, se trouvent en grandeur naturelle sur le planche d'une salle de garabit; que sur le tracé on fait les garabits, on sont marquées toutes les hauteurs des points essentiels, de là reportés sur les pièces travaillées d'après les garabits, qu'au moyen de cubes, ils se retrouvent dans la construction, pour régler les ports, préceintes, &c.

ensuite les Elèves passeront aux calculs, 1^o du déplacement du vaisseau léger d'abord en totalité, ensuite par tranche horizontale, pour se procurer l'échelle de solidité; enfin par tranche verticale, pour en conclure l'état de souffrance, et y remédier dans le port, au moyen de l'arrangement du lest, 2^o du centre de gravité, 3^o du centre de gravité de système; 4^o du métacentre dans cet état,

Et cela d'après divers degrés d'inclinaison, poids, faisant concorder le Centre de gravité de système avec celui de déplacement, prévoir la position que prendra le bâtiment sur l'eau, lorsqu'il sera mis à flot, Connaître les différentes forces qu'il faudra employer, et les précautions qu'il faudra prendre dans les abattages en Carène.

II. Des Calculs sur le Bâtiment armé

ils passeront au même Calcul pour le vaisseau armé d'après un certain système d'armement. Pour cet effet, on donnera plus d'étendue aux instructions qu'ils ont reçues d'abord généralement, sur tous les objets qui entrent dans le vaisseau armé, quant à la Configuration, les dimensions, le poids, l'implémentation, charpente, lest, futailles, vivres, richanges, artillerie, grément: les instructions forment un véritable traité du navire, et l'inspection des modèles les rend faciles.

D'après les dites instructions, ils feront des plans, et des états d'armement, lesquels états ne diffèrent de ceux qu'on est dans l'usage de dresser, que par l'addition d'une colonne de position du Centre de gravité des objets, d'une autre de leur poids, et d'une troisième du moment.

Dans ce Calcul entrera nécessairement celui de la mâture et voilure, aussi d'après un système donné; ils en feront des dessins généraux, et de particuliers par mats, avec la position exacte du grément, des manœuvres et des poulies.

Les élèves seront exercés à projeter des changements de mâture, par exemple, de Sloop en brigantins, de brigantins en goelettes, conservant même surface de voilure, et même position du Centre

d'effort. ils prendront tous les deux jours, deux heures de leçons de figure et d'ornement; ils y seront exercés d'abord à copier ceux de vaisseaux, ensuite à en composer, à faire des figures de poulaine d'après des noms donnés, à dessiner les boutelles, fermes, tableaux avec ornemens analogues au sujet.

Les travaux de l'école se termineront par des instructions sur la qualité des bois et métaux, et sur l'exploitation des forêts à l'égard de ceux de marine.

Enfin pour l'application des formules servant à la réduction de la direction, ainsi que de la vitesse du vent apparent à celle du vent vrai, la route et la vitesse du navire étant données et réciproquement.

la totalité de cet enseignement sera faite dans le cours d'un an; il sera renouvelé dans celui d'une seconde année, ou bien avec des applications plus étendues et plus compliquées de la théorie aux calculs sur le bâtiment armé. Les élèves seront tenus de se présenter à l'examen, après avoir suivi l'instruction pendant deux ans; et ceux qui se croiront en état de s'y présenter au bout d'un an, y seront également admis.

il pourra être accordé une troisième année à ceux qui ne seront pas jugés suffisamment instruits pour être admis sous-ingénieurs, après deux ans d'instruction, lorsque le ministre les jugera susceptibles de cette faveur.

Les élèves seront examinés, sur toutes les parties de l'enseignement de l'école d'application, par un jury composé du directeur de l'école, d'un officier supérieur de la marine, et d'un des examinateurs permanents de l'école polytechnique.

Le jury prononcera sur le classement et le rang que doivent occuper entre eux les élèves admis, en ayant égard aux différents examens antérieurs qu'ils ont subi tant à l'école polytechnique, qu'à leur sortie de l'école d'application.

