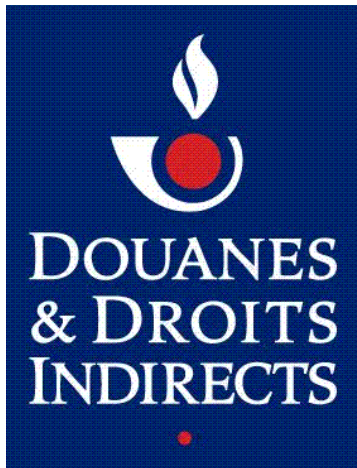




**MINISTÈRE
DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE
ET DE L'EMPLOI**

**MINISTÈRE
DU BUDGET, DES COMPTES PUBLICS
ET DE LA FONCTION PUBLIQUE**



Direction Générale des Douanes et Droits Indirects

Annales des épreuves



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BN3EAB07V1

CONCOURS EXTERNE
POUR L'EMPLOI DE CONTRÔLEUR DES DOUANES ET DROITS INDIRECTS
BRANCHE DE LA SURVEILLANCE
SPÉCIALITÉ « SURVEILLANCE ET MAINTENANCE NAVALE »
DES 20, 21 ET 22 MARS 2007

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N° 3

(DURÉE : 3 HEURES - COEFFICIENT 3)

AU CHOIX DU CANDIDAT, CE CHOIX ETANT PRÉCISÉ LORS DE L'INSCRIPTION

OPTION A : MATHÉMATIQUES

OU

OPTION B : ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE NAVALE

OPTION A :	page 2 à 5
OPTION B :	page 6 à 10

AVERTISSEMENTS IMPORTANTS

Vous devez composer dans l'option choisie lors de votre inscription et uniquement dans celle-ci. **Si vous composez dans une option différente ou dans les deux options, votre copie sera notée zéro.**

Tout document autre que le présent support est **interdit**. Le présent document comporte 10 pages.

Toute fraude ou tentative de fraude constatée par la commission de surveillance entraînera **l'exclusion du concours**.

Vous veillerez à bien indiquer sur votre copie le nombre d'intercalaires utilisés (la copie double n'est pas décomptée).

Il vous est interdit de quitter définitivement la salle d'examen **avant le terme de la première heure**.

OPTION A : MATHÉMATIQUES (SOLUTIONS À UN OU PLUSIEURS PROBLÈMES OU EXERCICES)

AVERTISSEMENTS IMPORTANTS:

L'usage de la calculatrice est interdit.

Les quatre exercices à traiter sont indépendants les uns des autres.

Tous doivent être traités.

Les réponses doivent être précédées des numéros des questions et exercices auxquelles elles se rapportent.

Toutes les réponses devront être rigoureusement justifiées.

EXERCICE 1

A) Une roue de loterie comporte trois secteurs, portant respectivement les numéros 1, 2 et 3.

Quand on fait tourner la roue, un repère indique le numéro sortant.

La probabilité de sortie du numéro 2 est double de la probabilité de sortie du numéro 1, et la probabilité de sortie du numéro 3 est triple de celle du numéro 1.

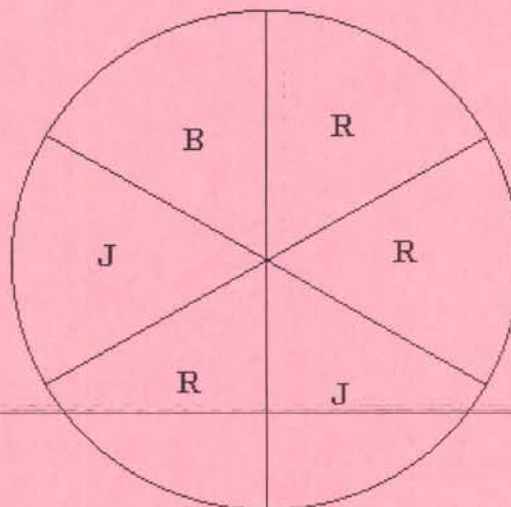
Calculer les probabilités de sortie respectives des trois numéros.

B) La roue est maintenant divisée en 6 secteurs égaux ayant chacun la même probabilité de s'arrêter devant le repère.

2 secteurs sont jaunes (marqués J sur la figure ci-dessous).

3 secteurs sont rouges (marqués R sur la figure ci-dessous).

1 secteur est bleu (marqué B sur la figure ci-dessous).



La règle du jeu est la suivante : pour participer au jeu, le joueur doit miser une certaine somme et si le jaune sort, il gagne 20 euros, si le bleu sort, il gagne 30 euros, si le rouge sort, il ne gagne rien.

1) Dans cette question, on suppose que la mise est de 10 euros. On appelle X la variable aléatoire qui à chaque arrêt de la roue associe le gain effectif (positif ou négatif) du joueur. (Par exemple, si le bleu sort, le gain effectif pour le joueur est de 20 euros.)

a. Donner la loi de probabilité de la variable aléatoire X .

b. Calculer son espérance mathématique.

2) L'organisateur du jeu ne souhaite pas que l'espérance de gain du joueur soit positive. A quelle valeur minimale, exprimée par un nombre entier d'euros, doit-il fixer le montant de la mise ?

EXERCICE 2

Dans un lycée de 1200 élèves, chaque élève étudie, comme première langue, l'allemand, l'anglais ou l'espagnol. Les élèves sont internes, externes ou demi-pensionnaires.

La répartition de l'ensemble des élèves est la suivante :

- 15 % étudient l'allemand en première langue et, parmi ceux-là, le tiers est demi-pensionnaire ;
- 75 % étudient l'anglais en première langue et, parmi eux, 16 % sont internes ;
- parmi les élèves étudiant l'espagnol en première langue, aucun n'est interne et 20 sont externes.

1) Compléter, après l'avoir reproduit sur votre copie, le tableau suivant :

	Nombre d'externes	Nombre de demi-pensionnaires	Nombre d'internes	Total
ALLEMAND				
ANGLAIS	216			
ESPAGNOL				
Total	300			1200

Pour les questions suivantes, les résultats seront donnés sous forme de fraction irréductible.

2) On prend, au hasard, un élève parmi les 1 200 élèves du lycée, tous les élèves ayant la même probabilité d'être choisis. On considère les événements suivants :

- A : " l'élève est demi-pensionnaire " ;
- B : " l'élève apprend l'anglais comme première langue vivante " ;
- C : " l'élève apprend l'espagnol ou l'allemand comme première langue vivante ".

a) Déterminer la probabilité de chacun des événements A, B et C.

b) Décrire, à l'aide d'une phrase, l'événement $A \cap B$. Calculer la probabilité de cet événement.

c) Dédire des questions précédentes, la probabilité de l'événement $A \cup B$.

3) On choisit au hasard un élève parmi les externes.

Calculer alors la probabilité pour que cet élève apprenne l'espagnol comme première langue vivante.

4) Sachant qu'un élève choisi apprend l'allemand comme première langue vivante, quelle est la probabilité pour qu'il soit externe ?

EXERCICE 3

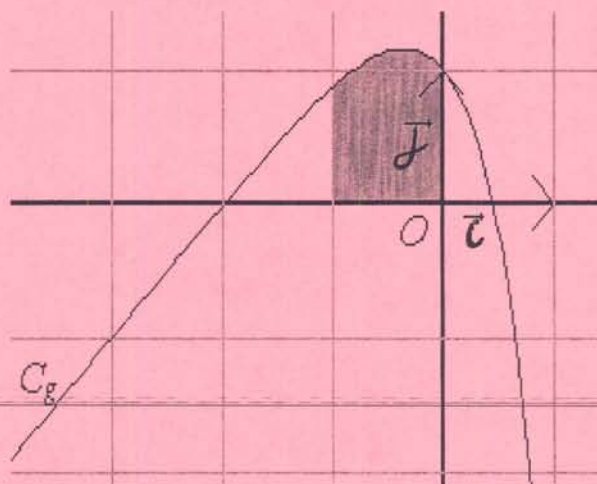
On considère la fonction g définie sur \mathbb{R} par $g(x) = x + 2 - e^{2x}$ et C_g sa courbe représentative dans le plan muni d'un repère orthonormal $(O; \vec{i}; \vec{j})$ (voir figure ci-dessous).

1) Calculer $g'(x)$, en déduire les variations de g (**les limites aux bornes de l'ensemble de définition ne sont pas demandées**).

2) Montrer que la droite d'équation $y = x + 2$ est asymptote à la courbe C_g en $-\infty$.

Préciser la position de la courbe par rapport à son asymptote.

3) Calculer en unité d'aire, l'aire du domaine grisé (voir courbe ci-dessous).



EXERCICE 4

Soit f la fonction définie sur $]-1; +\infty[$ par $f(x) = -x + \ln(2x+2) - \ln(x+2)$.

On appelle (\mathcal{C}) la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthogonal.

A) Questions préliminaires :

- 1) Montrer que sur $]-1; +\infty[$, $(2x+2) > 0$ et $(x+2) > 0$.
- 2) Étudier le signe de x^2+3x+1 sur \mathbb{R} et en déduire que sur l'intervalle $]-1; +\infty[$, x^2+3x+1 s'annule pour une et une seule valeur α dont on donnera la valeur exacte.

(On rappelle que $\sqrt{5} \approx 2,236$).

B) :

- 1) Déterminer $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$. Que peut-on en déduire graphiquement ?
- 2)
 - a) Montrer que $f(x)$ peut s'écrire sous la forme : $f(x) = -x + \ln 2 + \ln\left(\frac{x+1}{x+2}\right)$.
 - b) Déterminer alors $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$.
 - c) Montrer que la droite D d'équation $y = -x + \ln(2)$ est une asymptote oblique à (\mathcal{C}) en $+\infty$.
 - d) Déterminer la position de (\mathcal{C}) par rapport à la droite D sur $]-1; +\infty[$.

C) :

- 1) Calculer la dérivée f' de f et montrer que : $f'(x) = -\frac{x^2+3x+1}{(x+1)(x+2)}$.
- 2) A l'aide des résultats obtenus dans les préliminaires, étudier le signe de f' sur $]-1; +\infty[$.
- 3) Construire le tableau de variation de la fonction f .

OPTION B : ÉLECTRICITE ET ÉLECTRONIQUE NAVALE (solution à un ou plusieurs exercices suivis de questions)

AVERTISSEMENTS IMPORTANTS

L'utilisation d'une **calculatrice scientifique non programmable** est autorisée, **à la condition que sa mémoire soit totalement vidée**. La commission de surveillance peut procéder, à tout moment, et de manière aléatoire, à la vérification du matériel autorisé.

Les candidats utiliseront les notations du sujet et présenteront clairement les calculs.

Tous les exercices et toutes les questions doivent être traités sur la copie prévue à cet effet.

Aucune réponse ne devra être portée sur le sujet lui-même.

Chaque réponse devra être rigoureusement justifiée et devra être précédée du numéro de la question à laquelle elle se rapporte.

Tous les schémas et diagrammes à réaliser doivent être accompagnés d'un commentaire expliquant la valeur de leurs symboles.

EXERCICE 1 : La protection des moteurs.

- 1) Décrivez comment sont assurées les protections des moteurs asynchrones contre les courts-circuits et les surcharges. Dessinez les différents symboles normalisés de ces protections.
- 2) Citez les autres protections qui peuvent éventuellement être rencontrées sur ces installations (trois au minimum).
- 3) Lors d'un démarrage direct du moteur asynchrone sont relevés, à l'aide d'une pince ampèremétrique placée sur une des lignes, un courant crête maximum I_{CM} d'intensité 85 A et un courant efficace I de 10,5 A.
Indiquez les valeurs de réglage des relais de protection contre les courts-circuits et de protection contre les surcharges.

EXERCICE 2 : Le schéma de liaison à la terre.

Le schéma de liaison à la terre à bord d'un navire est désigné par les lettres IT.

- 1) Définissez ces deux lettres.
- 2) Précisez les caractéristiques et les avantages de ce schéma, à savoir les techniques de protection, les conditions et contraintes d'exploitation.
- 3) Expliquez le rôle et le principe de fonctionnement des dispositifs suivants :

- contrôleur permanent d'isolement ;
- limiteur de surtension.

EXERCICE 3 : Le four électrique.

1) Un four électrique est chauffé par des résistances électriques.

Les résistances sont associées en triangle et alimentées par un réseau triphasé 400 V - 60 Hz.

La puissance P_F du four est de 120 kW.

a) Déterminez P_R la puissance dissipée par chaque résistance.

b) Calculez la valeur du courant circulant dans chaque résistance.

2) La température du four est mesurée à l'aide d'une sonde *Pt100*.

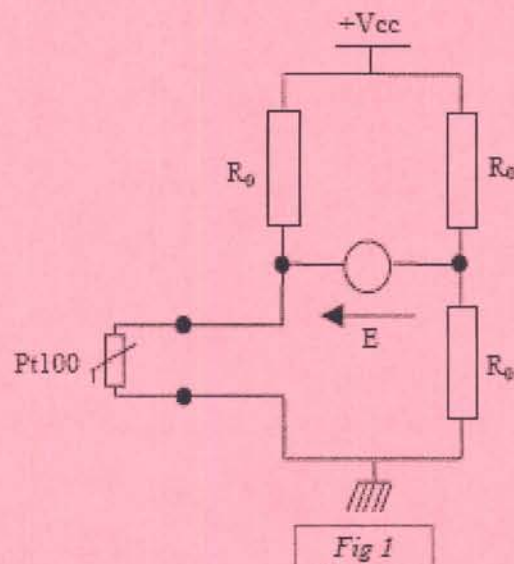
a) Donnez le sens du terme *Pt100*.

La résistance électrique de cette sonde évolue selon la loi :

$$R(\theta) = 100(1 + 3,92 \cdot 10^{-3} \cdot \theta - 5,8 \cdot 10^{-7} \cdot \theta^2)$$

avec θ : température en °C.

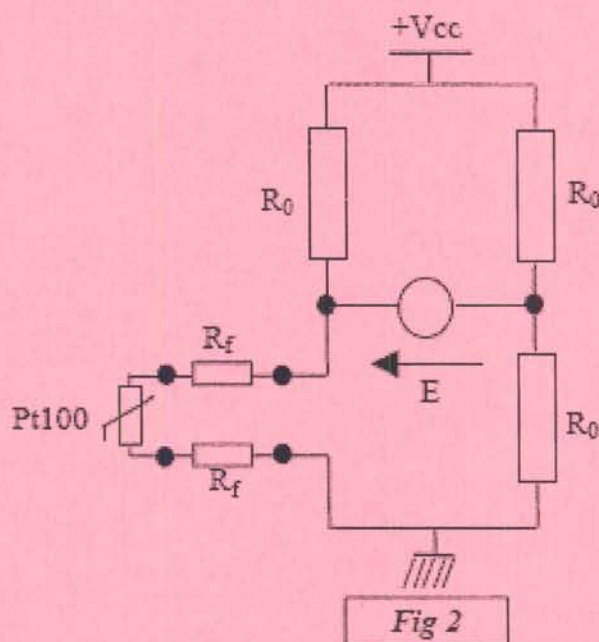
La sonde est insérée dans le montage de la figure 1 ci-dessous. La tension d'alimentation V_{cc} de ce montage est de 5 V. L'équilibre du pont est obtenu pour une température de 300°C.



b) Calculez R_0 la valeur des résistances.

c) Déterminez l'expression de $E(\theta)$ en fonction de $R(\theta)$, R_0 et V_{cc} .

Afin de tenir compte de l'influence des fils de connexion, le montage est maintenant celui de la figure 2 ci-dessous. La sonde est raccordée au pont par un câble de 12 m, se composant de deux conducteurs de section $0,14 \text{ mm}^2$ et de résistivité $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$.



- d) Déterminez la nouvelle expression de $E(\theta)$ en fonction de $R(\theta)$, R_0 et V_{cc} .
- e) Calculez l'erreur de mesure en volt et la température qui sera affichée par le thermomètre à sonde PT100.
- f) Nommez et représentez un montage qui permette de minimiser l'influence des fils.

EXERCICE 4 : Le bilan énergétique d'un moteur asynchrone.

Une pompe est entraînée par un moteur asynchrone triphasé à cage d'écureuil dont la plaque signalétique porte les indications suivantes :

315 kW ; 560 A Δ / 324 A Y ; 2978 tr.min⁻¹ ;
 400 / 690 V ; $\cos \phi = 0,89$; $\eta = 96,5$; IP 55 ;
 classe F ; $I_d/I_n = 6,3$; $C_d/C_n = 1,9$; $C_m/C_n = 2,7$; $\Delta T = 90 \text{ K}$

Le réseau électrique est un réseau triphasé 400 V - 50 Hz.

- 1) Précisez comment doit être couplé le moteur et représentez la plaque à borne avec les barrettes de couplage. Justifiez votre réponse.
- 2) Donnez le sens des différentes indications présentes sur la plaque signalétique.

Les essais suivants ont été effectués sur la machine couplée en triangle :

- Essai en moteur à vide, sous tension variable à fréquence $f = 50$ Hz et vitesse $N = 3\,000$ tr/min

Tension U (V)	415	400	380	360	300
Courant absorbé I (A)	155	128	110	95	69
Puissance absorbée à vide P_{10} (W)	6 600	6 100	5 800	5 300	4 500

- Essai en charge au point nominal de fonctionnement.

Tension U (V)	400
Courant absorbé I (A)	553
Puissance absorbée P_a (W)	329 300

À chaud, la résistance entre phases du stator est $r = 0,0103 \Omega$.

a) Pour le cas de l'essai à vide effectué pour différentes valeurs de tension, écrivez le bilan des puissances et déduisez-en la somme de P_{fs} , les pertes fer stator, et de $pméca$, les pertes mécaniques.

Lors de l'essai à vide, étudiez comment évolue la quantité P_{10} lorsque la tension varie.

b) Déduisez de cet essai une séparation possible des pertes fer stator P_{fs} et des pertes mécaniques $pméca$.

Pour la suite du problème on prendra $P_{fs} = 3950$ W et $pméca = 1900$ W.

Lors d'un fonctionnement en moteur de la machine, on note P_a la puissance active absorbée, P_{tr} la puissance active échangée entre le stator et le rotor via l'entrefer, P_u la puissance mécanique, P_{js} les pertes Joule au stator, P_{fr} les pertes fer au rotor, P_{jr} les pertes Joule au rotor.

c) Effectuez un bilan des puissances en faisant apparaître les termes :

$$P_a, P_{tr}, P_{fs}, P_{js}, P_{fr}, P_{jr}, pméca, P_u.$$

d) Calculez les pertes Joules au stator P_{js} en charge nominale.

e) Dans le cas de l'essai en charge, calculez g le glissement et f_r la fréquence des courants rotoriques.

f) Calculer P_{tr} la puissance transmise au rotor à travers l'entrefer.

g) En considérant que, les pertes fer au rotor, $P_{fr} = 0$ (le rotor tourne lentement dans le flux) calculez P_{jr} , les pertes Joule au rotor .

h) Calculez P_u , la puissance utile .

i) Calculez, pour le point de fonctionnement nominal, C_{em} , la valeur du couple électromagnétique.

EXERCICE 5 : Pompe.

L'alimentation à une caisse est assurée par deux électro-pompes.

Établissez le schéma développé de principe de l'installation suivant le cahier des charges suivants :

- Les moteurs sont des moteurs asynchrones triphasés à cage d'écureuil.
- Le démarrage des moteurs est direct.
- Les moteurs sont protégés contre les surcharges, les courts-circuits et les fonctionnements en cycles courts (temporisation de 1 minute).
- Un commutateur permet de sélectionner le mode manuel ou le mode automatique.
- En mode manuel :
 - Les pompes peuvent être démarrées et stoppées individuellement par des boutons poussoirs.
 - Les détecteurs de niveaux ne sont pas pris en compte dans ce mode.
- En mode automatique :
 - Un commutateur permet de définir la pompe en service et la pompe en secours.
 - Trois détecteurs définissent trois niveaux dans la caisse : un niveau très bas, un niveau bas et un niveau haut.
 - Le détecteur de niveau bas démarre la pompe de service.
 - Le détecteur de niveau très bas démarre la pompe de secours.
 - Le détecteur de niveau haut stoppe la ou les pompes.
 - Les boutons poussoirs arrêt et marche des pompes sont inopérants dans ce mode.



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BN3107V1

**CONCOURS INTERNE
POUR L'EMPLOI DE CONTRÔLEUR DES DOUANES ET DROITS INDIRECTS**

**BRANCHE DE LA SURVEILLANCE
SPÉCIALITÉ « SURVEILLANCE ET MAINTENANCE NAVALE »**

DES 20, 21 ET 22 MARS 2007

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N° 3

(DURÉE : 3 HEURES - COEFFICIENT 3)

**COMPOSITION SUR UN SUJET COMPRENANT UNE RÉPONSE
À UNE QUESTION ET LA RÉOLUTION D'UN OU PLUSIEURS
CAS PRATIQUES, PORTANT SUR LES MISSIONS,
L'ORGANISATION ET LA RÉGLEMENTATION DOUANIÈRES.
TROIS SUJETS SONT PROPOSÉS AU CHOIX DU CANDIDAT.**

SUJET B1 :	page 2
SUJET B2 :	page 3
SUJET B3 :	page 4

AVERTISSEMENTS IMPORTANTS

Vous devez **choisir un sujet parmi les trois sujets** qui vous sont **proposés**. Chaque sujet est composé d'une question **et** d'un cas pratique. Aucun panachage des questions ou cas pratiques des différents sujets n'est autorisé.

Veillez à bien indiquer sur votre copie le sujet sur lequel vous allez composer ainsi que le nombre d'intercalaires utilisés (la copie double n'est pas décomptée).

L'usage de tout matériel autre que celui d'écriture et de tout document autre que le support fourni est **interdit**. Toute fraude ou tentative de fraude constatée par la commission de surveillance entraînera **l'exclusion du concours**.

Le présent document comporte 4 pages.

Il vous est interdit de quitter définitivement la salle d'examen **avant le terme de la première heure**.

Question B1 :

Les conditions de contrôle des lieux et des locaux à usage professionnel par les agents des douanes.

Cas pratique B1 :

*Toutes les questions de ce cas pratique devront être traitées.
Chaque réponse devra être précédée du numéro de la question à laquelle elle se rapporte.*

Contrôleur(se) dans une brigade de surveillance extérieure, vous contrôlez en frontière un camion se rendant à l'étranger. Dans le chargement, vous découvrez deux tableaux portant la signature d'un grand peintre français.

Le transporteur ne dispose d'aucun document d'accompagnement.

- a)** Quelle(s) mesure(s) conservatoire(s) mettez-vous en œuvre ? Précisez-en les objectifs et les modalités.

- b)** Quelles investigations allez-vous solliciter pour la constitution d'une éventuelle infraction douanière ? Détaillez et justifiez votre réponse.

Question B2 :

Le manquement à l'obligation déclarative : principes, constatation, et répression.

Cas pratique B2 :

***Toutes les questions de ce cas pratique devront être traitées.
Chaque réponse devra être précédée du numéro de la question à laquelle elle se rapporte.***

Vous êtes contrôleur(se) au sein d'une brigade de surveillance aérienne. Lors d'une visite sur un aérodrome de la région parisienne vous apercevez, dans un hangar appartenant à une société, un aéronef immatriculé dans un pays tiers à l'Union Européenne.

a) Vous décidez d'effectuer un contrôle de la situation de l'aéronef. Sur la base de quels pouvoirs allez-vous intervenir ?

Décrivez précisément le déroulement de la procédure mise en oeuvre.

b) L'étude des documents de bord fait apparaître que cet aéronef immatriculé aux États-Unis appartient à un résident français.

- Expliquez la notion de résident.
- Qualifiez l'infraction. Quels sont les articles du code des douanes qui prévoient et répriment cette infraction ?

Question B3 :

Le rôle et les moyens de l'administration des douanes dans la sauvegarde de la vie humaine en mer

Cas pratique B3 :

Toutes les questions de ce cas pratique devront être traitées.

Chaque réponse devra être précédée du numéro de la question à laquelle elle se rapporte.

1) Contrôleur(se) à la brigade de surveillance extérieure de L.R., lors d'une surveillance à la circulation vous décidez avec deux de vos collègues (l'un féminin, l'autre masculin) de contrôler une personne se promenant sur le quai. Cette personne de sexe masculin vous remet spontanément une carte nationale d'identité française. Elle est âgée de quinze ans.

a) Pouvez-vous effectuer une palpation de sécurité sur cette personne ?
Justifiez votre réponse.

Vous trouvez dans son sac à dos dix grammes de résine de cannabis, cinq cents euros en billets et une liste de numéros de téléphones portables inscrite sur un petit carnet.

b) Quelle(s) infraction(s) relevez-vous ?
Qualifiez l'infraction, citez le ou les articles du code des douanes que vous appliquez.

c) Quelles dispositions prenez-vous pour la suite du contrôle et de la procédure ?
Détaillez votre réponse.

d) Pouvez-vous pratiquer une visite à corps sur cette personne ?
Si oui, dans quelle(s) condition(s) et justifiez votre réponse.
Si non, justifiez votre réponse.

2) Contrôleur(se) à la brigade garde-côtes de S.N., après le contrôle à quai d'un navire de commerce dans le port, vous contrôlez avec vos collègues une personne se promenant sur le quai. Dans son sac à dos vous découvrez dix cartouches de cigarettes. Aucune vignette fiscale ne figure sur les paquets et cartouches.

Quelle est votre conduite ? Détaillez et justifiez votre attitude.