

Safari-photo (Hors de l'ordinaire) **au Labo-Sphère**

Cahier de défi technologique

DÉFI 1 **Ouvrir la porte du sas!**

Nom de l'élève :

Groupe :

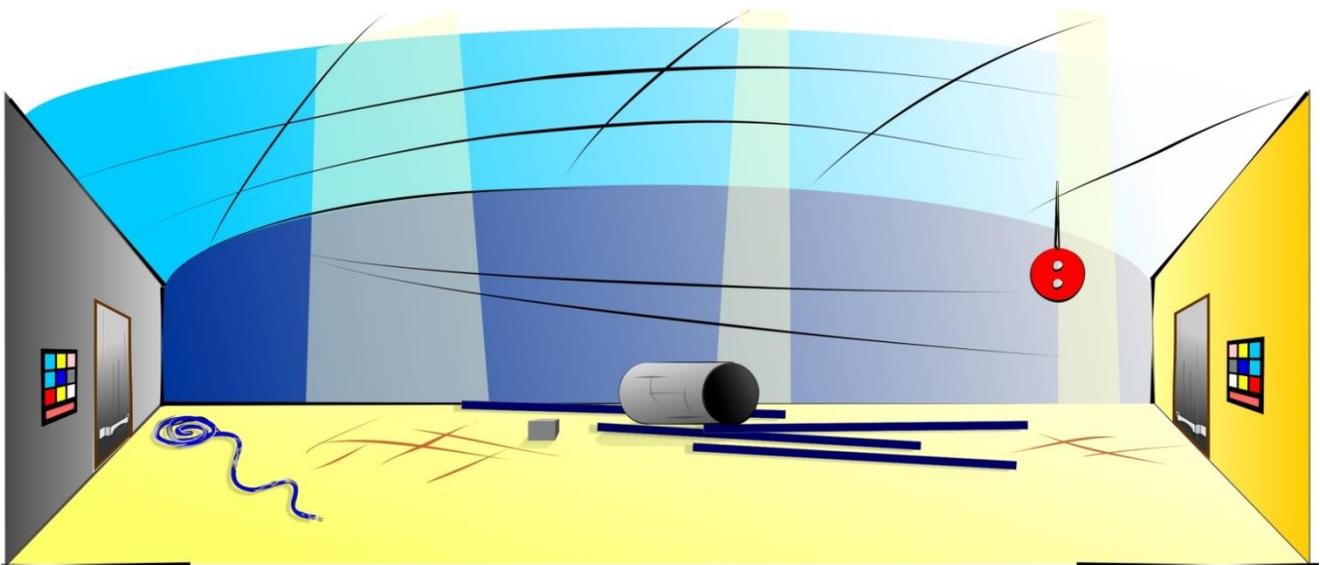


La région des lacs

DÉFINIR LE PROBLÈME AVANT D'AGIR

A. Mise en situation

Voici une image de la pièce dans laquelle se trouvent les aventuriers.



1. De manière individuelle, décris dans tes mots la situation vécue par les aventuriers.

2. De manière individuelle, décris dans tes mots ce que tu peux faire pour les aider.

B. Formulation du problème

Les aventuriers sont incapables de sortir du sas! En te servant de l'histoire, tu vas identifier les informations pertinentes qui pourraient te permettre d'aider les aventuriers à sortir du sas.

1. **Remplis le tableau suivant de manière individuelle.** Dans la colonne de gauche, nomme des causes possibles de l'emprisonnement des aventuriers. Dans la colonne de droite, décris les problèmes associés à ces causes. Pour bien comprendre, observe l'exemple à la première ligne.

Nomme les causes possibles	Décris les problèmes associés à cette cause
Exemple : Le code de la porte	Exemple : Le code est peut-être faux. Exemple : Le code est juste, mais le clavier ne fonctionne pas.
	

2. Pour élaborer des solutions, les aventuriers doivent tenir compte d'un ensemble de **contraintes**. En te fiant à l'image de la pièce et à l'histoire, **énumère, de manière individuelle, au moins trois contraintes** dont les aventuriers doivent tenir compte.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

C. Exploration des solutions possibles

Avant de te placer en équipe, tu vas réfléchir de manière individuelle à différentes pistes de solution pour aider les aventuriers. Tu feras appel à ta créativité en proposant trois façons différentes d'utiliser les objets disponibles dans le sas pour sortir de la pièce.

1. **Remplis le tableau suivant de manière individuelle.** Chaque ligne du tableau correspond à une solution différente. Pour chaque solution, dans la colonne de gauche, nomme les objets que tu suggères d'utiliser, puis, dans la colonne de droite, dessine un schéma de la solution.

	Nomme les objets à utiliser	Dessine le schéma de ta solution
Solution 1	<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ 	
Solution 2	<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ 	
Solution 3	<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ 	

2. En équipe de deux élèves, **discute des solutions possibles** que tu as notées au tableau précédent. Mettez vos idées en commun. Choisissez ensemble les trois solutions, parmi celles que vous avez mises en commun, qui vous semblent les plus prometteuses.

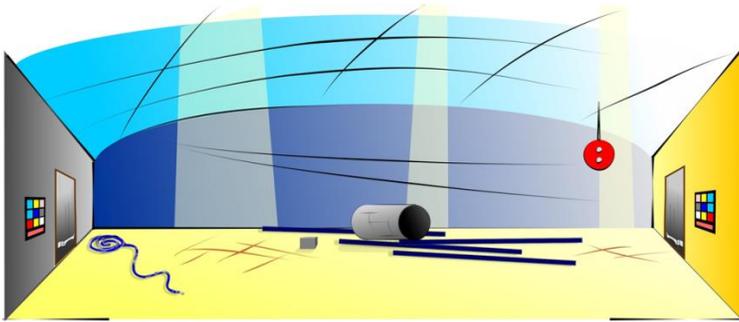
3. Une fois que vous avez choisi en équipe les trois meilleures solutions, **remplis le tableau suivant**. Dans la première colonne, nomme les objets à utiliser pour chaque solution choisie. Dans la deuxième colonne, dessine le schéma de la solution. Dans la troisième colonne, identifie les avantages et les limites de chaque solution.

	Nomme les objets à utiliser	Dessine le schéma de la solution	Identifie les avantages et les limites
Solution 1	<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ 		Avantages : Limites :
Solution 2	<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ 		Avantages : Limites :
Solution 3	<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ 		Avantages : Limites :

Pour vérifier si vos solutions permettront véritablement aux aventuriers d'ouvrir la porte, il faudra les **tester de manière rigoureuse**. Comme on ne peut pas avoir en classe les objets disponibles dans la pièce, nous devons **imaginer un dispositif** qui doit être capable de les représenter de manière efficace. Dans leur travail, avant de commencer la fabrication qui coûte très cher, les ingénieurs imaginent souvent des dispositifs pour les aider à tester leurs solutions. Ce sont des **prototypes**.

ANALYSE DES SOLUTIONS

Comprendre les solutions pour mieux choisir



Rappel des objets disponibles dans la pièce :

- Un câble
- Un bloc de ciment
- Un cylindre métallique vide
- Quatre longues tiges de métal
- Une poulie suspendue au plafond

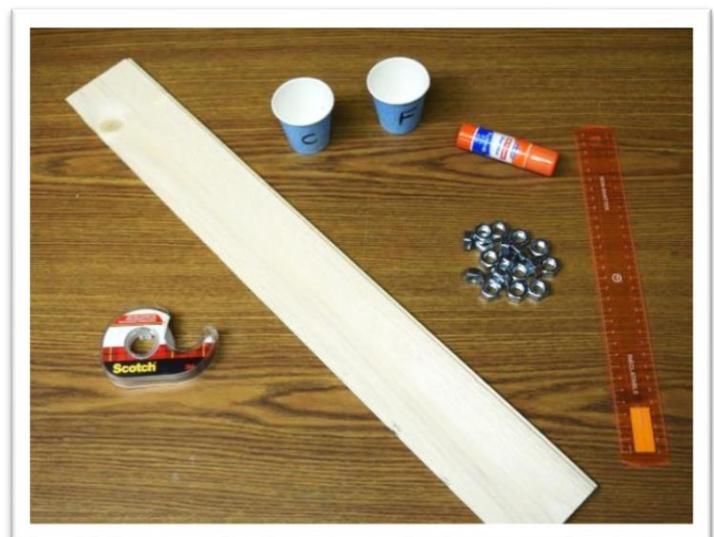
Pour t'aider à tester tes solutions, nous mettons à ta disposition un ensemble d'objets que tu peux utiliser pour représenter la situation de la pièce. Nous te suggérons également des principes et mécanismes connus et utilisés en ingénierie. Dans l'ensemble des expérimentations, tu auras à valider tes idées en équipe pour être capable de fournir des arguments solides.

D. Test de la solution 1 : le levier pour soulever la porte

Matériel disponible pour l'expérimentation

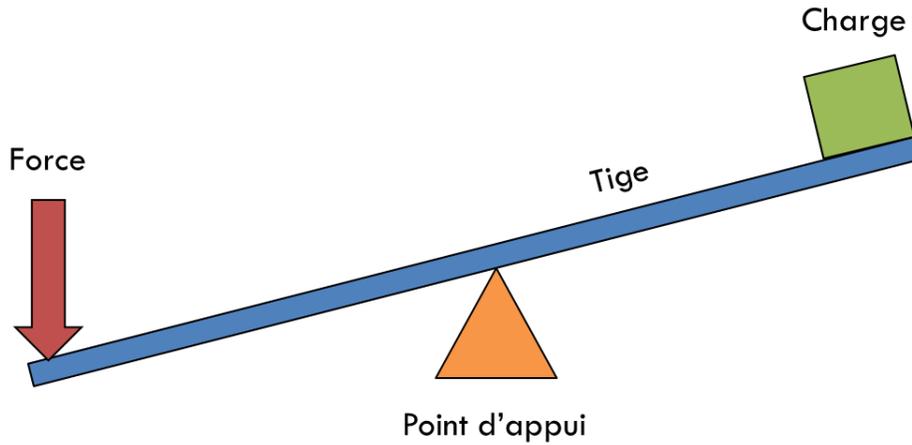
Tu disposes du matériel ci-contre qui sera utilisé pour reproduire le mécanisme du levier.

- Une planche de bois
- Des écrous de même poids
- Deux verres identiques (respectivement identifiés CHARGE et FORCE)
- Un bâton de colle
- Du ruban adhésif
- Une règle graduée



Il est possible d'utiliser des objets de la pièce **pour construire un levier permettant de soulever la porte**. Pour que les aventuriers comprennent ta solution, il faut s'entendre sur un langage commun. Nous allons utiliser le même langage technique qu'utilisent les ingénieurs.

Observe bien le schéma graphique d'un levier.



1. Afin d'aider les aventuriers à construire un levier avec les objets de la pièce, **remplis le tableau suivant** en associant les objets disponibles dans la pièce aux termes techniques utilisés par les ingénieurs.

Objets disponibles dans pièce		Terme technique pour les ingénieurs
Le cylindre métallique		
La porte		
Certains aventuriers		
La longue tige de métal		

Pour mieux comprendre le fonctionnement du levier, nous allons maintenant le reproduire en classe à l'aide du matériel disponible pour l'expérimentation. Au besoin, retourne voir le matériel disponible à la page 6.

2. Remplis le tableau suivant en associant chaque partie du levier avec le matériel disponible pour l'expérimentation:

Termes techniques du levier	Matériel disponible pour l'expérimentation
Le point d'appui	
La charge	
La force	
La tige	

Réalisation de l'expérience

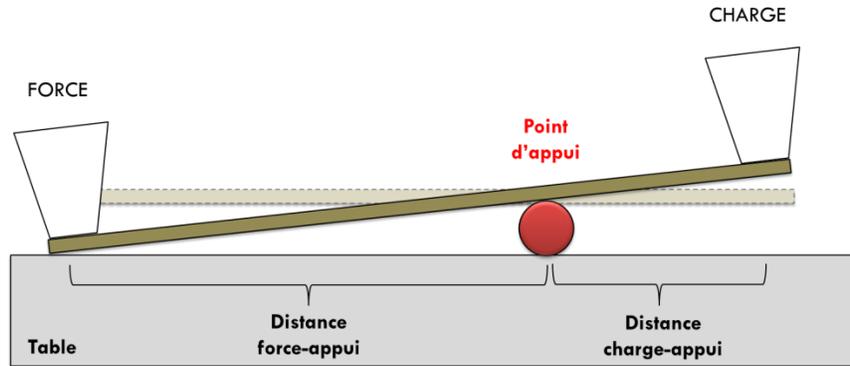
Maintenant que nous savons reproduire le mécanisme du levier avec le matériel disponible, nous devons répondre à une question importante :

Est-ce possible de soulever la porte avec un levier?

En équipe de deux élèves, vous tenterez de répondre à cette question. Pour vous aider, vous allez réaliser un montage expérimental et recueillir des données.

A. Montage expérimental

Reproduis le montage ci-dessous avec le matériel fourni.



- Place les deux verres à chaque extrémité de la planche (au bout complètement).
- Pour stabiliser le bâton de colle (point d'appui), tu peux le fixer temporairement sur la table avec du ruban adhésif.

Pour simuler le poids de la porte (CHARGE) et le poids des aventuriers (FORCE), nous allons utiliser des écrous.

Imaginons que :

1. Le poids de la porte (CHARGE) équivalent à 20 écrous;
2. Chaque aventurier a un poids qui équivaut à 5 écrous.

Comment feront les aventuriers pour garder la porte ouverte pendant qu'ils sortent de la pièce?

Combien d'aventuriers peuvent se placer sur la tige et agir comme FORCE? _____

Par conséquent, combien d'écrous dois-tu placer dans chaque verre pour bien représenter la situation des aventuriers?

Verre « FORCE »	Verre « CHARGE »
_____ écrous	_____ écrous

B. Recueil des données

1. Dépose 20 écrous dans le verre « CHARGE » et 10 écrous dans le verre « FORCE » Que simules-tu en faisant ces opérations?

2. Place le point d'appui (bâton de colle) au centre de la planche (à la marque centrale).
Note tes observations.

3. Déplace le point d'appui en direction du verre « FORCE » d'environ 2 cm en suivant les graduations.
Note encore tes observations :

4. Répète plusieurs fois l'étape précédente, 2 cm à la fois.

a) Note encore tes observations :

b) Que remarques-tu :

c) Complète la phrase suivante pour décrire la situation constatée :

Lorsque je réduis la distance entre le point d'appui et la force...

5. Remplace le point d'appui à la marque centrale. Maintenant, tu vas changer la direction du déplacement du point d'appui : déplace le point d'appui en direction du verre « CHARGE », et refais les mêmes étapes.

a) Note encore tes observations :

b) Continue de déplacer le point d'appui de la même manière.

Que remarques-tu?

c) Formule une phrase qui décrit la situation constatée :

Lorsqu'on réduit la distance entre le point d'appui et la charge...

d) Au moment où la force soulève la charge, cesse de déplacer le point d'appui.

Mesure à l'aide d'une règle les distances suivantes :

La distance entre la force et le point d'appui	_____ cm
La distance entre la charge et le point d'appui	_____ cm



Analyse des données

Sur la base de ces mesures, que peut-on conclure?

Pour t'aider à formuler tes conclusions, réponds aux questions suivantes :

6. Selon toi, quelle serait la règle qui nous permettrait d'anticiper l'endroit où placer le point d'appui à chaque fois en fonction de la force maximale qu'on est capable de fournir pour réussir à soulever la charge?

Voici des indices pour t'aider

Le rapport $\frac{\text{Distance entre la force et l'appui}}{\text{Distance entre la charge et l'appui}}$; le rapport $\frac{\text{Valeur de la charge}}{\text{Valeur de la force}}$.

Ces deux rapports se ressemblent-ils? Dans l'encadré suivant, tu peux faire des calculs et un schéma avec les données que tu as recueillies:

7. Selon toi, pour quelle(s) raison(s) les résultats obtenus dans l'expérimentation du levier ne concordent-ils pas exactement avec les résultats que la règle nous donne? Quelles seraient les sources d'erreur dans cette expérimentation?

Conclusion de la première expérimentation

Résume dans tes mots ce que tu as pu retenir de ces expériences.

E. Test de la solution 2 : la poulie pour soulever la porte

Matériel disponible pour l'expérimentation

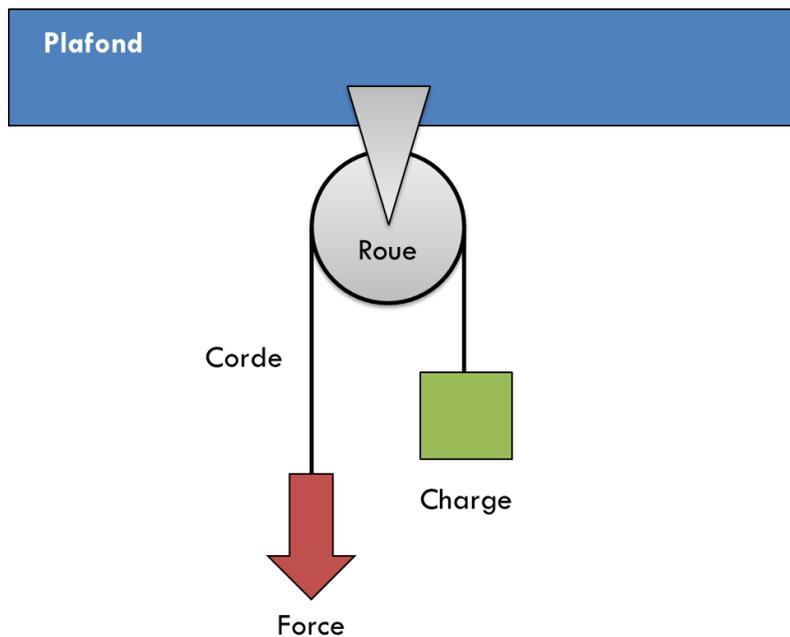
Tu disposes du matériel ci-contre qui sera utilisé pour reproduire le mécanisme de la poulie.

- Une bobine de fil vide
- Une ficelle
- Une baguette de bois cylindrique
- Deux verres identiques (respectivement identifiés CHARGE et FORCE)
- Des écrous de même poids

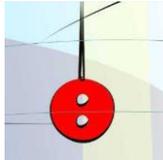
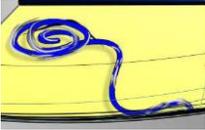


Nous devons maintenant tester une autre solution, **celle de la poulie simple fixe, pour soulever la porte**. Pour que les aventuriers comprennent ta solution, il faut s'entendre sur un langage commun pour que tout le monde comprenne la même chose. Nous allons utiliser le même langage technique qu'utilisent les ingénieurs.

Observe bien le schéma graphique d'une poulie.



Afin d'aider les aventuriers à construire une poulie avec les objets de la pièce, **remplis le tableau suivant** en associant les objets disponibles dans la pièce aux termes techniques utilisés par les ingénieurs.

Objets disponibles dans la pièce		Terme technique pour l'ingénieur
Poulie rouge		
La porte		
Certains aventuriers		
Câble		

Pour mieux comprendre le fonctionnement de la poulie, nous allons maintenant la reproduire avec le matériel disponible pour l'expérimentation.

Réalisation de l'expérience

Sachant que la charge est toujours la même (**le poids de porte est toujours représenté par 20 écrous**), selon toi :

Est-il possible de soulever la porte avec une poulie simple fixe?

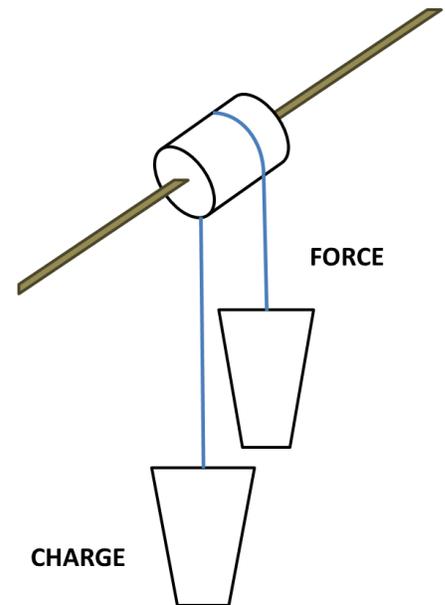
En équipe de deux élèves, vous tenterez de vérifier cette réponse.

Pour vous aider, vous allez réaliser un montage expérimental et recueillir des données.

A. Montage expérimental

Reproduis le montage ci-dessous avec le matériel fourni.

- Attache une extrémité de la corde au verre CHARGE et l'autre au verre FORCE.
- Tu peux placer la poulie (la baguette de bois à travers la bobine de fil vide) entre deux pupitres ou deux chaises
- Tu peux fixer la baguette avec du ruban à masquer pour la stabiliser.



B. Recueil des données

Pour simuler le poids de la porte (CHARGE) et le poids des aventuriers (FORCE), nous allons encore utiliser des écrous.

1. Dépose 20 écrous dans le verre CHARGE et dépose-le par terre.
2. Dépose 10 écrous dans le verre FORCE. Qu'observes-tu? La force est-elle suffisante pour soulever la charge?

3. Ajoute des écrous encore **jusqu'à ce que la charge monte à la hauteur du pupitre**. Compte le nombre d'écrous dans le verre FORCE et note-le : _____

Analyse des données

4. Combien d'écrous as-tu eu besoin pour soulever la charge? Ce nombre est-il inférieur, égal ou supérieur au nombre d'écrou du verre FORCE?

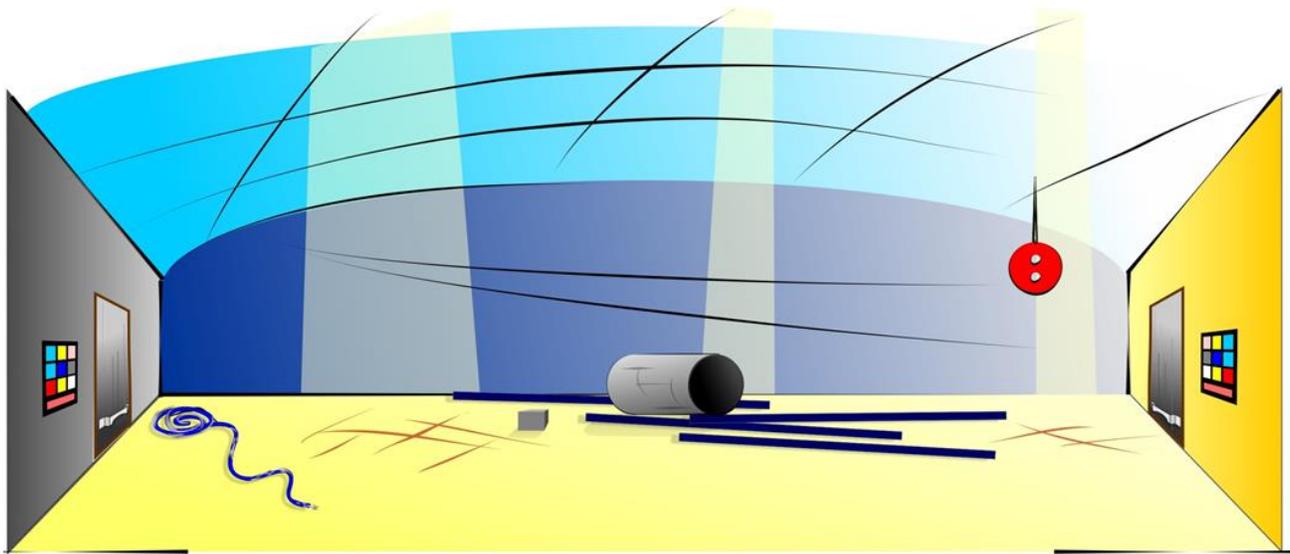
5. Supposons que le poids de chaque aventurier est équivalent à 5 écrous, est-il possible de soulever la porte à l'aide de cette poulie? Explique ta réponse.

6. Selon toi, une poulie comme celle réalisée dans l'expérimentation permet-elle *de diminuer la force requise* pour soulever une charge plus lourde? Explique ta réponse à l'aide des données que tu as recueillies.

Conclusion de la deuxième expérimentation

Résume dans tes mots ce que tu as pu retenir de ces expériences.

EN CONCLUSION
Prendre une décision basée sur des arguments
Défi 1 : Ouvrir la porte du sas!



Maintenant que tu as testé les deux solutions possibles, **explique aux aventuriers quelle solution (entre le levier et la poulie) est la plus efficace pour soulever la porte et explique-leur comment faire.** N'oublie pas de présenter tes arguments pour les convaincre.
