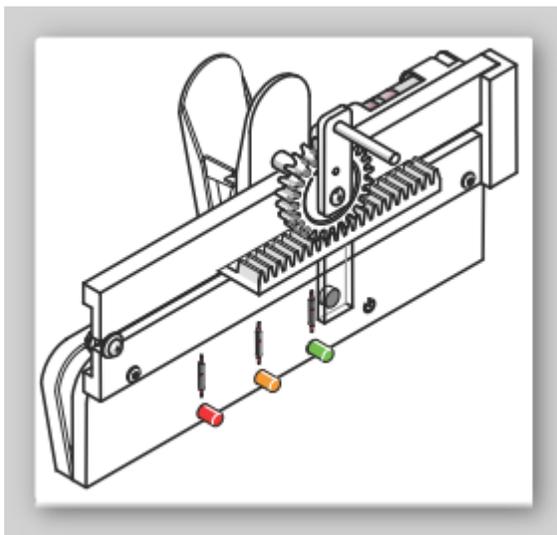


SCIENCE ET TECHNOLOGIE
2^e année du 2^e cycle du secondaire

ANALYSE TECHNOLOGIQUE

Extraits de l'épreuve d'appoint du MELS – Juin 2011

LA PINCE-MÉMO



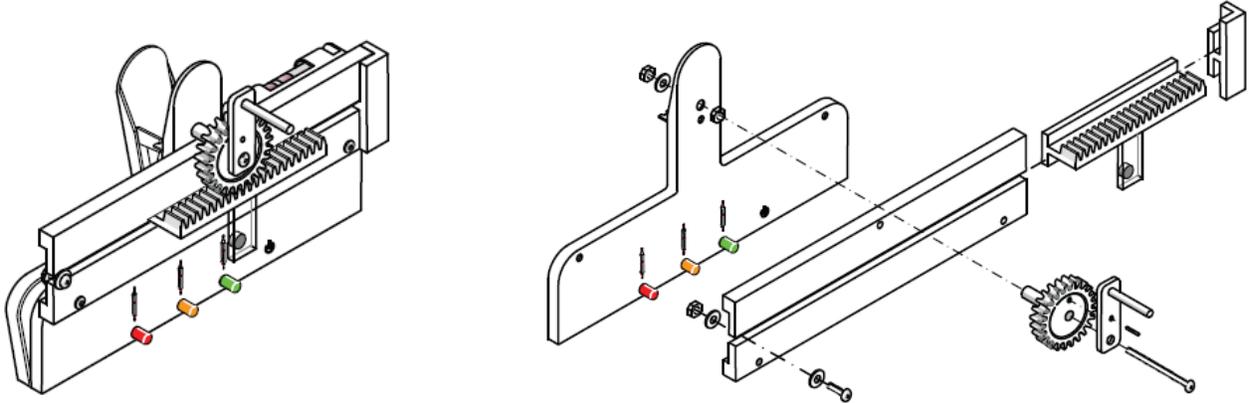
PISTES DE SOLUTIONS

Note : Cette activité nécessite l'utilisation de l'animation vidéo qui accompagnait l'épreuve d'appoint 2011 en Science et technologie de 4^e secondaire.

PINCE-MÉMO – Pistes de solutions – Version ST

Pour répondre aux questions suivantes, vous devez vous référer aux annexes.

1. Expliquez, à l'aide de la terminologie propre à la science et à la technologie, le fonctionnement de la pince-mémo, en décrivant l'action de ses composants.



Fonctionnement des composants mécaniques et électriques

Manivelle : En tournant la poignée, la manivelle entraîne le pignon qui tourne aussi (transmet le mouvement de rotation).

Pignon et crémaillère : Le pignon en tournant déplace la crémaillère vers la gauche ou vers la droite (transforme le mouvement de rotation en translation).

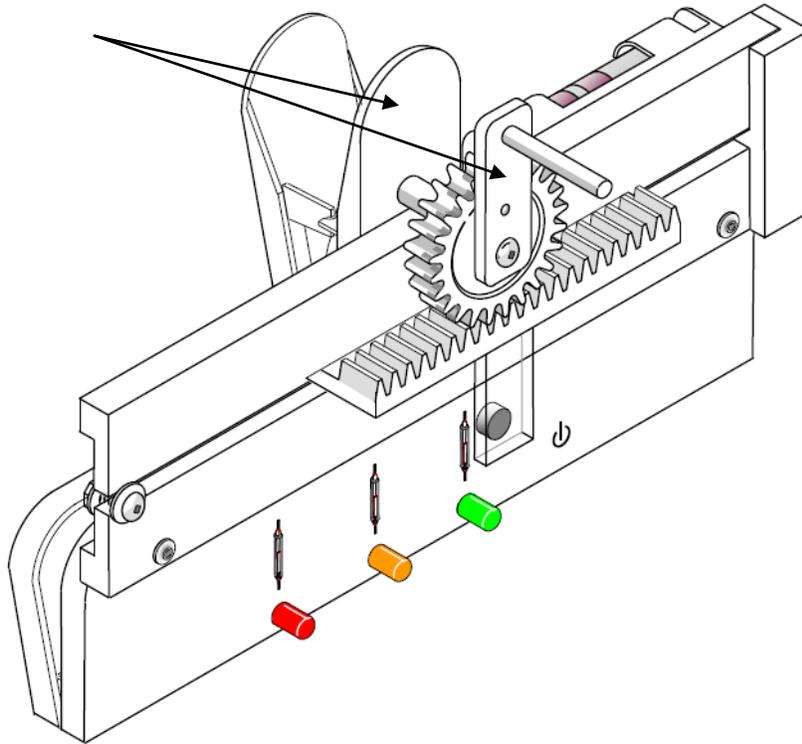
Glissière : La glissière guide (en translation) le déplacement de la crémaillère.

Aimant et interrupteur magnétique : Dès que l'aimant fixé sur la crémaillère passe au-dessus d'un interrupteur magnétique, le circuit électrique se ferme.

Témoins lumineux : Le témoin lumineux correspondant s'allume (selon le déplacement de la crémaillère) pour indiquer l'importance du message.

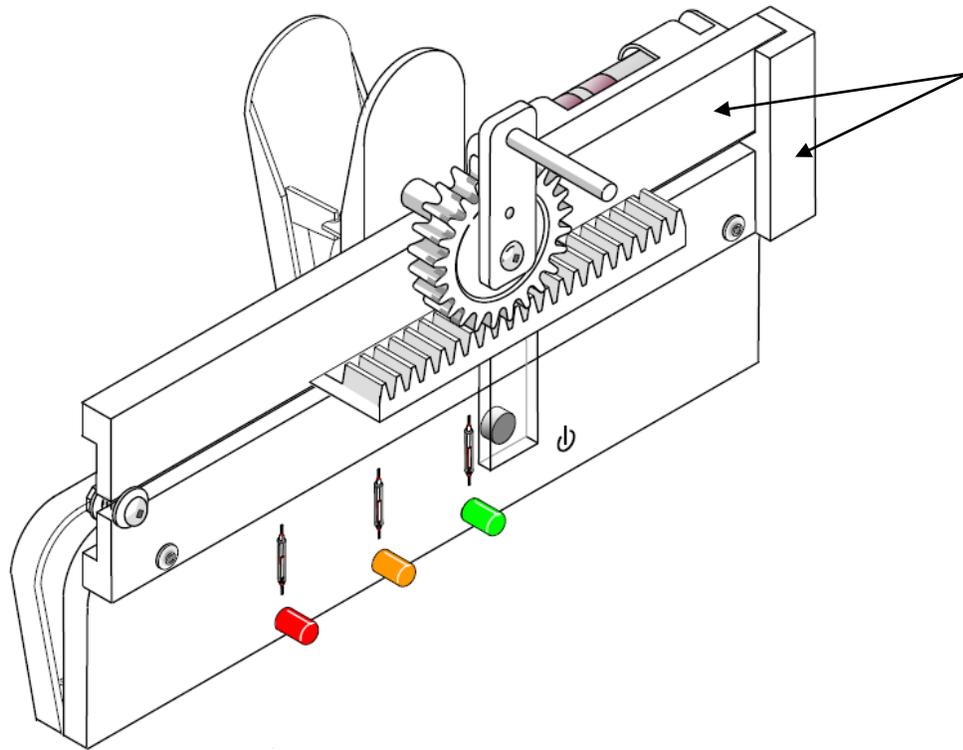
Embout métallique et vis de butée : La vis de butée et l'embout métallique permettent d'éviter que la crémaillère sorte de la glissière.

2. Encerclez les 4 caractéristiques de la liaison entre la mâchoire avant et la manivelle, et justifiez vos réponses dans l'espace réservé à cette fin.



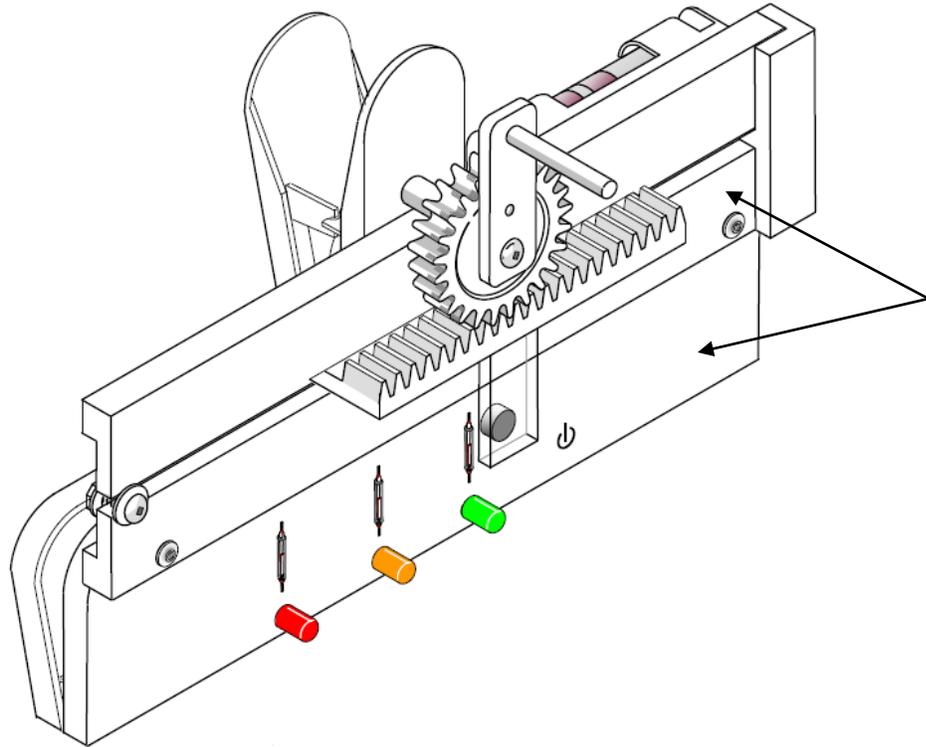
Caractéristique de la liaison entre la mâchoire avant et la manivelle		Justification	
	ou	Indirecte	<u>La liaison nécessite un organe de liaison (boulon et écrous).</u>
Rigide	ou		<u>Aucune déformation possible des deux éléments assemblés. (pièces et liaisons non-déformables).</u>
Démontable	ou		<u>Les deux pièces peuvent être séparées sans détériorer la surface ou l'organe de liaison.</u>
	ou	partielle	<u>Les deux pièces peuvent bouger l'une par rapport à l'autre. La manivelle peut tourner sans que la mâchoire bouge.</u>

3. Encercler les 4 caractéristiques de la liaison entre l'embout métallique et la glissière, et justifiez vos réponses dans l'espace réservé à cette fin.



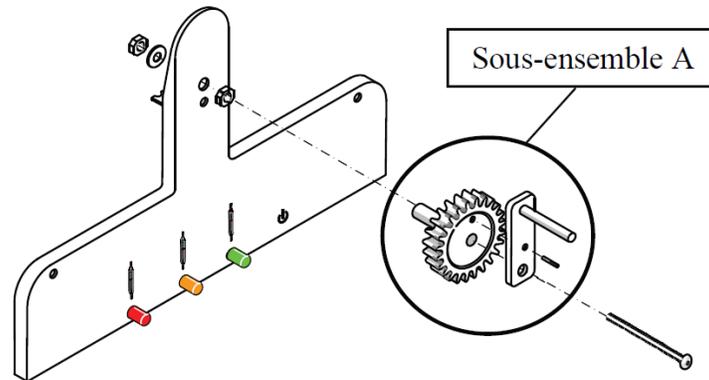
Caractéristique de la liaison entre l'embout métallique et la glissière		Justification
directe	ou	<u>Les deux pièces sont assemblées sans organe de liaison. (Elles ont une forme complémentaire).</u>
Rigide	ou	<u>Aucune déformation possible des deux éléments assemblés. (pièces et liaisons non-déformables).</u>
Démontable	ou	<u>Les deux pièces peuvent être séparées sans détériorer la surface.</u>
complète	ou	<u>Les deux pièces ne peuvent pas bouger l'une par rapport à l'autre. Si l'une des pièces bouge, elle entraîne l'autre dans le même mouvement.</u>

4. Encerclez les 4 caractéristiques de la liaison entre la glissière et la mâchoire avant, et justifiez vos réponses dans l'espace réservé à cette fin.



Caractéristique de la liaison entre la glissière et la mâchoire avant		Justification
	ou Indirecte	<u>La liaison nécessite deux organes de liaison (3 rivets à bouton).</u>
Rigide	ou	<u>Aucune déformation possible des deux éléments assemblés. (pièces et liaisons non-déformables).</u>
	ou Indémontable	<u>Les deux pièces ne peuvent pas être séparées sans détériorer la surface (3 rivets à bouton).</u>
Complète	ou	<u>Les deux pièces ne peuvent pas bouger l'une par rapport à l'autre. Si l'une des pièces bouge, elle entraîne l'autre dans le même mouvement.</u>

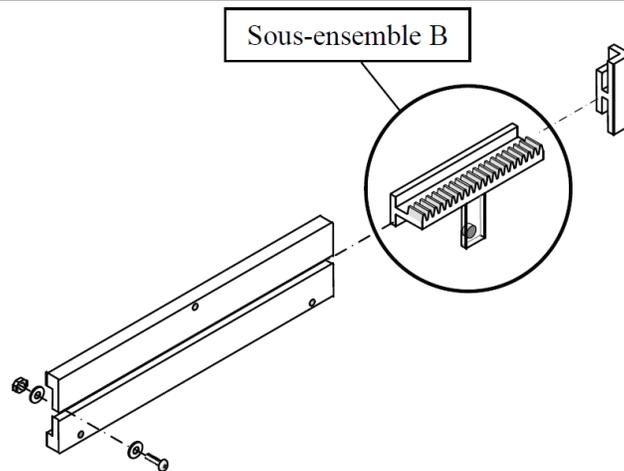
5. Pour effectuer le mouvement approprié, le sous-ensemble A représenté ci-dessous a besoin d'un guidage.
Quelle pièce effectue le guidage de ce sous-ensemble, et de quel type de guidage s'agit-il ?



Pièce qui effectue le guidage : Boulon

Type de guidage : En rotation

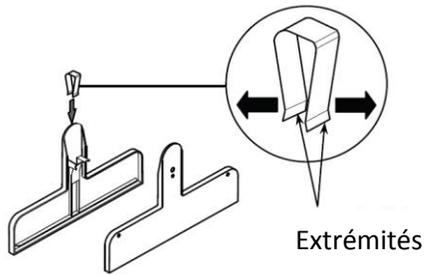
6. Pour effectuer le mouvement approprié, le sous-ensemble B représenté ci-dessous a besoin d'un guidage.
Quelle pièce effectue le guidage de ce sous-ensemble, et de quel type de guidage s'agit-il ?



Pièce qui effectue le guidage : Glissière

Type de guidage : En translation

7. a) Quelle contrainte subit le clip à ses deux extrémités lors de l'ouverture de la pince-mémo ?



Contrainte mécanique : Traction

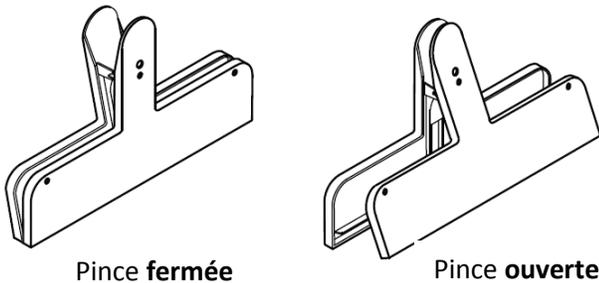
7. b) Quelle doit être la propriété mécanique du clip pour qu'il puisse subir cette contrainte lors de l'utilisation de la pince-mémo et pourquoi ?

Propriété mécanique : Élasticité

Parce que : Le clip doit reprendre sa forme pour que la pince-mémo ferme bien.

NOTE : Ne pas accepter la malléabilité comme réponse, car il s'agit d'une propriété de façonnage des matériaux. La malléabilité permet certes de plier le clip, mais ne lui permet pas nécessairement de reprendre sa forme initiale. De plus, cette propriété ne concerne pas l'utilisation de l'objet mais plutôt sa fabrication.

8. a) Quelle contrainte subissent les mâchoires de la pince-mémo lors de son ouverture ?



Contrainte mécanique : Compression

8. b) Quelle doit être la propriété mécanique des mâchoires pour qu'elles puissent subir cette contrainte et pourquoi ?

Propriété mécanique : Rigidité

Parce que : La pince-mémo est capable de subir une contrainte sans être déformée. (Exemple : la compression, la traction ou la torsion).

9. a) Identifiez les pièces de la pince-mémo qui effectuent les fonctions électriques suivantes. Justifiez votre réponse en décrivant le rôle de cette pièce.

Pièce qui effectue la fonction de **commande** : Interrupteur magnétique

Rôle de cette pièce : Ouvrir et fermer le circuit électrique

Pièce qui effectue la fonction **d'alimentation** : Piles

Rôle de cette pièce : Fournir l'énergie nécessaire au passage d'un courant électrique

Pièce qui effectue la fonction de **conduction** : Fil

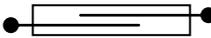
Rôle de cette pièce : Conducteur qui permet au courant de passer dans l'ensemble du circuit électrique

9. b) Lors du déplacement de la crémaillère, l'aimant se déplace également. Quelle est l'utilité de cet aimant?

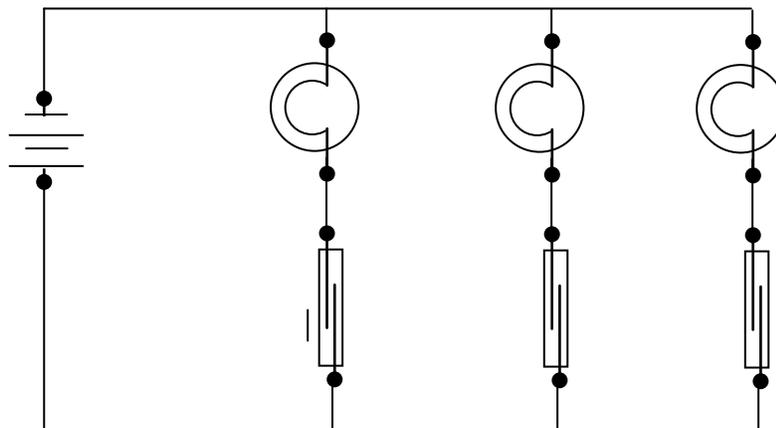
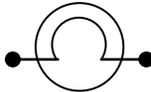
Le champ magnétique créé par l'aimant près de l'interrupteur magnétique permet de fermer le circuit électrique et de faire circuler le courant.

10. a) Faites la représentation schématique du circuit électrique de la pince-mémo.

Symboles : Interrupteur magnétique :



Témoin lumineux :



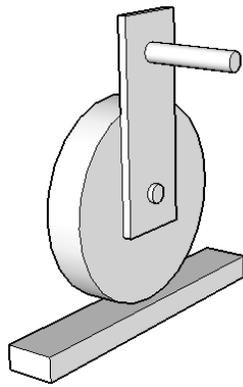
Accepter toute autre réponse jugée pertinente.

10. b) Le circuit électrique de la pince-mémo est-il en série ou en parallèle ? Justifiez votre réponse.

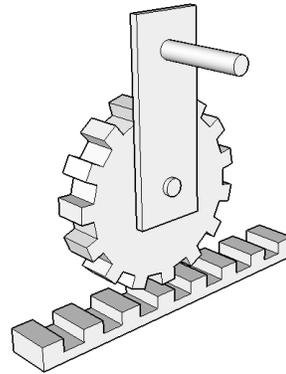
- Circuit en série
 Circuit en parallèle

Justification : le courant total est divisé et une partie des charges circule dans chaque branche du circuit. Si un témoin lumineux ne fonctionne pas, les deux autres le peuvent.

11. Le prototype était composé d'une roue de friction. Explique pourquoi les concepteurs ont plutôt opté pour la crémaillère dans la version finale de la pince-mémo.



Prototype



Version finale

Explication :

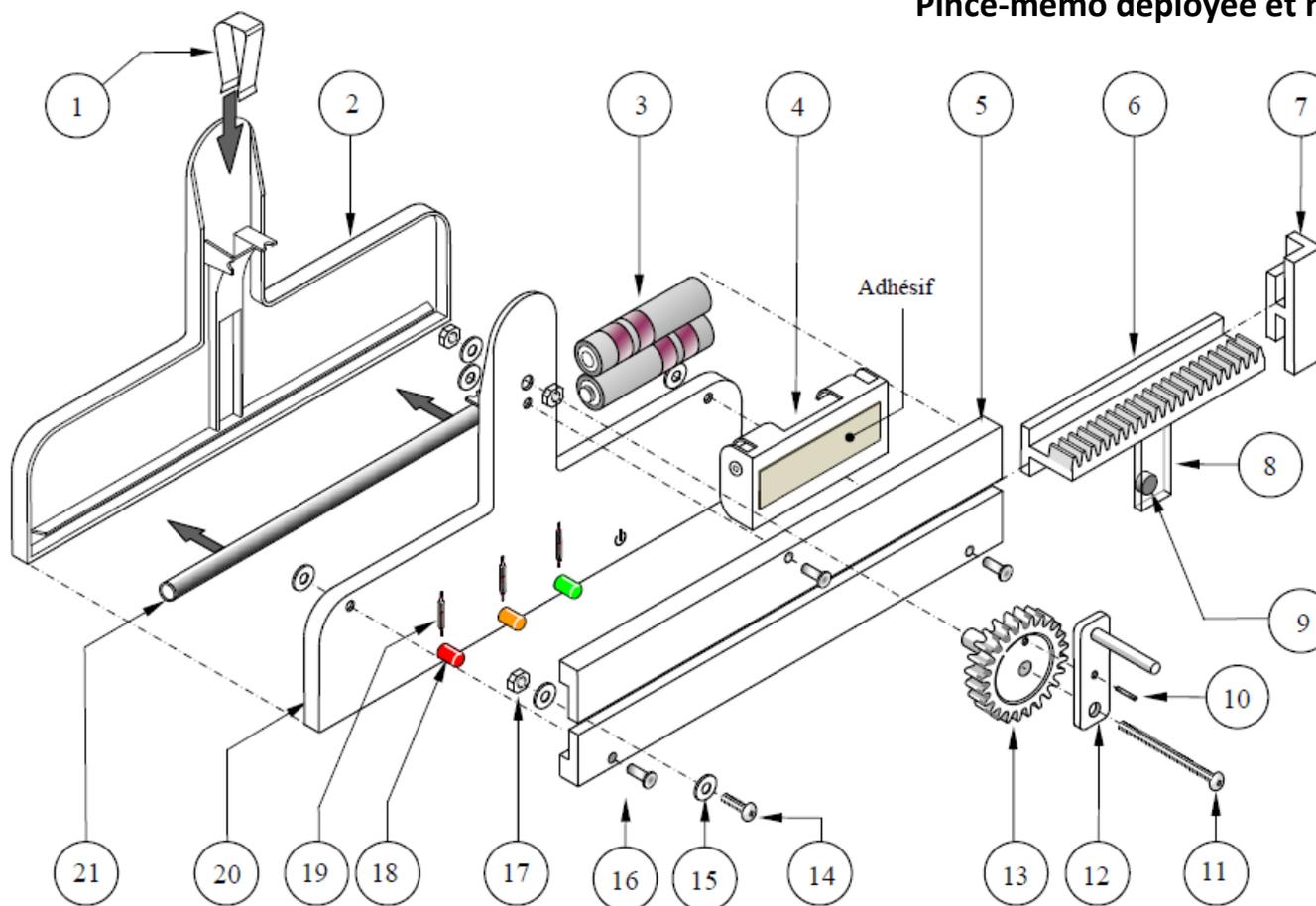
Pour diminuer le risque de glissement. (En effet, s'il y a glissement, le déplacement se fera moins rapidement et il y aura une moins grande précision).

12. Décrivez la transformation d'énergie présente dans le circuit électrique de la pince-mémo.

Énergie ÉLECTRIQUE en énergie LUMINEUSE

NOTE : Comme il s'agit d'une ampoule, accepter énergie thermique.

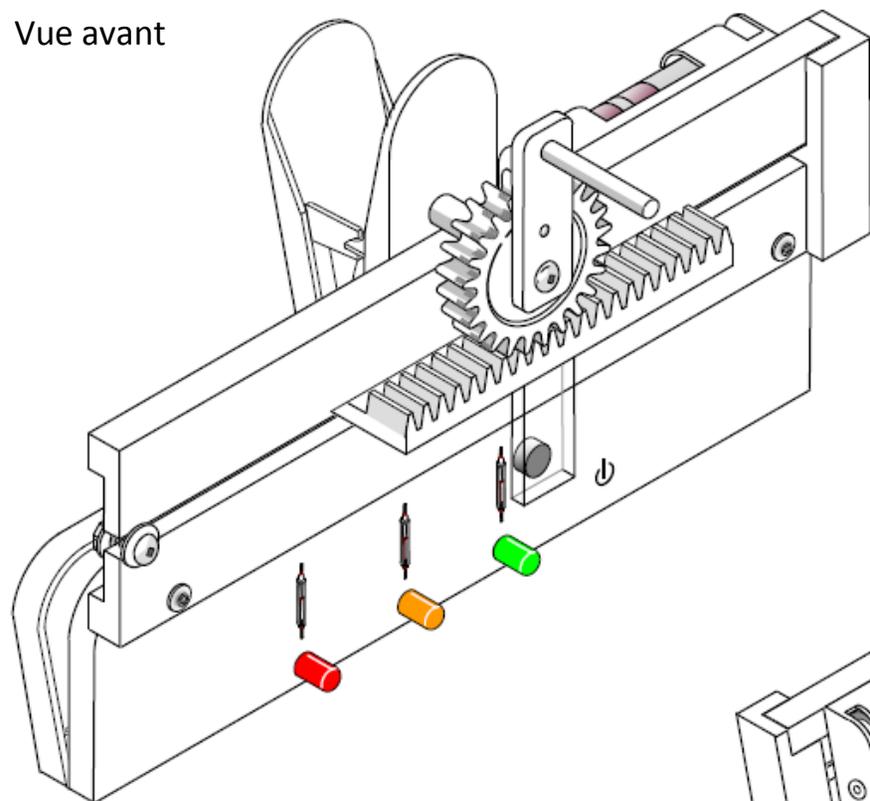
Pince-mémo déployée et nomenclature



REPÈRE	NOMBRE	DÉSIGNATION	REPÈRE	NOMBRE	DÉSIGNATION	REPÈRE	NOMBRE	DÉSIGNATION
1	1	Clip	8	1	Support de l'aimant	15	6	Rondelles
2	1	Mâchoire arrière	9	1	Aimant	16	3	Rivets à bouton
3	2	Piles	10	1	Tige de blocage (goupille)	17	3	Écrous
4	1	Support à piles	11	1	Boulon	18	3	Témoins lumineux
5	1	Glissière	12	1	Manivelle	19	3	Interrupteurs magnétiques
6	1	Crémaillère	13	1	Pignon	20	1	Mâchoire avant
7	1	Embout métallique	14	1	Vis de butée	21	1	Bande de caoutchouc

Vues d'ensemble de la pince-mémo

Vue avant



Vue arrière
Détail du circuit électrique

