

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES TRANSVERSAUX

Session 2019

Coefficient 8 – Durée 4 heures

- Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

FUTUROSCOPE



Le PARC



La GARE

CORRIGE



PARTIE 1

COMPETITIVITE DU PARC :

Question 1.1 DT1	Moyenne = $(1.46+1.67+1.87)/3 = 1.67$ millions. Classement : 4^{ème}
Question 1.2 DT2	A l'ouverture du parc la fréquentation était de 250 000 entrées. Jusqu'en 1995 augmentation constante pour atteindre le pic de fréquentation de 3 millions d'entrées. Puis baisse continue jusqu'en 2003. L'augmentation de fréquentation du parc depuis l'année 2003 est due aux investissements chaque année dans une nouvelle attraction.

IMPACT ENVIRONNEMENTAL DÛ AU TRANSPORT DES VISITEURS DU PARC :

Question 1.3 DT2	3 millions d'entrées.
Question 1.4 DT3	$(300000 \times 0.816)/4$ (personnes par voiture) = <u>61200 voitures évitées.</u> $(300000 \times 0.134)/3$ (personnes par CC) = <u>13400 camping-cars évités.</u> $(300000 \times 0.05)/50$ (personnes par bus) = <u>300 bus évités.</u>

Autre réponse possible : l'objectif est de vérifier la diminution des émissions de CO2 grâce à l'augmentation de la fréquentation de la gare prévue à échéance de 2025. D'autre part, l'auteur stipule qu'il s'agit de passer à 300 000 visiteurs qui prendront le train et n'emprunteront plus la route. Le candidat peut aussi considérer pour effectuer ses calculs, l'augmentation du nombre de visiteurs prenant le TGV prévu entre 2016 et 2025, c'est-à-dire $300\ 000 - 110\ 000 = 190\ 000$.

$(190\ 000 \times 0.816)/4$ (personnes par voiture) = 38760 voitures évitées.

$(190\ 000 \times 0.134)/3$ (personnes par CC) = 8487 camping-cars évités.

$(190\ 000 \times 0.05)/50$ (personnes par bus) = 190 bus évités.

Question 1.5 DT4, DT5, DR1	Voir DR1
-------------------------------	-----------------

Question 1.6 DR1	Voir DR1
---------------------	-----------------

Question 1.7 DT5, DR1	Voir DR1
--------------------------	-----------------

Question 1.8 | **(Transport routier (16 478.7 tonnes eq CO₂) - transport ferroviaire (99.2 tonnes eq CO₂)) x 2 = 32759,8 tonnes eq CO₂ « économisées ».**
32 759 800 / 0,127 = 257944882 kms / 40 000 = 6448,6 tours.

Ce résultat peut être différent en fonction de la valeur retenue par le candidat dans la ligne "voitures" pour une distance de provenance de 250 km dans la Q1.5 :

(Transport routier (18658,9 tonnes eq CO₂) - transport ferroviaire (99.2 tonnes eq CO₂)) x 2 = 37119,4 tonnes eq CO₂ « économisées ».
37 119 400 / 0,127 = 292 278 740 kms / 40 000 = 7307,0 tours.

Question 1.9 | **Le choix du TGV comme mode de transport est plus respectueux de l'environnement car il permet d'éviter une émission de près de 37 119 tonnes de CO₂.**
DT6

OPTIMISATION DU FLUX DE VISITEURS SUR L'EXTRAORDINAIRE VOYAGE.**Assurer le comptage des visiteurs dans la file d'attente :**

Question 2.1 | **Les objets d'une dimension inférieure à 10 cm ne doivent pas être comptés ;**
DR2 | **Filtrer les personnes qui ne franchissent pas totalement la barrière de détecteurs ;**
Personne qui fait demi-tour ;
Un objet passant plusieurs fois devant les détecteurs, ...
Voir DR2

Question 2.2 | **Voir l'algorithme sur DR3.**
DR3

Calculer la durée d'attente :

Question 2.3 | **Calcul, en minutes, de la durée d'attente maximum dans la file.**
Durée attente = $10 \times 252 / 84 = 30$ min

Transmettre l'information "durée d'attente" vers le panneau d'affichage défilant :

Question 2.4 | **Voir DR4.**
DR4 | **Calcul de la durée totale du message sur DR4.**

Mise en réseau de l'ensemble des pavillons :

Question 2.5 | **Identification de la partie Net-id et Host-id.**
DT9 | **Net-id : 192.168.1**
Host-id : 13

Question 2.6 | **Tous les automates appartiennent au même réseau car le Net-id**
DT9 | **192.168.1 est identique pour tous les automates.**

Question 2.7 | **Plage disponible pour le réseau : 192.168.1.18 à 192.168.1.253**
DT9 | **Choix possible de l'IP pour automate de l'extraordinaire voyage :**
Choix possible dans la plage ci-dessus

Question 2.8 | **IP relevée pour le smartphone 172.16.1.57**
DT9 | **Adresse du réseau wifi 172.16.0.0 /16. Accepter également 172.16**

Le Net-id est identique 172.16 donc c'est le même réseau et le smartphone peut communiquer.

Question 2.9
DT9

**Calculs du nombre d'hôtes pouvant se connecter à ce réseau wifi :
 $2^{16} - 2 = 65534$ hôtes possibles ce qui est supérieur aux 18000 visiteurs max donc c'est suffisant.**

Question 2.10

Question ouverte par exemple : sur une application dédiée, le visiteur sélectionne les attractions qu'il veut visiter et l'application lui propose un parcours optimal.

LE FILM DE LA SALLE DU SIMULATEUR

Question 2.11
DR5

Voir le tableau DR5 permettant de valider le support de stockage.

Question 2.12
DT11

Le disque de stockage convient car le débit de 1 Gio/s > 0,158 Gio/s et aussi car la capacité de stockage de 300 Gio > 38,04 Gio.

Question 2.13
DT10, DT11

D'après le diagramme des exigences il faut 30000 lumens minimum donc c'est le vidéo projecteur CP2230 Christie qui convient.

L'ACOUSTIQUE DE LA SALLE DU SIMULATEUR

Le temps de réverbération du son de la salle du simulateur :

Question 2.14	La durée de réverbération estimée graphiquement est de 1s.
DR6	
Question 2.15	La durée de réverbération préconisée est de 1s. La salle est donc conforme.
DT12	

Isolation acoustique de la salle du simulateur :

Question 2.16	Le type de transmission prépondérante des sons est la transmission directe car la présence d'un faux plafond et d'un plancher isolé limitent les transmissions latérales.
DT13	
Question 2.17	La paroi séparative est une paroi du type 180/130 donc $R_w + C = 64\text{dB}$
DT14, DT15	$D_{nT,A} = (64) + 10 \times \text{Log}(0,32 \times 720 / 120) - 0 = 66,83\text{dB}$ L'isolement acoustique est trop faible par rapport au cahier des charges défini.
Question 2.18	Sur le modèle, on identifie le bloc a0 contenant la valeur 0 et qui correspond donc à des transmissions latérales nulles.
DT15, DT16, DT17	Les transmissions latérales sont nulles donc $a=0$ et le concepteur souhaite un isolement acoustique de 69 dB, ce qui conduit au choix de la paroi séparative de type 240/190 qui a un indice R_w+C de 67dB.

VALIDATION DES BASCULEURS DE SIEGES DE LA BASE MOBILE DE L'EXTRAORDINAIRE VOYAGE.

Question 2.19	Voir DR7.
DR7	
Question 2.20	Voir DR7.
DR7	

- Question 2.21 | **Le cylindre de contre balancement est sollicité en compression.**
- Question 2.22 | **S = 942.5 mm²**
- DT18 | **$\sigma_{\text{MAXI}} = 11.7 \text{ MPa}$**
- Question 2.23 |
$$\sigma = \frac{N}{S} \Rightarrow S = N / \sigma$$

 $S = 10600 / 11,7 = 903 \text{ mm}^2$
La section choisie est suffisante (942,5 > 903 mm²).
- Question 2.24 | **Le rapport entre la contrainte et la limite élastique est de 220,6/11,74 = 18,8**
Il faut d'après les normes ERP, un coefficient de sécurité de 10 pour un matériel à destination du public.
Le dimensionnement fait par le bureau d'étude canadien est validé
- DT19

VALIDATION DE LA MOTORISATION DE L'AXE DE PIVOTEMENT DE LA BASE MOBILE DE « L'EXTRAORDINAIRE VOYAGE »

- Question 2.25 | **Le constructeur a privilégié un système à double roue et vis pour d'une part pour équilibrer les efforts et d'autre part pour réduire la taille des motoréducteurs.**
- Question 2.26 | **$P_{\text{fournie}} = 4 \times (P_{\text{entrée}} \times \eta) = 4 \times 0.77 \times 0.4 = 1.23$**
La puissance fournie à l'axe de pivotement est de 1.23 kW
- Question 2.27 | **$9.5 \times 2\pi / 360 = 0.166$.**
La vitesse angulaire de la base mobile est de 0.166 rd·s⁻¹.
- Question 2.28 | **$P = C \times \omega \Rightarrow C = P / \omega = 1.23 \times 10^3 / 0.166 = 7410 \text{ Nm}$**
Le couple moteur disponible pour le basculement de la base mobile est de 7410 Nm.
Le choix du constructeur concernant les moteurs est pertinent car les 7410 Nm disponibles sont supérieur au 6000 Nm minimum nécessaires.

Question 1.5

Calcul de l'impact environnemental : **Compléter** le tableau ci-dessous. Ne rien écrire dans les cases grisées. Arrondir à l'unité

	Distance de provenance En km	Calcul des émissions (en kg eq CO2/tonne.km)	Résultat (en tonne eq CO2) Arrondir à 0.1 près	Total (en tonne eq CO2)
VOITURES	100	$0.3 \times 100 \times 2.823 \times 6120 = 518302.8$	518,3	15 030,8 ou 18 658,9
	250		1554,9 5183,0	
	450		9329,5	
	700		3628,1	
BUS	100		3,0	109,7
	250		30,5	
	450		54,9	
	700	$3.75 \times 700 \times 0.271 \times 30 = 21\ 341.25$	21,3	
CAMPING CAR	100		37,2	1 338,2
	250		371,7	
	450	$0.225 \times 450 \times 1.233 \times 5360 = 669\ 149.1$	669,1	
	700		260,2	
TOTAL général				16 478,7 ou 20 106,8

Question 1.6 et question 1.7 :

Nombre de rames et impact environnemental total en tonnes éq CO2.

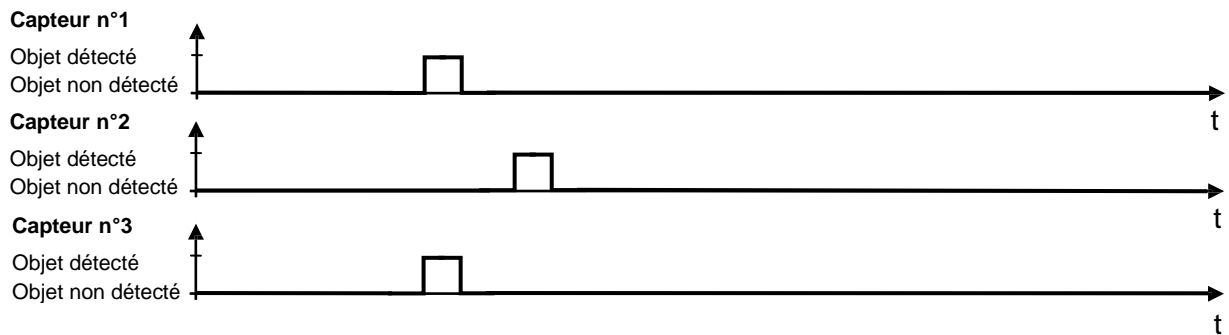
	Distance de provenance	Nombre de rames	Masse transportée par rame (en tonne)	Calcul des émissions (en kg eq CO2/tonne.km)	Total (en tonne eq CO2) Arrondir à 0.1 près
Rames TGV	100	125	18	$18 \times 100 \times 0.01225 \times 125 = 2\ 756,25$	99.2
	250	500		$18 \times 250 \times 0.01225 \times 500 = 27\ 562,5$	
	450	500		$18 \times 450 \times 0.01225 \times 500 = 49\ 612,5$	
	700	125		$18 \times 700 \times 0.01225 \times 125 = 19\ 293,75$	

DR2 – Document réponse 2

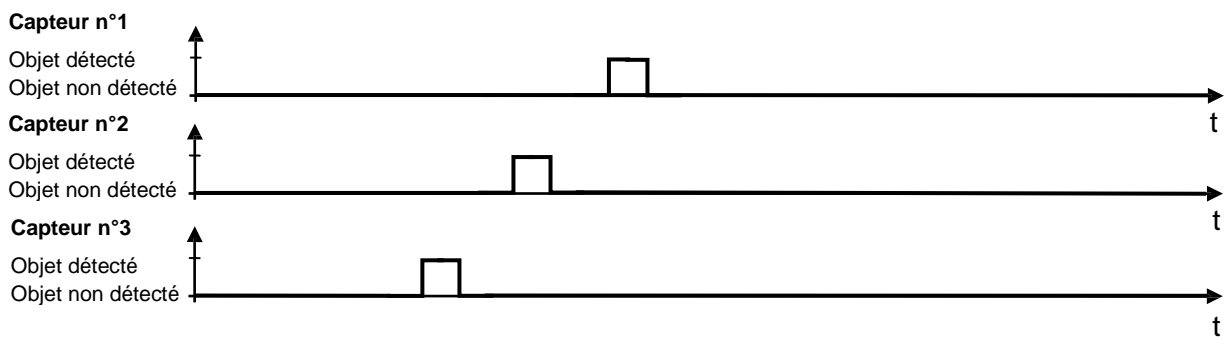
Question 2.1 : Cocher la bonne réponse correspondant au passage d'un objet parasite.

t

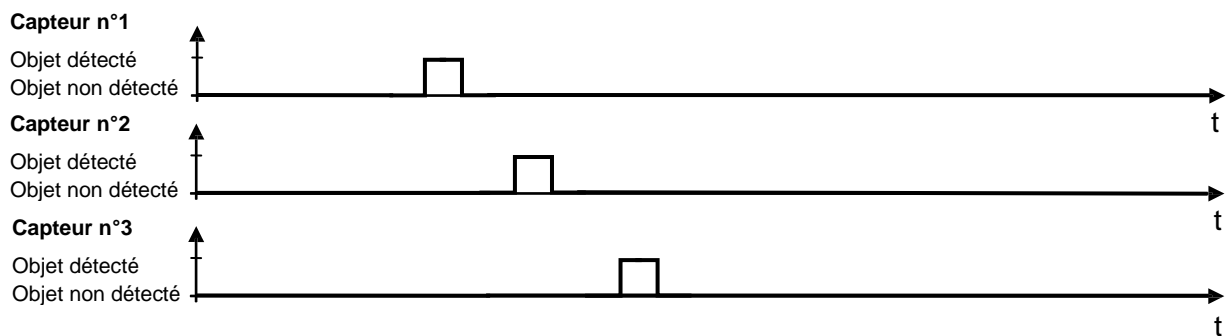
Réponse 1 :



Réponse 2 :



Réponse 3 :

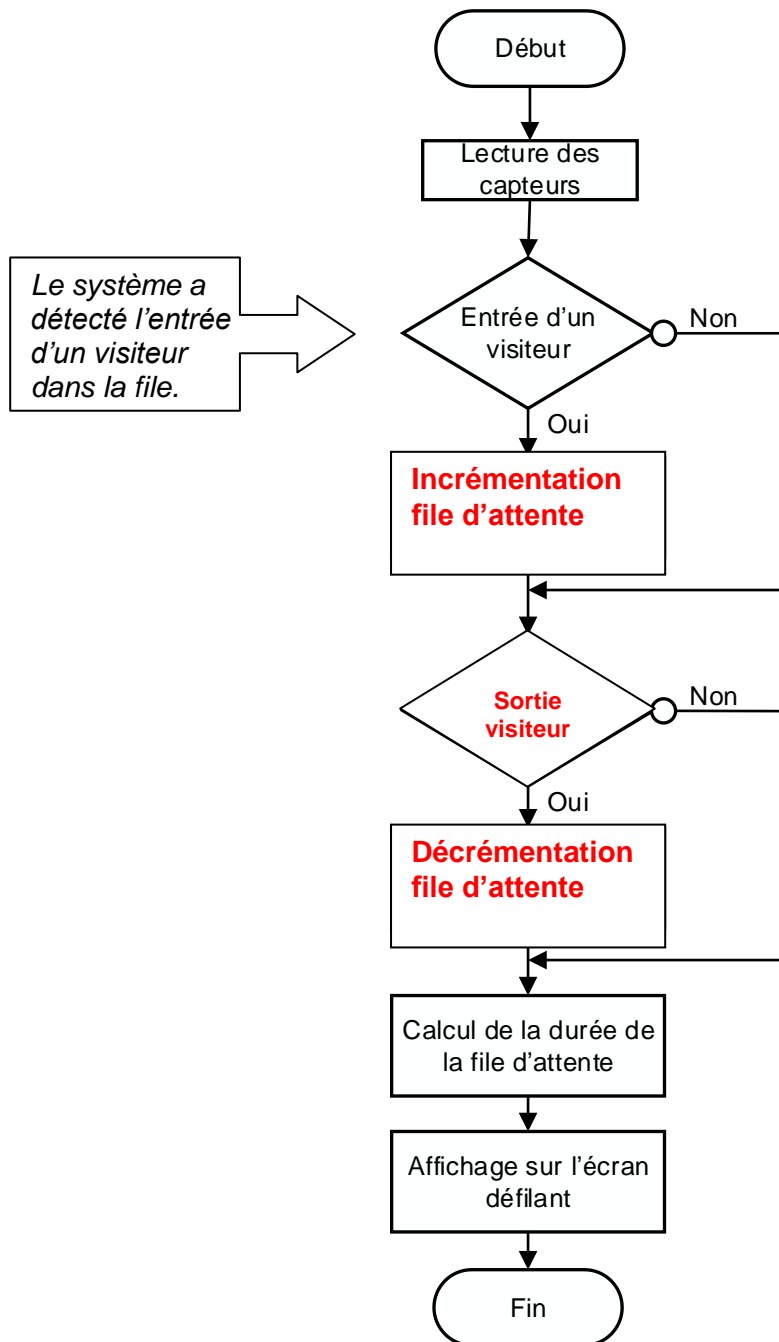


Question 2.2 : Compléter l'algorithme ci-dessous.

Algorithme partiel de comptage des visiteurs dans la file d'attente

et

affichage sur un panneau déroulant



DR 4 – Document réponse 4

Question 2.4 : tableau complété

Données	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Valeurs binaires	0	1	0	0	0	0	0	1
Valeurs hexadécimales	4				1			
Caractère ASCII transmis	A							

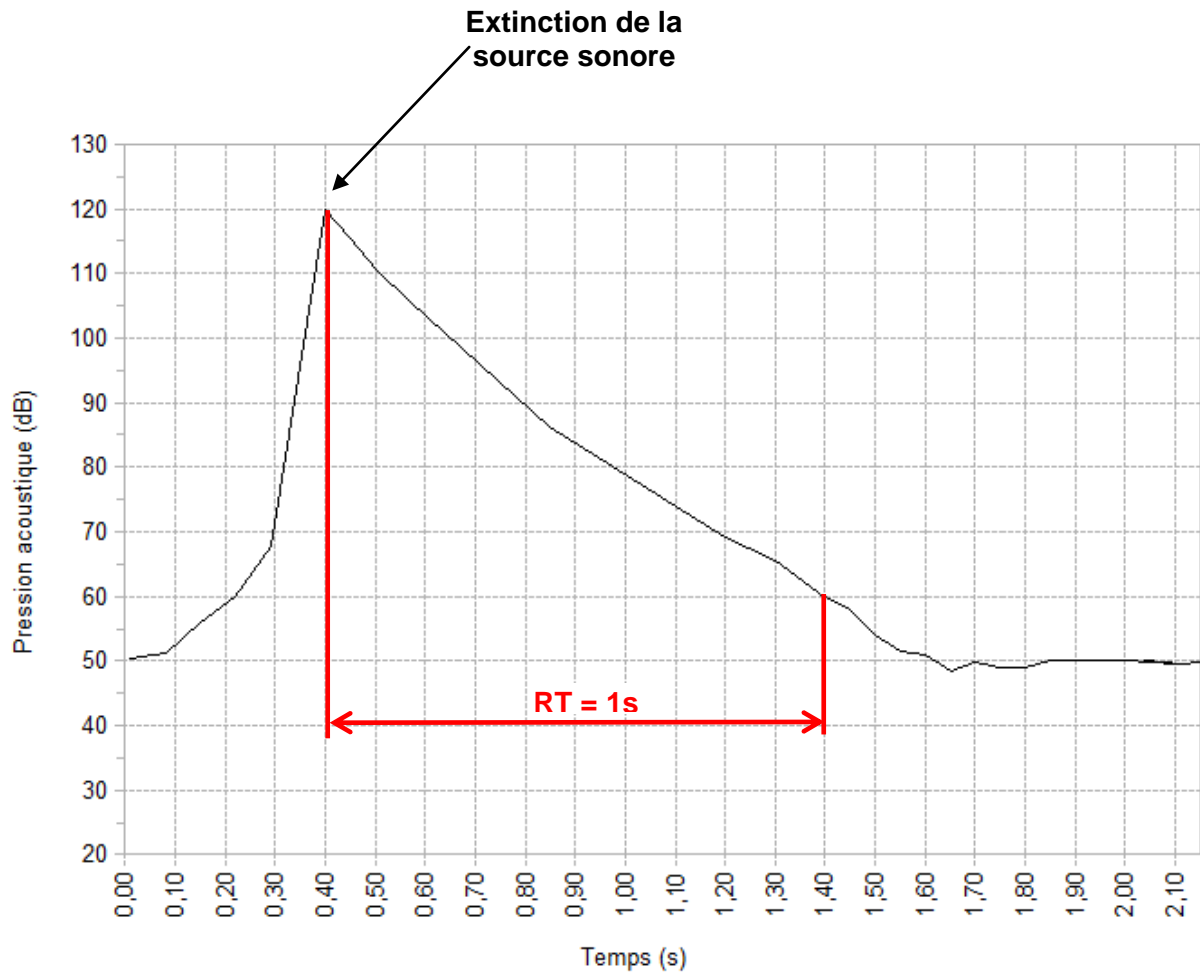
Durée totale du message	10 bits x 16 caractères / 9600 = 16,6 ms
-------------------------	---

DR 5 – Document réponse 5

Question 2.11 tableau complété.

Nombre de lignes de l'image	6100 pixels
Nombre de colonnes de l'image	3100 pixels
Nombre de pixels par image	6100 x 3100 = 18 910 000 pixels
Nombre de sous pixels par image sachant qu'il y a 3 couleurs de références par pixel (rouge, vert, bleu)	18 910 000 x 3 = 56 730 000 sous pixels
Nombre de bits d'informations couleur (256 nuances par couleur)	8 bits
Nombre de bits de définition d'une image	56 730 000 x 8 = 453 840 000 bits
Nombre d'images du film sachant qu'il y a 24 images/s et que le film dure 4 min	24 x 4 x 60 = 5760 images
Taille du fichier du film en Gio. (Rappel : 1Gio = 1 024 Mio)	453 840 000 bits x 5760 images = 2 614 118 400 000 bits soit 3,267648x10¹¹octets soit 304,32 Gio
Capacité nécessaire au stockage du film en Gio après compression. (Rappel : 1Gio = 1024 Mo)	304,32 / 8 = 38,04 Gio
Débit en Gio par seconde	38,04/(4 x 60) = 0,158 Gio par seconde

Question 2.14 Détermination du temps de réverbération de la salle du simulateur.



Questions 2.19 et 2.20 Détermination des actions mécaniques sur les cylindres de contre balancement.

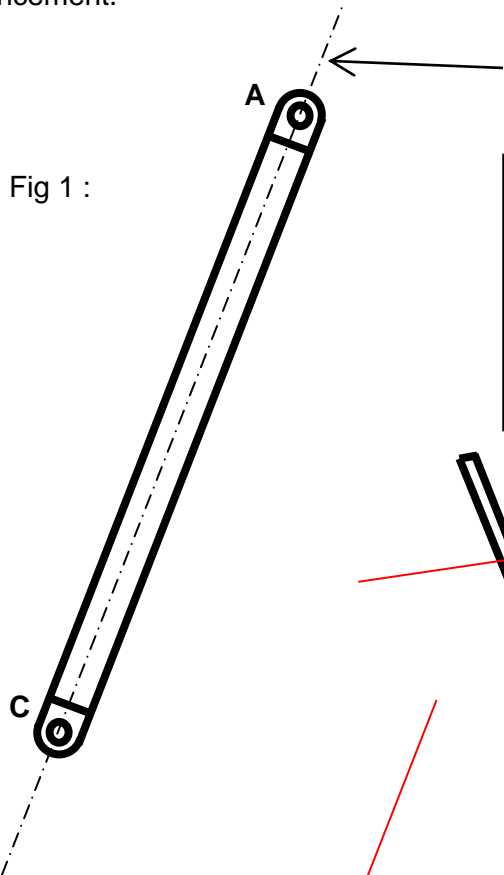


Fig 1 :

Support des deux forces appliquées au cylindre de contre balancement.

Justification de l'affirmation (question 2.19) :

Solide en équilibre sous l'action de 2 forces si et seulement si elles sont égales et directement opposées.

Dynamique des forces
(Echelle des forces : 1cm → 1000N)

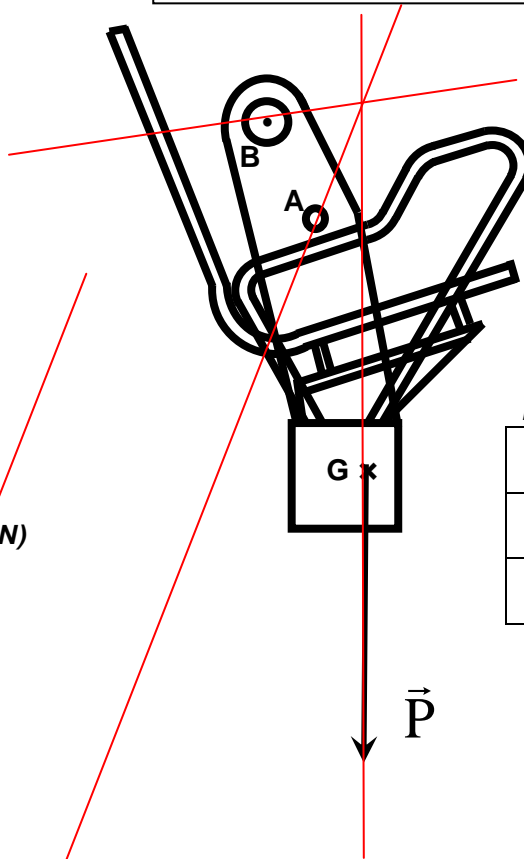
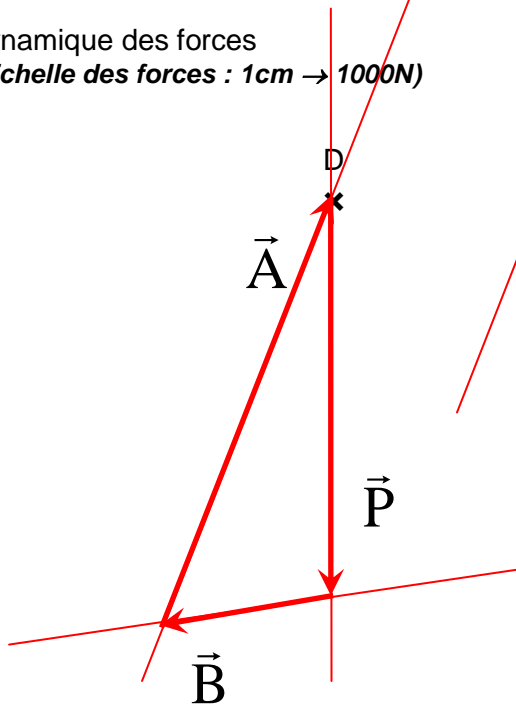


Fig 2 :

Résultats :

$\ \vec{P}\ =$	8 400N
$\ \vec{A}\ =$	10 600N
$\ \vec{B}\ =$	4 150N