

Session 2016

E2. ÉPREUVE TECHNIQUE

SOUS ÉPREUVE E21 : Analyse et exploitation de données techniques

Durée : 3 heures – Coefficient : 3

Documents remis au candidat :

DOSSIER TECHNIQUE	: Feuilles DT 1/11 à DT 11/11
-------------------	-------------------------------

- CONTRAT ÉCRIT : DC 1/7
- QUESTIONS N°1 A 5 : DC 2/7
- QUESTIONS N°6 A 8 : DC 3/7
- QUESTIONS N°9 A 15 : DC 4/7
- QUESTION N°16 ET 17 : DC 5/7
- QUESTION N°17 SUITE : DC 6/7
- QUESTION N°18 A 22 ET DOCUMENT RESSOURCES : DC 7/7

La calculatrice est autorisée. Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Limite de l'étude : Manutention du conteneur
--

Les feuilles DR 1/7 à DR 7/7 devront être encartées dans une copie anonymée.

NOTA : Dès la distribution du sujet, assurez vous que l'exemplaire qui vous à été remis est conforme à la liste ci-dessus ; s'il est incomplet, demandez un nouvel exemplaire au responsable de la salle.

SOUS EPREUVE E21 : Analyse et exploitation de données techniques				
CONTRAT ECRIT				
ON DONNE : Conditions ressources	Sur feuille	ON DEMANDE :	ON EXIGE :	Barème
Le dossier technique DT 1/11 à DT 11/11 Le document réponse DR 7/7	DR 2/7	Question 1 : Identifier les différents éléments qui ont un rôle de protection. Question 2 : Colorier les éléments que vous avez trouvés à la question 1. Question 3 : Relier les trois vannes à leurs fonctions respectives. Question 4 : Relever les informations relatives à la cote de largeur du pied. Question 5 : Donner la signification de la symbolisation.	Eléments correctement repérés /6pts Cote et tolérance relevées /3pts Les fonctions sont identifiées /3pts Normalisation respectée /4pts /4pts	
	DR 3/7	Question 6 : Donner la signification de chacune des parties de la symbolisation de soudage. Question 7 : Déterminer le diamètre normalisé de perçage du support Rep.1 Question 8 : Réaliser un croquis du nouveau pied Rep1.1 prenant en compte une hauteur de 85.	Normalisation respectée /5pts Fabrication possible à l'aide du croquis /2pts /13pts	
	DR 4/7 modeleur volumique	Question 9 : Réaliser le plan de définition de la virole supérieure Rep.3.5. Question 10 : Donner la masse M_v de l'appareil vide. Question 11 : Calculer le volume de produit catalyseur V_{32} que peut contenir la virole Rep.3.2. Question 12 : Calculer le volume de produit catalyseur V_3 que peut contenir le réservoir Rep.3. Question 13 : Calculer la masse de produit catalyseur M_{pc} . Question 14 : Calculer la masse totale M_T de l'ensemble appareil plein. Question 15 : Calculer le poids total P_T de l'ensemble appareil plein.	Les calculs sont écrits /3pts Les unités sont précisées /3pts Normalisation respectée /2pts Fabrication possible à l'aide du plan /2pts /2pts /2pts	
	DR 5/7 DR 6/7	Question 16 : Compléter le tableau bilan des actions mécaniques (vous mettez un ? dans les cases comportant une inconnue) Question 17 : Déterminer les intensités des efforts en A et B. Afin de trouver les efforts en A et B vous choisirez : soit la méthode graphique soit la méthode analytique.	Les calculs sont écrits /6pts Les unités sont précisées /6pts Les vecteurs sont correctement orientés, ils sont dessinés à l'échelle et sont nommés /12pts Les efforts sont correctement caractérisés /12pts	
	DR 7/7	Question 18 : Déterminer le type de sollicitation sur l'élingue (entourer la réponse) Question 19 : Calculer la résistance pratique R_{pe} . Question 20 : Calculer l'aire de la section sollicitée S . Question 21 : Calculer la contrainte σ . Question 22 : Conclure sur le choix de l'élingue. Justifier.	Sollicitation correctement identifiée /2pts Une réponse argumentée est apportée /2pts Les calculs sont écrits /3pts Les unités sont précisées /2pts /3pts	
	TOTAL			

Problèmes technique rencontrés et amélioration.

Le déplacement du premier conteneur se faisait par l'intermédiaire d'élingues, mais suite à de nombreux endommagements du conteneur (balancement dangereux et incontrôlable), il a été décidé de déplacer le conteneur grâce à un élévateur.

L'étude portera sur l'ensemble logement pour fourches de l'élévateur présenté sur le document technique DT 3/11.

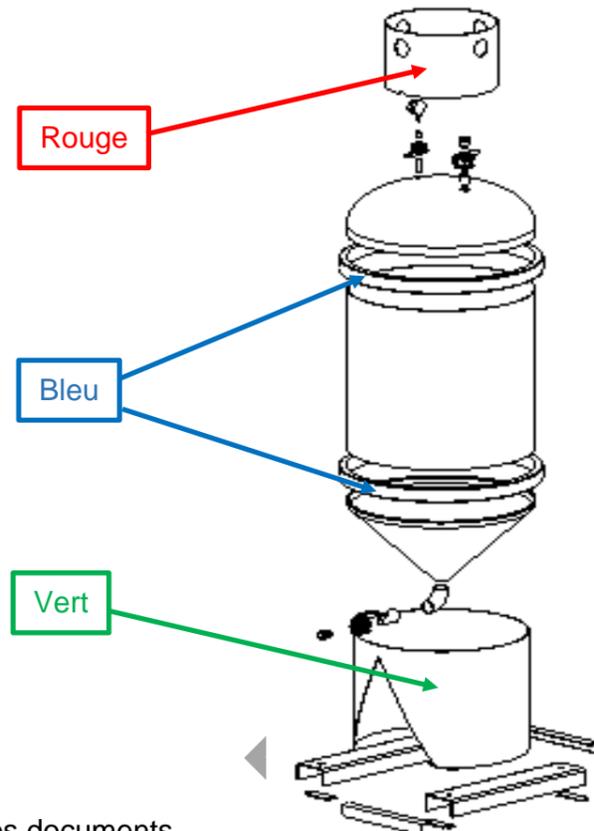
Question 1 : A l'aide des documents techniques DT 1/11 à DT 4/11, identifier les différents éléments qui ont un rôle de protection.

Repère	Désignation
2	Jupe
3.4	Protection
3.5	Virole supérieure

Question 2 : Colorier ci-dessous les éléments que vous avez trouvez à la question 1.

Utilisez une couleur différente pour

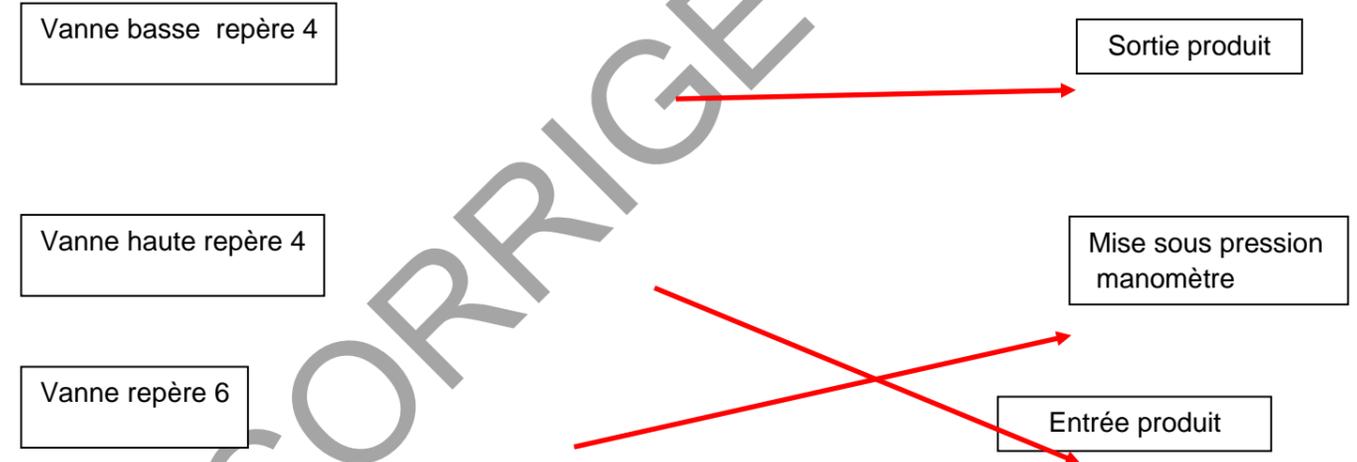
chaque élément.



Question 3 : des documents

techniques DT 1/11 à DT 4/11,

relier les trois vannes ci-dessous à leur fonctions respectives.

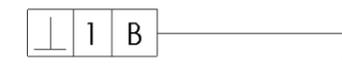


Vous devez écrire les gammes de contrôle et prévoir le matériel de soudage.

Question 4 : Sur le document technique DT 3/11, relever les informations ci-dessous relatives à la cote de largeur du pied.

Cote nominale	750	Cote Mini	749
Cote Maxi	751	Intervalle de tolérance	2

Question 5 : Donner la signification de la symbolisation ci-dessous :



5a) De quel type de tolérance s'agit-il ? (cocher la case correspondante)

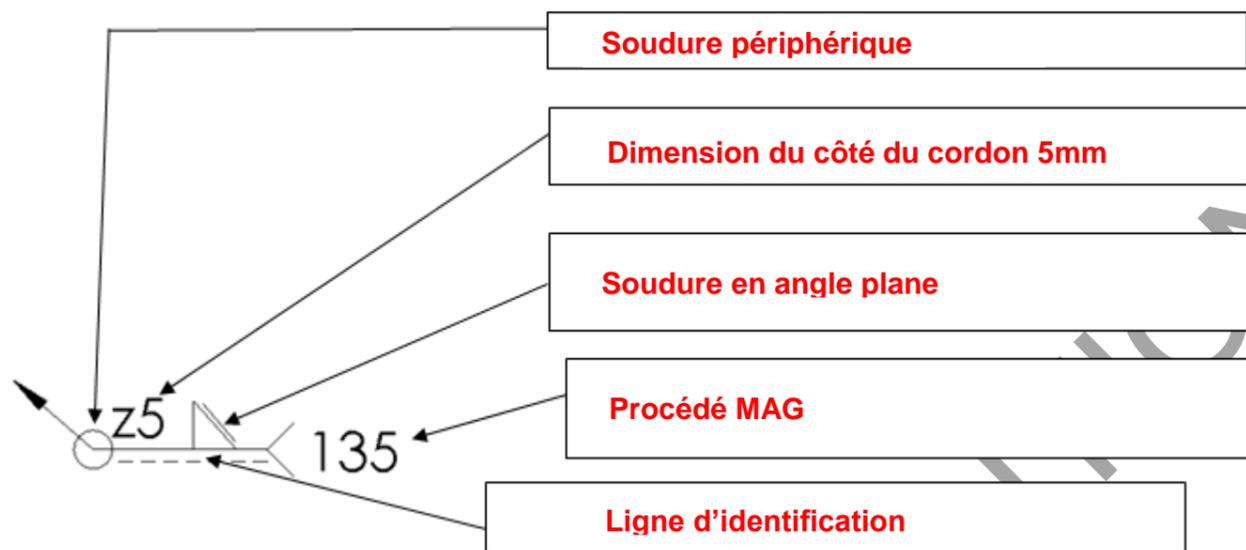
Tolérance de forme	<input type="checkbox"/>
Tolérance d'orientation	<input checked="" type="checkbox"/>
Tolérance de position	<input type="checkbox"/>

5b) Interpréter les indications :

	Perpendicularité
	Intervalle de tolérance 1mm
	Élément de référence

Question 6 : Vous devez prévoir le matériel de soudage pour la désignation de la soudure ci-dessous :

Donner la signification de chacune des parties suivantes de façon la plus explicite possible.



Vous devez faire sous-traiter certains éléments. Vous êtes chargés d'établir les documents de fabrication.

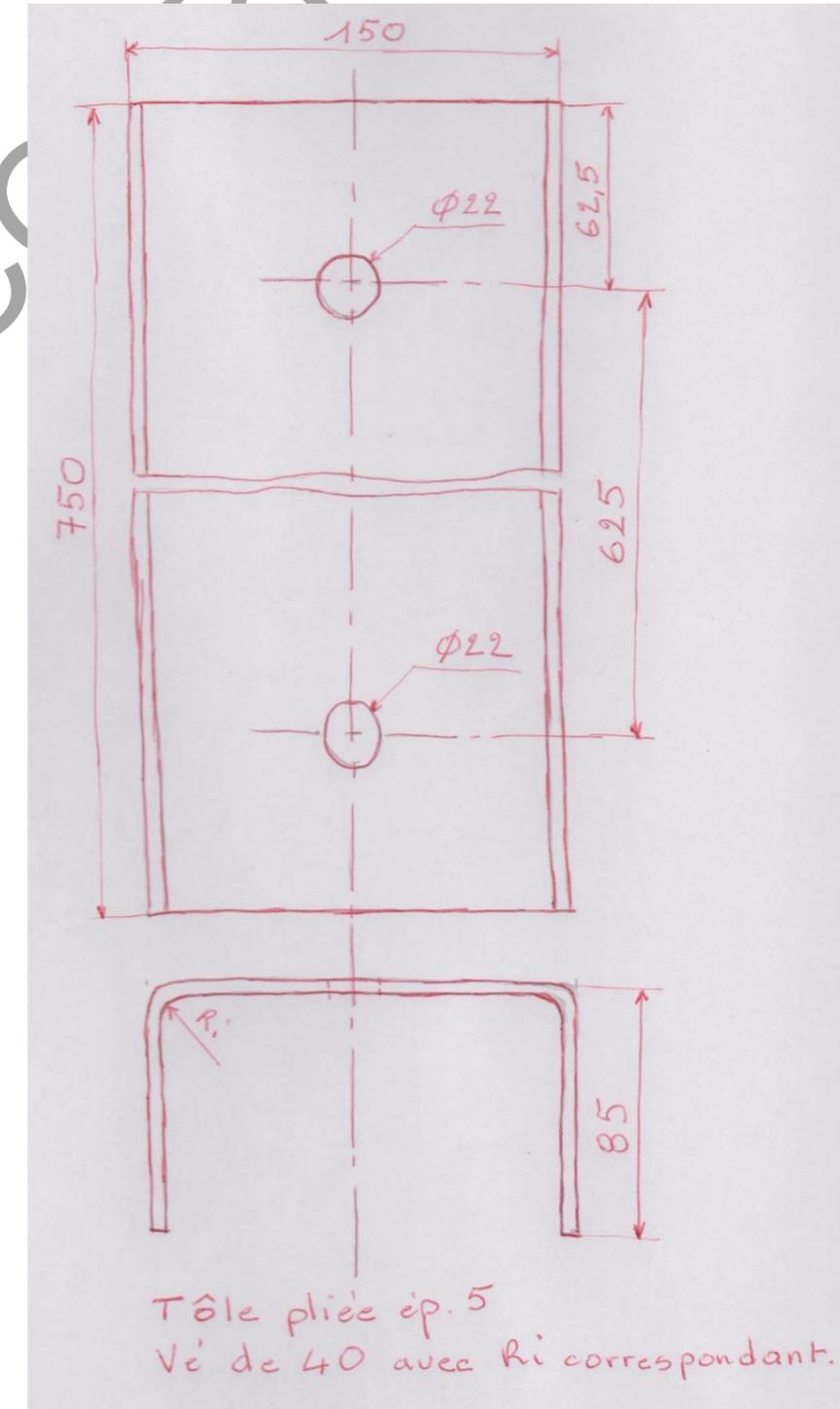
Question 7 : Afin d'assurer la fixation du conteneur au sol, l'entreprise a prévu des tiges filetées d'ancrage M20. En vous aidant du document ressource DR 7/7, déterminer le diamètre normalisé de perçage du support Rep.1 sachant que la série moyenne est retenue.

Diamètre normalisé : **Diamètre 22 mm.**

Question 8 : La cote de hauteur initiale de 75 du pied Rep.1.1 (document technique DT 3/11) est trop petite pour passer les nouvelles fourches de l'élevateur, réaliser un croquis ci-dessous du nouveau pied Rep.1.1 prenant en compte **une hauteur de 85 mm.**

Indiquer les cotes nécessaires à la fabrication du pied Rep.1.1.

Les deux trous sont centrés sur l'axe longitudinal du pied Rep.1.1 et ont un entraxe de 625 mm au lieu de 620 mm.



Question 9 : A l'aide du document DT 4/11, réaliser le plan de définition de la virole supérieure Rep.3.5 en vue de sa fabrication.

On donne :

Le modèle volumique de l'élément virole supérieure Rep.3.5 dans le répertoire « Sujet E21 » sur le bureau de votre ordinateur.

Le fond de plan « Fond de plan A3 » dans le répertoire « Sujet E21 » sur le bureau de votre ordinateur.

On demande :

La mise en plan de l'élément virole sup Rep.3.5 en deux vues (vous utiliserez le fond de plan fourni).

- Le plan à l'échelle 1 :4.
- De faire une vue en perspective.
- De faire une cotation complète.
- De mettre en place la symbolisation de la soudure sur bords droits, procédé MAG.
- De mettre en place une tolérance de cylindricité, intervalle de tolérance 1mm.
- Vous remplirez la matière dans le cartouche suivant les informations de la nomenclature du dossier technique.

Enregistrer votre travail sous le nom « virole supérieure-votre numéro de candidat » dans le répertoire « Réponse E21 n°du candidat »

Attention aucun nom ne sera mentionné dans le cartouche.

Question 10 : En vous aidant du document technique DT 1/11, donner la masse M_v de l'appareil vide.

$M_v = 190 \text{ kg.}$

Le produit catalyseur remplit entièrement la virole Rep.3.2.

On donne pour la virole 3.2 :

- Diamètre extérieur : $D = 754 \text{ mm.}$
- Epaisseur : $e = 1.5 \text{ mm.}$
- Hauteur : $H = 723 \text{ mm.}$

Question 11 : Calculer le volume de produit catalyseur V_{32} que peut contenir la virole Rep.3.2.

$$V_{32} = \pi \frac{(D-2e)^2}{4} H$$

$$V_{32} = \pi \frac{(754-3)^2}{4} \times 723$$

$$V_{32} = 0.32 \text{ m}^3$$

On donne :

- Le volume de produit catalyseur $V_{31} = 0.05 \text{ m}^3$ que peut contenir le cône Rep.3.1.
- Le volume de produit catalyseur $V_{33} = 0.07 \text{ m}^3$ que peut contenir le fond Rep.3.2.

Question 12 : Calculer le volume de produit catalyseur V_3 que peut contenir le réservoir Rep.3.

$$V_3 = 0.32 + 0.05 + 0.07$$

$$V_3 = 0.44 \text{ m}^3$$

Question 13 : La masse volumique du produit catalyseur étant de $\rho = 360 \text{ kg/m}^3$. Calculer la masse de produit catalyseur M_{pc} .

$$M_{pc} = \rho \times V_3$$

$$M_{pc} = 360 \times 0.44$$

$$M_{pc} = 158.4 \text{ kg}$$

Quel que soit le résultat obtenu à la question précédente, **on prendra $M_{pc} = 160 \text{ kg.}$**

Question 14 : Calculer la masse totale M_T de l'ensemble appareil plein.

$$M_T = 190 + 160$$

$$M_T = 350 \text{ kg}$$

Question 15 : On donne $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$. Calculer le poids total P_T de l'ensemble appareil plein.

$$P_T = M_T \times g$$

$$P_T = 350 \times 9.81 = 3433.5 \text{ N}$$

La configuration de certaines entreprises ne permet pas l'utilisation d'un élévateur, il est donc nécessaire de prévoir une option pour le manipuler avec des élingues et à l'aide d'un pont roulant.

Hypothèse : Le problème est plan.

Afin de choisir les élingues, vous allez déterminer l'effort sur chaque élingue.

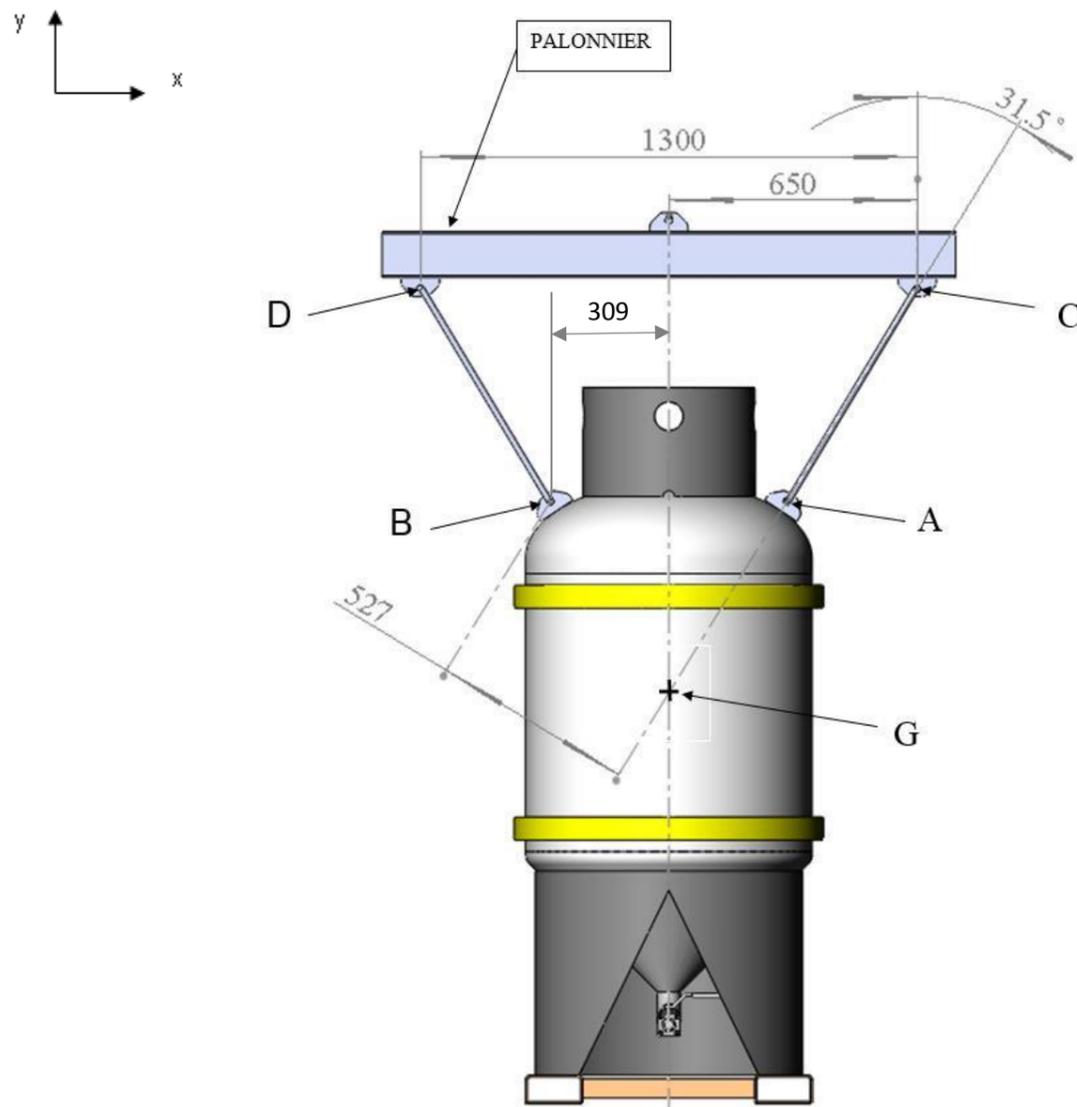
Données :

On isole le conteneur.

Poids total du conteneur plein de produit catalyseur : $PT = 3500 \text{ N}$.

Le centre de gravité du conteneur G est modélisé sur la figure ci-dessous.

L'ensemble est modélisé par la figure ci-dessous :



Question 16 : Compléter le tableau bilan des actions mécaniques (vous mettez un ? dans les cases comportant une inconnue)

Actions mécaniques	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité (Newton)
\vec{A}	A	AC	?	?
\vec{B}	B	?	?	
\vec{P}	G	Verticale passant par G	- y	3500 N

Question 17 : Déterminer les intensités des efforts en A et B. Afin de trouver les efforts en A et B vous choisirez : **soit la méthode graphique soit la méthode analytique.**

Méthode analytique :

- Appliquer le théorème de moment en B et en déduire l'intensité de l'action mécanique en A.

$$527 \times \|\vec{A}\| - 309 \times 3500 = 0$$

$$\|\vec{A}\| = (309 \times 3500) / 527$$

$$\|\vec{A}\| = 2052 \text{ N}$$

- En déduire les composantes de l'action mécanique en A sur les axes x et y.

$$x_A = 2052 \times \sin 31.5 = 1072 \text{ N}$$

$$y_A = 2052 \times \cos 31.5 = 1750 \text{ N}$$

- Appliquer le théorème de la résultante et en déduire les composantes de l'action mécanique en B sur les axes x et y.

$$X_A + X_B = 0$$

$$Y_A + Y_B + \|\vec{P}\| = 0$$

$$X_B = - X_A$$

$$Y_B = 3500 - Y_A = 0$$

$$X_B = - 1072$$

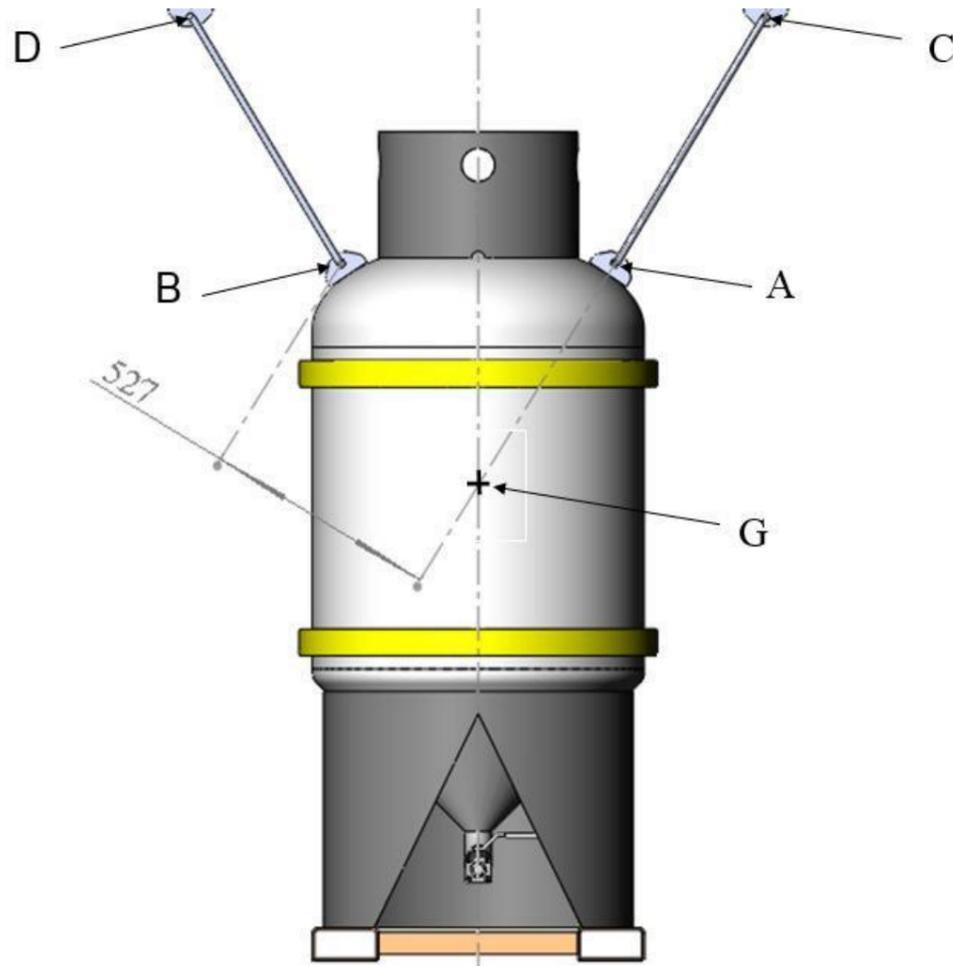
$$Y_B = 1750$$

- Calculer l'intensité de l'action mécanique en B.

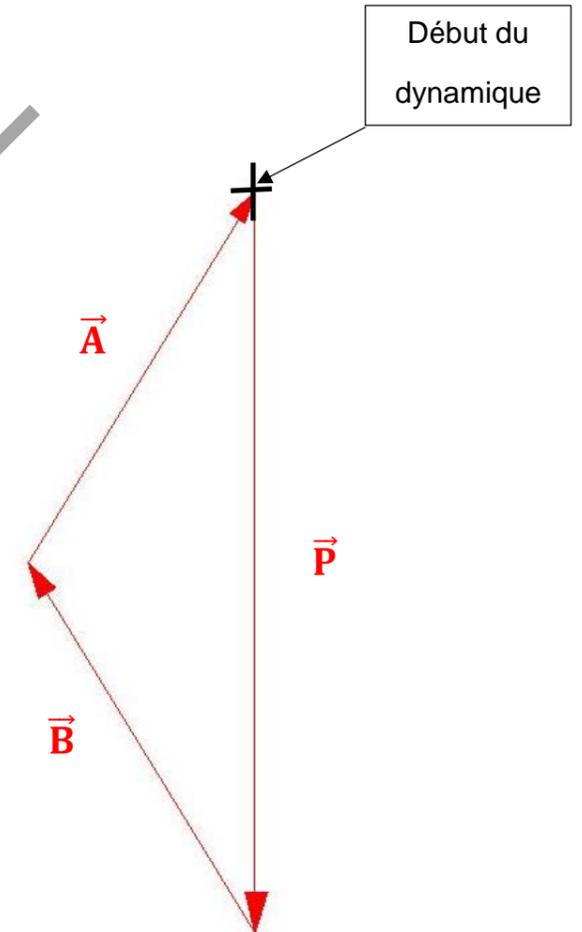
$$\|\vec{B}\| = \sqrt{1072^2 + 1750^2}$$

$$\|\vec{B}\| = 2072 \text{ N}$$

Méthode graphique : (NE PAS TRAITER SI VOUS AVEZ CHOISI LA METHODE ANALYTIQUE.)



Echelle du dynamique : 1 cm → 350N



Intensité action en A	2044 N
Intensité action en B	2052 N

Les élingues sont constituées de fils d'acier galvanisés, tréfilés et assemblés pour constituer des torons.

Nous considérerons que les élingues se comportent comme un profilé rond plein de même résistance mécanique.

Question 18 : Déterminer le type de sollicitation sur l'élingue (entourer la réponse)

Flexion Cisaillement Traction-compression Torsion

Vous allez vérifier le diamètre des élingues utilisées.

On donne :

- Effort sur une élingue : 2100 N
- Diamètre des élingues de 10 mm
- Le coefficient de sécurité est $s = 5$
- Limite élastique de l'acier de fabrication des câbles : $R_e = 180 \text{ Mpa}$.
- Le formulaire ci-contre.

Question 19 : Calculer la résistance pratique R_{pe} .

$$R_{pe} = 180/2$$

$$R_{pe} = 90 \text{ Mpa}$$

Question 20 : Calculer l'aire de la section sollicitée S .

$$S = \pi \times 5^2$$

$$S = 78.54 \text{ mm}^2$$

Question 21 : Calculer la contrainte σ .

$$\sigma = 2100/78.54$$

$$\sigma = 26.74 \text{ MPa}$$

Question 22 : Conclure sur le choix de l'élingue. Justifier.

L'élingue convient car la condition de résistance est vérifiée : $26.74 < 90$

FORMULAIRE RdM

s : coefficient de sécurité.

R_e : Limite minimale élastique à l'extension et à la compression.

Résistance pratique en extension et en compression : $R_{pe} = \frac{R_e}{s}$.

Condition de résistance : $\sigma_{\max} \leq R_{pe}$.

TRACTION et COMPRESSION :

Contrainte normale σ : $\sigma = \frac{\|\vec{N}\|}{S}$ avec \vec{N} : effort normal.

S : aire de la section droite.

FLEXION :

Contrainte normale maximale σ_{\max} : $\sigma_{\max} = \frac{|M_f \max|}{\left(\frac{I_{Gz}}{v}\right)}$.

avec $|M_f \max|$: moment fléchissant maximum.

$\left(\frac{I_{Gz}}{v}\right)$: module de flexion suivant l'axe z.

RESSOURCES VIS

<u>Diamètre des trous de passage</u>			
\emptyset nominal	Série fine H12	Série moyenne H13	Série large H14
M10	10.5	11	12
M12	13	13.5	14.5
M16	17	17.5	18.5
M20	21	22	24
M24	25	26	28
M27	31	33	35