Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro CGEM Comm, veuillez visiter :
bacprocgemcommerce.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MÉTIERS DE LA MER : CONDUITE ET GESTION DES ENTREPRISES MARITIMES, OPTION COMMERCE

SESSION 2026

ÉPREUVE E431 : EXPLOITATION DU NAVIRE AU NIVEAU CAPITAINE 500

Coefficient : 6 Durée : 2 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Réponses à rédiger sur la copie et sur les documents réponse prévus à cet effet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse de l'opération et cadre réglementaire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de chargement (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation et conduite de l'opération de manutention (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES : COMPAGNIE MARITIME ARMORIQUE FRET, PORT DE COMMERCE DE LORIENT, MORBIHAN

Le cargo côtier **Ar Mor** est en escale au port de Lorient. Vous êtes officier chargé de préparer une opération de manutention sous la responsabilité du capitaine. Le navire est à l'état de chargement indiqué dans le dossier technique. Une caisse de pièces mécaniques doit être embarquée à l'aide de la grue du bord.

Vous répondrez en vous appuyant sur les documents techniques DT 1 à DT 3. Les calculs devront faire apparaître les formules utilisées, les unités et les résultats arrondis au centième lorsque cela est pertinent. Les masses sont exprimées en tonnes, les distances en mètres et les moments en tonnes-mètres, sauf indication contraire.

Le barème total est de 20 points. Les réponses sont à rédiger sur la copie et dans les documents réponse DR 1 et DR 2.

PARTIE 1 : Analyse de l'opération et cadre réglementaire (4 points)

Matériel de manutention, CMU et compartimentage

Avant toute manutention, l'officier vérifie l'adéquation entre la charge, le gréement et la grue, puis s'assure que l'opération respecte les consignes du système de gestion de la sécurité du navire. Les caractéristiques de la grue et les prescriptions applicables figurent dans le dossier technique.

Éléments à vérifier avant la manutention

Élément	Donnée
Masse de la caisse	1,25 t
Masse de l'élingue et des accessoires	0,08 t
Portée horizontale prévue	9,0 m
CMU de la grue à 9,0 m	1,70 t

Synthèse des données de l'opération, détaillées dans DT 2 et DT 3.

1.1 (1 point) Définir la CMU d'un appareil ou d'un accessoire de levage. Préciser la différence entre la CMU et la masse de la charge effectivement levée.

1.2 (1 point) Calculer la masse totale suspendue lors de la levée de la caisse, accessoires compris. Comparer cette masse à la CMU disponible à la portée prévue et conclure.

1.3 (1 point) Citer deux éléments constitutifs d'une grue de navire à flèche rigide et indiquer la fonction de chacun.

1.4 (1 point) Indiquer deux fonctions du compartimentage étanche et nommer la cloison transversale étanche située à l'avant du navire, lorsqu'elle est présente dans l'organisation du navire.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de chargement (7 points)

Exploitation de l'état de chargement, stabilité et variation du tirant d'eau

Le navire est initialement à l'état de chargement décrit dans DT 2. La caisse est embarquée et arrimée à la position longitudinale et verticale indiquée. On considère que la masse de la caisse et de ses accessoires est ajoutée au déplacement du navire. Pour les calculs, on néglige les effets de carène liquide et on conserve la valeur de KM_T fournie.

Données initiales et caractéristiques de la charge

Grandeur	Valeur
Déplacement initial	420,00 t
KG initial	3,20 m
KM_T initial	4,10 m
Masse embarquée, caisse et accessoires	1,33 t
Z de la charge embarquée	6,00 m au-dessus de la quille
TPC	0,75 t/cm

Les coordonnées et les caractéristiques hydrostatiques sont données dans DT 2.

2.1 (1 point) Établir le déplacement après embarquement de la charge. Donner la relation utilisée et le résultat avec son unité.

2.2 (2 points) Calculer le nouveau KG après embarquement de la charge. Utiliser le bilan des moments verticaux : $KG_f = \frac{\Delta_i KG_i + P Z_P}{\Delta_i + P}$, où Δ_i et KG_i sont le déplacement et le KG initiaux, et P et Z_P la masse et la hauteur de la charge ajoutée. Compléter le tableau du DR 1.

2.3 (1,5 point) Calculer la hauteur métacentrique transversale après embarquement à l'aide de $GM_T = KM_T - KG_f$. Indiquer si la valeur calculée est positive ou négative et donner la signification de son signe pour la stabilité initiale transversale.

2.4 (1,5 point) Calculer l'augmentation du tirant d'eau moyen due à la masse embarquée en utilisant $\Delta T\,(\mathrm{cm}) = \frac{P\,(\mathrm{t})}{TPC\,(\mathrm{t/cm})}$. Donner le résultat en centimètres, puis en mètres.

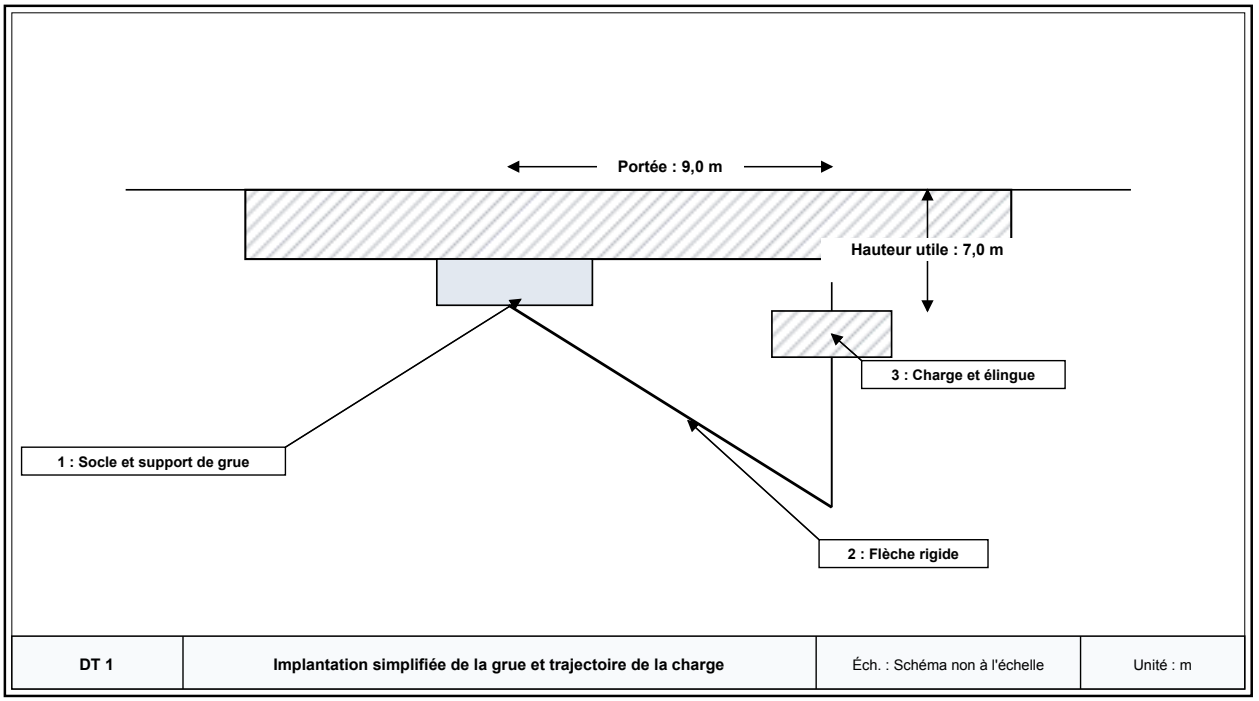
2.5 (1 point) Expliquer pourquoi une charge suspendue à la grue ne doit pas être traitée comme une charge déjà déposée à bord lors de l'analyse de stabilité. Préciser la position verticale à retenir tant que la charge est suspendue.

PARTIE 3 : Préparation et conduite de l'opération de manutention (5 points)

Préparation opératoire, communication et suivi de la charge

La caisse doit être embarquée depuis le quai, levée à la grue du bord, amenée au-dessus de la zone de réception puis déposée sur le pont. Les informations de gréement, le plan simplifié et les

prescriptions opérationnelles sont donnés dans DT 1 et DT 3.



DT 1	Implantation simplifiée de la grue et trajectoire de la charge	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : m

3.1 (1,5 point) À partir du DT 1 et du DT 3, présenter dans l'ordre quatre étapes de préparation de l'opération, depuis la vérification de la zone jusqu'à l'autorisation de commencer le levage.

3.2 (1 point) Indiquer le moyen de communication à convenir entre le conducteur de la grue et le signaleur. Préciser la conduite à tenir si le signal est incompris ou si la communication est interrompue.

3.3 (1,5 point) Décrire une séquence de levage et de dépose qui limite les mouvements incontrôlés de la charge. Mentionner le contrôle initial de l'équilibre de la charge et la maîtrise de son balancement.

3.4 (1 point) Compléter la nomenclature opératoire du DR 2 en indiquant, pour chaque phase, un contrôle ou une action nécessaire.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)

Identification des risques et mesures de prévention

L'opération se déroule à proximité du quai et de la zone de réception du pont. La sécurité de l'équipage, des dockers et des autres personnes présentes prime sur la continuité de la manutention. Les prescriptions de DT 3 s'appliquent pendant toute l'opération.

Situations à risque à analyser

Situation	Risque principal
Personne sous la charge	Écrasement ou blessure grave
Accessoire endommagé ou mal identifié	Rupture du gréement et chute de la charge
Communication interrompue	Manœuvre non maîtrisée
Vent supérieur à la limite de service	Balancement et perte de contrôle

Compléter les mesures de prévention demandées à la question 4.2 dans le DR 2.

4.1 (1 point) Donner deux conditions qui imposent l'arrêt immédiat de la manutention. Justifier brièvement l'arrêt pour chacune.

4.2 (2 points) Compléter le tableau de prévention du DR 2 : proposer une mesure de prévention adaptée à chacune des quatre situations présentées dans le tableau de cette partie.

4.3 (1 point) Indiquer deux vérifications à effectuer sur les élingues et accessoires avant emploi. Préciser pourquoi la masse des accessoires doit être prise en compte dans la charge totale suspendue.

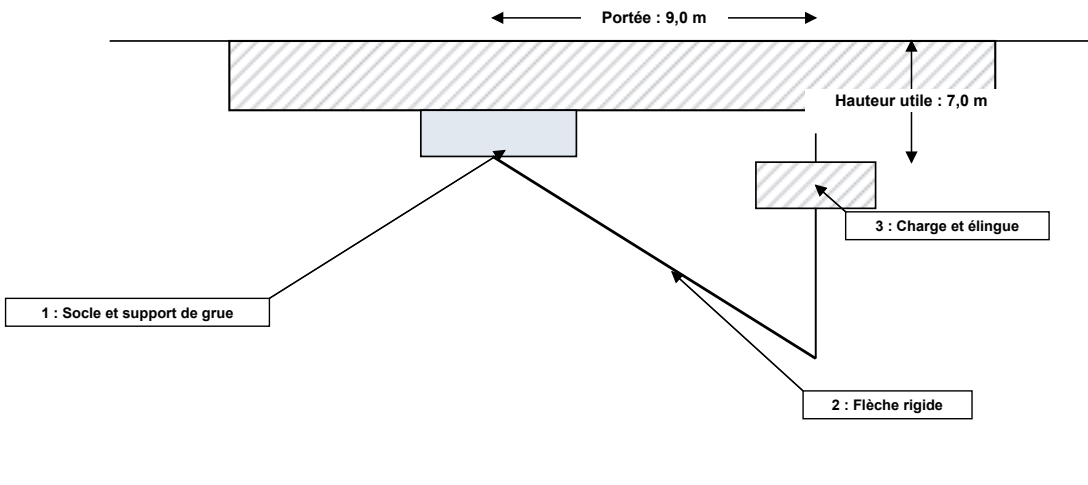
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : IMPLANTATION SIMPLIFIÉE DE LA GRUE DU CARGO AR MOR

Le schéma représente la grue de pont et une configuration de manutention prévue à une portée horizontale de 9,0 m. La hauteur utile disponible pour le passage de la charge est de 7,0 m. Le plan est fonctionnel et n'est pas destiné à la fabrication ni au contrôle dimensionnel de l'installation. La charge est manutentionnée au moyen d'une élingue à deux brins identifiée et compatible avec le plan de levage.

Repères : 1, socle et support de grue ; 2, flèche rigide ; 3, caisse et élingue.



DT 1	Schéma coté de la grue, du pont et de la charge	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : m

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DE LA GRUE ET ÉTAT DE CHARGEMENT

Les données de ce document sont celles à utiliser pour l'étude. Les capacités indiquées correspondent aux charges totales suspendues, accessoires de levage compris. La CMU admissible à une portée de 9,0 m est fournie directement afin d'éviter toute interpolation.

Caractéristiques de la grue et données de stabilité

Caractéristique	Valeur	Unité ou précision
Type de grue	Grue de pont à flèche rigide	Appareil de levage du bord
CMU à 9,0 m de portée	1,70	t, charge totale suspendue
CMU à 10,0 m de portée	1,50	t, charge totale suspendue
Déplacement initial Δ_i	420,00	t
KG initial	3,20	m au-dessus de la quille
KM_T initial	4,10	m au-dessus de la quille
TPC	0,75	t/cm
Masse de la caisse	1,25	t
Masse de l'élingue et des accessoires	0,08	t
Hauteur du centre de gravité de la charge déposée	6,00	m au-dessus de la quille
Portée de travail prévue	9,0	m

Données communiquées par le bord pour la situation étudiée.

DT 3 : PRESCRIPTIONS OPÉRATIONNELLES DE MANUTENTION ET DE SÉCURITÉ

Pour cette étude, appliquer les prescriptions du manuel de la grue, du plan de levage du navire et du système de gestion de la sécurité du bord. Ces consignes de travail sont fournies pour traiter le cas présenté ; elles ne remplacent pas les textes et procédures applicables à bord.

Prescriptions à appliquer pendant l'opération

Domaine	Prescription opérationnelle
Capacité de levage	Ne jamais dépasser la CMU correspondant à la portée de travail ; inclure les élingues et accessoires dans la masse suspendue.
Élingues et accessoires	Vérifier l'identification, la capacité, l'état visible et la compatibilité avec la charge ; écarter tout accessoire défectueux ou non identifié.
Zone de manutention	Balisage et interdiction de stationner ou de circuler sous la charge ; tenir les personnes à distance de la trajectoire.
Communication	Désigner un signaleur unique et convenir des signaux avant l'opération ; arrêter immédiatement si un signal est incompris ou si la communication est perdue.
Vent et mouvements	Respecter la limite du manuel de la grue et les consignes du capitaine ; arrêter si les mouvements de la charge ne peuvent plus être contrôlés.
Levage et dépose	Mettre les élingues en tension progressivement, effectuer un essai de levée à faible hauteur, contrôler l'équilibre, puis déplacer et déposer sans à-coup.
Protection individuelle	Porter les équipements de protection individuelle prescrits par le bord et adaptés aux risques de la manutention.
Prescriptions générales	Préparer l'opération selon le système de gestion de la sécurité du navire et les exigences applicables, notamment celles relatives à la sécurité des équipements de levage et à la prévention des accidents.

Synthèse des consignes communiquées par le bord.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 2.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau en indiquant les expressions numériques, les unités et les résultats. La masse de la charge ajoutée comprend la caisse, l'élingue et les accessoires.

Bilan des moments verticaux et calcul du KG final

Élément	Masse P (t)	Hauteur Z (m)	Moment P × Z (t·m)
État initial	420,00	3,20	.....
Caisse et accessoires ajoutés	1,33	6,00	.....
Total après embarquement	.....	.....	.....
KG final : moment total / déplacement final	.....	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.4 et 4.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les deux tableaux. Pour le tableau opératoire, inscrire une action ou un contrôle pertinent pour chaque phase. Pour le tableau de prévention, proposer une mesure concrète adaptée à chaque risque.

Nomenclature opératoire et mesures de prévention

Partie	Phase ou situation	Action, contrôle ou mesure de prévention
3.4	Préparation de la zone et balisage	.....
3.4	Vérification de la grue, des élingues et des accessoires	.....
3.4	Mise en tension et essai de levée à faible hauteur	.....
3.4	Déplacement, dépose et désélingage	.....
4.2	Personne sous la charge	.....
4.2	Accessoire endommagé ou mal identifié	.....
4.2	Communication interrompue	.....
4.2	Vent supérieur à la limite de service	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.