

Des cités de la baie de la Somme ont décidé, il y a quelques années, de remettre en service l'ancienne voie de chemin de fer pour faire circuler un train touristique. Les caractéristiques de la locomotive utilisée sont données ci-dessous.

Locomotive type 031 Buffaud-Rabotel



Année de construction : 1909

Masse à vide : 20 tonnes

Largeur : 2,38 m

Longueur : 7,60 m

Diamètre des roues motrices : 0,76 m

Diamètre des roues porteuses : 0,55 m

Frein automatique à air

Exercice 1 : (9 points)

Avant le début de la saison estivale, certains travaux de révision sont nécessaires, comme la vérification des freins.

Pour ce travail, on utilise une grue qui soulève la locomotive.

1) Parmi les masses proposées ci-dessous, entourer celle qui correspond à la locomotive :

$m = 200 \text{ kg}$; $m = 2\ 000 \text{ kg}$; $m = 20\ 000 \text{ kg}$; $m = 200\ 000 \text{ kg}$

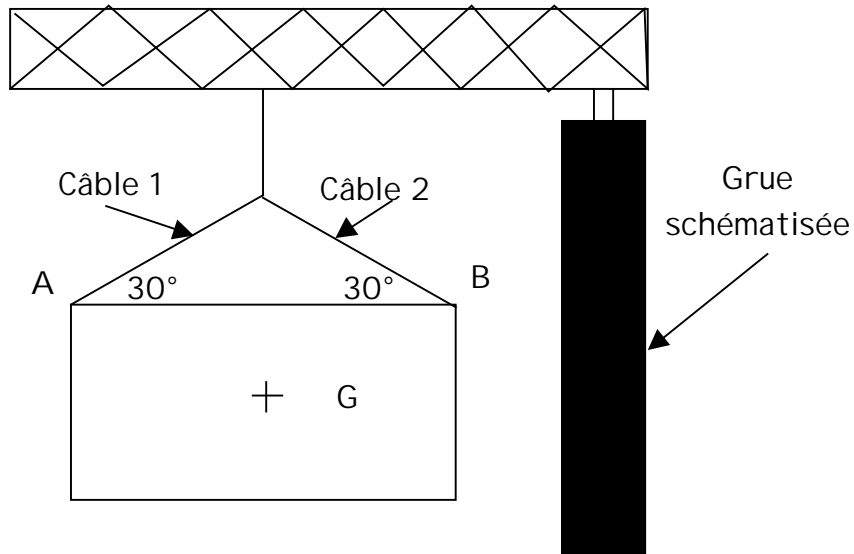
2) Calculer, en newton (N), la valeur P du poids de la locomotive. On prendra 10 N/kg comme valeur approchée de g.

3) Compléter le tableau des caractéristiques du poids de la locomotive.

Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Valeur de l'intensité (N)
Poids de la locomotive				

Sur le schéma de la page suivante est représenté l'équilibre de la locomotive soulevée par la grue.

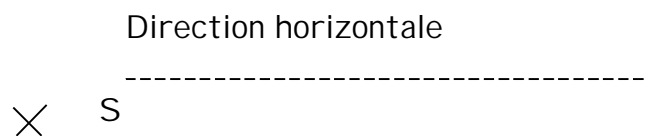
4.1) Nommer les trois actions mécaniques qui s'exerce sur la locomotive :



Le point G représente le centre de gravité de la locomotive.

4.2) A partir du point S donné ci-dessous, tracer la représentation du poids \vec{P} de la locomotive. Terminer ensuite la construction de la « dynamique » des forces qui s'appliquent sur la locomotive en équilibre.

Unité graphique : 1 centimètre représentera 20 000 N.



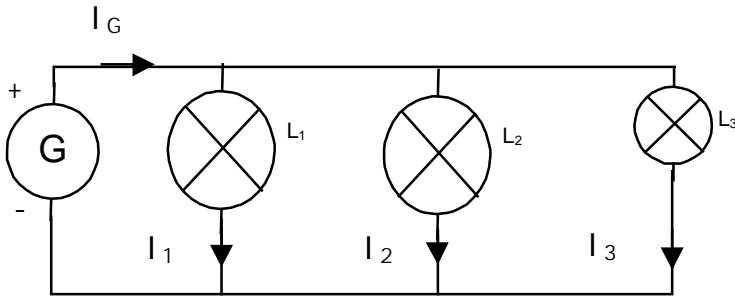
En utilisant la construction réalisée. Indiquer en newton (N), la valeur T des forces exercées par les câbles sur la locomotive en équilibre. (Cette valeur est la même pour les deux câbles).

T =

Exercice 2 : (4,5 points)

Afin de pouvoir organiser des sortie nocturnes, les compartiments des wagons ont été équipés d'un circuit d'éclairage autonome. Chaque compartiment est équipé de 2 lampes plafonnier de puissance identique et d'une lampe de plus faible puissance.

On donne ci-dessous le schéma représentant le circuit d'éclairage d'un compartiment :



G est une batterie d'accumulateurs de 24 V

- 1) Les lampes de ce circuit sont-elles installées en série ou installées en dérivation ?
- 2) Si la lampe L_1 vient « à griller » (le filament se casse), les autres lampes pourront-elles continuer à fonctionner ?
- 3) A l'aide d'une ou deux courtes phrases correctement rédigées, justifier la réponse faite à la question 2.
- 4) L'éclairage fonctionne sous une tension électrique continue $U = 24 \text{ V}$. Les intensités I_1 et I_2 des courants électriques circulant dans chacune des deux lampes identiques L_1 et L_2 sont $I_1 = I_2 = 1,25 \text{ A}$.
L'intensité I_G du courant électrique circulant dans le circuit principal est $I_G = 2,75 \text{ A}$.
 - 4.1) Calculer, en watt, la puissance électrique P identique pour les deux lampes L_1 et L_2 .
 - 4.2) Calculer, en ampère, l'intensité I_3 du courant électrique circulant dans la lampe L_3 .

Exercice3 : (4,5 points)

Pour faire fonctionner les locomotives à vapeur, on fait brûler du charbon de bois dans sa chaudière.

Le charbon de bois est constitué en grande partie de carbone.

La réaction chimique qui se produit lorsque le carbone du charbon de bois brûle en présence du dioxygène de l'air peut être traduite par l'équation simplifiée suivante :



- 1) Écrire en toutes lettres le nom scientifique exacte du corps de formule CO_2 .
- 2) Compléter la phrase suivante :
« Au cours d'une réaction chimique, il y a _____ des éléments chimiques. »
- 3) Le gaz de formule chimique CO_2 obtenu au cours de cette réaction chimique peut être mis en évidence à l'aide d'un test (réaction caractéristique).
 - 3.1) Dans le cadre ci-dessous, faire un schéma décrivant ce test.

3.2) Préciser le nom du réactif utilisé et dire ce qui se produit en présence de CO_2 .

- Nom du réactif utilisé :
- Observation de ce qui se produit en présence de CO_2 :

Deux points sont attribués pour le soin, la propreté et la présentation,