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 TF, veuillez visiter :
bacprotf.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TRANSPORT FLUVIAL

SESSION 2026

ÉPREUVE E2 : NAVIGATION ET EXPLOITATION

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs d'exploitation (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation du voyage et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 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 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.
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 CAHIER DES CHARGES : COMPAGNIE FLUVIALE DES DEUX RIVES, AGENCE DE CHALON-SUR-SAÔNE (SAÔNE-ET-LOIRE)

Vous êtes chargé de préparer le voyage du bateau automoteur **CFDR 12**, exploité par la Compagnie Fluviale des Deux Rives. Le bateau doit transporter une cargaison de céréales en vrac entre le quai de Chalon-sur-Saône et le quai de Pagny-sur-Saône. Le voyage emprunte trois biefs et deux écluses.

Le client demande l'acheminement de 520 tonnes de céréales. La navigation est prévue au départ à 05 h 30. Vous devez vérifier la compatibilité de la cargaison avec le bateau et la voie d'eau, établir les éléments de temps et de consommation nécessaires à l'exploitation, puis préparer les consignes de sécurité et les documents de départ.

Les données techniques et les consignes de navigation applicables au scénario figurent dans les documents DT 1 à DT 3. Les règles particulières fournies dans ces documents sont celles à appliquer pour répondre au sujet. Toutes les heures calculées seront exprimées à la minute près et les résultats numériques seront accompagnés de leur unité.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Analyser la demande, les caractéristiques du bateau et les contraintes de l'itinéraire

À l'aide du dossier technique, caractérisez le transport demandé et identifiez les vérifications préalables à effectuer avant le départ. Les consignes particulières de navigation et les valeurs limites applicables au voyage sont précisées dans les DT 1 et DT 2.

Données principales du voyage

Élément	Donnée
Cargaison demandée	Céréales en vrac, 520 t
Volume de cale maximal	680 m³
Distance totale	162 km
Ouvrages à franchir	2 écluses
Départ prévu	05 h 30

Synthèse des données du cahier des charges et du bateau.

1.1 (2 points) À partir des DT 1 et DT 2, relevez les caractéristiques qui conditionnent l'acceptation des 520 tonnes de céréales. Présentez au moins trois contraintes distinctes concernant le bateau, la cargaison ou l'itinéraire, et indiquez pour chacune la donnée à contrôler.

1.2 (1,5 point) Le DT 2 fournit les consignes particulières de navigation à appliquer dans les biefs et aux écluses. Citez deux actions à réaliser par le pilote avant l'engagement dans une écluse, conformément à ces consignes.

1.3 (1,5 point) La cargaison est constituée de céréales en vrac, non classées comme marchandises dangereuses dans les données du sujet. Indiquez si les consignes ADN relatives au transport de marchandises dangereuses doivent être appliquées à ce chargement. Justifiez votre réponse à partir des informations fournies et citez les documents d'exploitation qui doivent néanmoins accompagner le voyage.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs d'exploitation (7 points)

Vérifier la capacité de chargement et les marges de navigation

Effectuez les calculs en utilisant les données techniques des DT 1 et DT 2. Les résultats sont à présenter avec les unités et un arrondi adapté à l'exploitation. Pour une division, conservez les valeurs non arrondies jusqu'au résultat final.

Extrait des capacités de chargement du CFDR 12

Tirant d'eau (m)	Charge admissible (t)
1,50	500
1,53	520
1,57	544
1,65	610

Les capacités indiquées sont valables pour les conditions du voyage étudié.

2.1 (2 points) Le facteur d'arrimage des céréales est de 1,25 m³/t. Calculez le tonnage maximal limité par le volume de cale de 680 m³. Comparez ce résultat à la charge admissible de 610 t figurant au tirant d'eau maximal autorisé de 1,65 m et à la capacité de port en lourd de 720 t. Déduisez la charge maximale à retenir pour le voyage.

Utilisez la relation : $M = \frac{V}{f}$, où M est la masse en tonnes, V le volume en mètres cubes et f le facteur d'arrimage en mètres cubes par tonne.

2.2 (2 points) Pour la cargaison demandée de 520 t, déterminez le volume occupé dans la cale et relevez le tirant d'eau correspondant dans le tableau du DT 1. Au point le moins profond de l'itinéraire, la profondeur d'eau est de 1,95 m. Calculez la marge sous quille. La marge minimale imposée par la consigne d'exploitation est de 0,30 m. Concluez sur la compatibilité du tirant d'eau avec ce passage.

Utilisez les relations : $V = M \times f$ et $MQ = P - T$, où MQ est la marge sous quille, P la profondeur d'eau et T le tirant d'eau.

2.3 (1,5 point) Au pont de la Grande Écluse, la hauteur libre mesurée au-dessus de l'eau est de 4,95 m. Le tirant d'air du CFDR 12 chargé est de 4,35 m. Calculez la marge verticale disponible. La consigne exige une marge minimale de 0,30 m. Indiquez si le passage est compatible.

2.4 (1,5 point) Sur le deuxième bief, le bateau parcourt 66 km à une vitesse moyenne de 7,5 km/h. Calculez la durée de navigation de ce bief en heures et minutes. Utilisez la relation : $t = \frac{d}{v}$, où t est la durée, d la distance et v la vitesse moyenne.

PARTIE 3 : Préparation du voyage et protocole opératoire (5 points)

Établir le temps de parcours, prévoir le carburant et organiser le départ

Préparez les éléments de conduite et d'exploitation du voyage à l'aide des données du DT 2 et du DT 3. Pour les calculs de durée, arrondissez les minutes à l'unité la plus proche. La consommation de carburant est calculée séparément pour les phases de navigation et d'attente.

Itinéraire et conditions d'exploitation

Étape	Distance (km)	Vitesse moyenne (km/h)	Attente prévue
Bief 1	48	8,0	0
Bief 2	66	7,5	0
Bief 3	48	8,5	0
Écluse 1	0	Sans objet	45 min
Écluse 2	0	Sans objet	35 min

Distances, vitesses moyennes et durées d'attente fournies pour le voyage.

3.1 (2 points) Calculez la durée de navigation de chacun des trois biefs puis la durée totale de navigation. Ajoutez les deux durées d'attente aux écluses pour déterminer la durée totale prévisionnelle du voyage. À partir d'un départ à 05 h 30, déterminez l'heure d'arrivée prévisionnelle à Pagny-sur-Saône.

Utilisez, pour chaque bief, la relation : $t_i = \frac{d_i}{v_i}$.

3.2 (1,5 point) La consommation est de 18 L/h en navigation et de 4 L/h pendant les attentes aux écluses. Calculez le carburant nécessaire au fonctionnement normal du voyage. La réserve de sécurité à embarquer est égale à 15 % de cette consommation. Déterminez le besoin total avec réserve, puis vérifiez si le volume disponible à bord, égal à 460 L, est suffisant.

Utilisez les relations : $C_n = 18 t_n + 4 t_a$ et $C_{total} = C_n \times 1,15$, où t_n est la durée de navigation en heures et t_a la durée d'attente en heures.

3.3 (1,5 point) Le prix du carburant est de 1,62 €/L. Calculez le coût du carburant consommé pour le voyage, hors réserve non consommée. Établissez ensuite une séquence de quatre opérations à réaliser avant le départ, en vous appuyant sur le protocole du DT 3 et en plaçant les contrôles dans un ordre cohérent.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Prévenir les risques liés au chargement, à la navigation et aux manœuvres

Le départ n'est autorisé qu'après réalisation des contrôles consignés dans le document de préparation. Les mesures demandées doivent être adaptées aux risques identifiés dans le scénario et aux consignes fournies au DT 3.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal
Déplacement sur le pont pendant le chargement	Chute de plain-pied ou chute à l'eau
Manœuvre d'amarrage à l'écluse	Coincement ou happement par une aussière
Chargement de céréales en vrac	Poussières et perte de stabilité par répartition inadaptée

Situations observées lors de la préparation du voyage.

4.1 (1,5 point) Pour chacune des trois situations du tableau, proposez une mesure de prévention concrète à mettre en œuvre avant ou pendant l'opération. Les mesures doivent être cohérentes avec les consignes du DT 3.

4.2 (1,5 point) Avant de larguer les amarres, indiquez trois vérifications finales qui permettent de sécuriser le départ du bateau, de la cargaison et de l'équipage. Au moins une vérification doit porter sur la cargaison et une autre sur les moyens de communication ou de sécurité à bord.

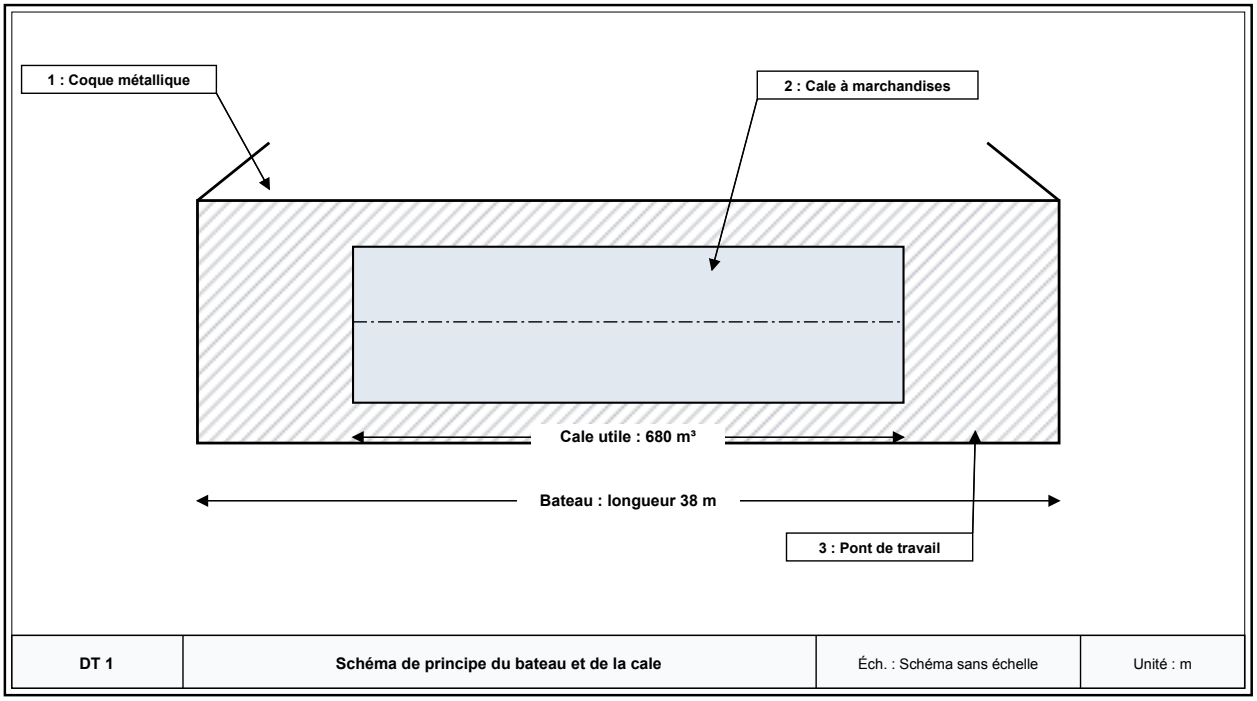
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : BATEAU, CALE ET CAPACITÉS DE CHARGEMENT

Le CFDR 12 est un bateau automoteur fluvial exploité pour le transport de marchandises sèches non dangereuses. Les valeurs ci-dessous sont les données d'exploitation certifiées retenues pour ce sujet. La capacité de port en lourd est de 720 t. Le volume utile de cale est de 680 m³. La charge admissible au tirant d'eau de 1,65 m est de 610 t. Pour une charge de 520 t, le tirant d'eau de référence est de 1,53 m. Le facteur d'arrimage des céréales est de 1,25 m³/t. Le tirant d'air du bateau chargé est de 4,35 m.

La charge maximale à embarquer doit respecter simultanément la limite de volume de cale, la charge admissible au tirant d'eau autorisé et le port en lourd. Pour calculer le volume de cargaison : $V = M \times f$. Pour calculer la masse limitée par le volume : $M = \frac{V}{f}$.



DT 1	Schéma de principe du bateau et de la cale	Éch. : Schéma sans échelle	Unité : m

Schéma fonctionnel non destiné à la construction. Les dimensions et capacités chiffrées du dossier technique font foi.

Caractéristiques du CFDR 12

Caractéristique	Valeur
Port en lourd	720 t
Volume utile de cale	680 m³
Tirant d'eau maximal autorisé sur l'itinéraire	1,65 m
Tirant d'eau pour 520 t de charge	1,53 m
Tirant d'air chargé	4,35 m
Facteur d'arrimage des céréales	1,25 m³/t

Valeurs à utiliser pour l'étude du voyage.

DT 2 : ITINÉRAIRE, CONDITIONS DE NAVIGATION ET CONSIGNES D'EXPLOITATION

Itinéraire prévu : Chalon-sur-Saône vers Pagny-sur-Saône, distance totale de 162 km. La profondeur minimale relevée sur le parcours est de 1,95 m. La marge sous quille minimale imposée par la consigne d'exploitation de la compagnie est de 0,30 m. La hauteur libre au pont de la Grande Écluse, mesurée au-dessus de l'eau pour le niveau prévu le jour du voyage, est de 4,95 m. La marge verticale minimale imposée est de 0,30 m.

Vitesses moyennes planifiées : bief 1, 8,0 km/h sur 48 km ; bief 2, 7,5 km/h sur 66 km ; bief 3, 8,5 km/h sur 48 km. Les temps d'attente prévisionnels sont de 45 minutes à l'écluse 1 et de 35 minutes à l'écluse 2.

Consignes particulières d'exploitation retenues pour cet itinéraire : respecter les feux et signaux des ouvrages ; entrer dans une écluse uniquement lorsque l'autorisation est donnée ; réduire la vitesse avant l'approche ; maintenir une veille visuelle et radio ; utiliser les aussières sans les enrouler autour du corps ; maintenir les membres de l'équipage hors des zones de coincement ; vérifier les hauteurs libres et profondeurs disponibles à partir des relevés remis avant départ.

La cargaison de céréales décrite au sujet est déclarée non dangereuse. Les dispositions de l'ADN relatives aux marchandises dangereuses ne sont donc pas mobilisées pour cette cargaison dans le cadre du présent scénario. Les consignes de navigation et de sécurité propres à l'itinéraire restent applicables.

Relevés de la voie d'eau et marges minimales

Contrôle	Valeur relevée	Valeur minimale exigée
Profondeur au point le moins profond	1,95 m	Marge sous quille : 0,30 m
Hauteur libre au pont de la Grande Écluse	4,95 m	Marge verticale : 0,30 m
Tirant d'eau du bateau chargé avec 520 t	1,53 m	Tirant d'eau maximal : 1,65 m
Tirant d'air du bateau chargé	4,35 m	À comparer à la hauteur libre

Valeurs fournies pour le voyage étudié.

Références de préparation réglementaire et documentaire

Élément	Application au voyage
Règles de navigation sur l'itinéraire	Respect des signaux, des autorisations d'éclusage et de la veille
ADN	Non mobilisé pour la cargaison non dangereuse décrite
Documents à bord	Documents du bateau, documents de transport et consignes de voyage remis par l'exploitation
Contrôles de passage	Profondeur, tirant d'eau, hauteur libre et tirant d'air

Consignes et documents à prendre en compte dans le scénario.

DT 3 : FICHE DE PRÉPARATION DU VOYAGE, CARBURANT ET PRÉVENTION

Données de consommation : 18 L/h en navigation et 4 L/h pendant l'attente aux écluses. La réserve opérationnelle est fixée à 15 % du carburant consommé normalement pendant le voyage. La quantité disponible au départ est de 460 L. Le prix du carburant est de 1,62 €/L. Le coût du carburant consommé se calcule par : $C_{€} = C_n \times p$, où C_n est le carburant consommé hors réserve et p le prix au litre.

Protocole de préparation avant départ : 1. vérifier les documents du bateau, les documents de transport et les données de l'itinéraire ; 2. confirmer la quantité, la répartition et l'arrimage de la cargaison, puis vérifier le tirant d'eau ; 3. contrôler le niveau de carburant, les équipements de sécurité et le fonctionnement des moyens de communication ; 4. effectuer le contrôle visuel du pont et des accès, informer l'équipage des manœuvres et ne larguer les amarres qu'après confirmation que la voie est libre.

Prévention : porter les équipements de protection adaptés aux tâches ; garder les circulations du pont dégagées ; utiliser les cheminements prévus et les dispositifs de protection contre la chute à l'eau ; ne jamais se placer dans une boucle d'aussière ni dans l'alignement d'une aussière sous tension ; répartir la cargaison conformément au plan de chargement ; limiter l'exposition aux poussières et appliquer les consignes de l'entreprise lors du chargement.

Données de consommation et de sécurité

Donnée	Valeur ou consigne
Consommation en navigation	18 L/h
Consommation pendant l'attente	4 L/h
Réserve opérationnelle	15 % de la consommation normale
Carburant disponible à bord	460 L
Prix du carburant	1,62 €/L
Équipements et moyens à contrôler	Équipements de sécurité, communications, documents, niveau de carburant

Données à utiliser pour la préparation et le contrôle avant départ.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse : vérifications de capacité et de marges, questions 2.1 et 2.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez les cases manquantes en indiquant les calculs essentiels, les résultats et les unités. Joignez ce document à votre copie.

Tableau de vérification du chargement et du passage

Grandeur recherchée	Calcul ou donnée utilisée	Résultat	Conclusion
Masse maximale limitée par le volume de cale	.....	.....	.....
Charge maximale à retenir en tenant compte des trois limites	.....	.....	.....
Volume occupé par 520 t de céréales	.....	.....	.....
Marge sous quille avec 520 t	.....	.....	.....

À compléter par le candidat.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse : feuille de préparation du voyage, questions 3.1 à 4.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les tableaux de calcul et de contrôle. Pour les mesures de prévention, formulez des actions précises et directement applicables à bord.

Feuille de temps et de consommation

Étape	Durée calculée	Carburant consommé
Navigation bief 1	.....	.....
Navigation bief 2	.....	.....
Navigation bief 3	.....	.....
Attente aux deux écluses	.....	.....
Total du voyage	.....	.....
Total avec réserve de sécurité	.....	.....

À compléter par le candidat.

Tableau de prévention et de contrôle avant départ

Opération ou risque	Mesure de prévention ou vérification à réaliser
Déplacement sur le pont pendant le chargement	.....
Amarrage à l'écluse	.....
Chargement de céréales en vrac	.....
Contrôle final des documents, communications et équipements	.....

À compléter par le candidat à partir des consignes du DT 3.

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.