

EPU les Oliviers

Rue Balmat

34500 Béziers

04 67 62 29 88

[Ce.0340140T@ac-montpellier.fr](mailto:Ce.0340140T@ac-montpellier.fr)

Classe : CE1/CE2 – REP+

effectif : 21 élèves

Patricia Moreau (professeur des écoles)

## Les aventuriers du temps passé

### Comment remonter le temps?

**Résumé :** \*En début d'année scolaire, j'annonce à ma classe de double niveau que nous étudierons l'histoire.

Ainsi, "**nous remonterons le temps pour découvrir comment les Hommes vivaient dans le passé**"...

D'où la question générale: "**Comment peut-on remonter le temps?**"

Les premières hypothèses ont amené les élèves à décider de construire une horloge à remonter le temps, à savoir, une **horloge qui tournerait en sens inverse!**

Leurs interrogations les ont conduits à observer deux types d'horloges mettant en avant des éléments communs (les roues dentées...), à étudier le fonctionnement des roues dentées, à essayer par recherches individuelles, mises en commun, recherche en groupes, argumentations, vérifications, échecs, nouvelles tentatives de construire cette horloge particulière! Cette investigation scientifique a abouti à sa construction mais a invalidé leur hypothèse de départ:

### **Non, elle ne permet pas de remonter le temps!**

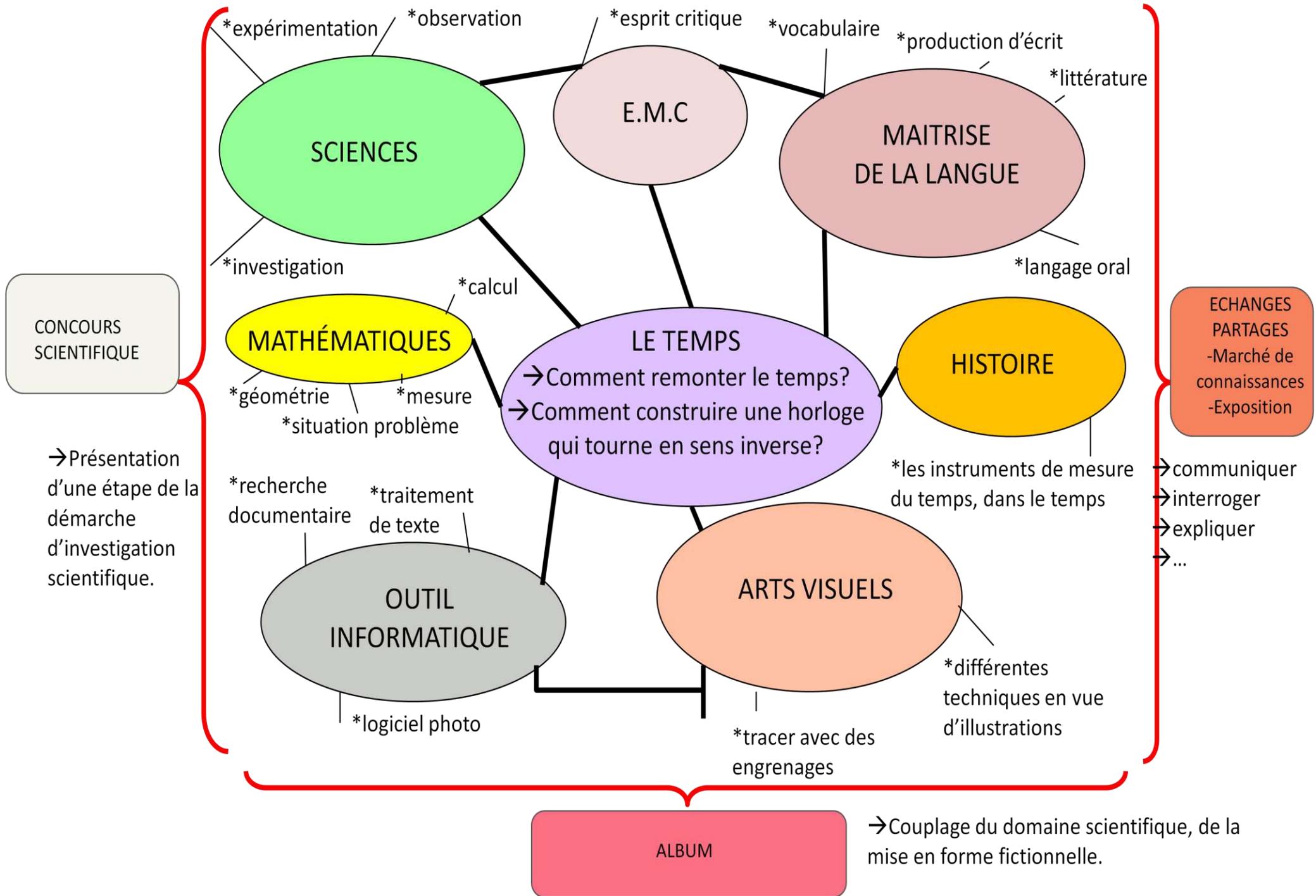
\*Ce travail a été mené avec l'intervention d'une étudiante M2b MEEF (ESPE de Montpellier) en stage dans la classe durant 3 semaines.

\*Ce projet qui s'est déroulé tout au long de l'année scolaire a permis aux élèves de construire de nombreuses compétences dans des domaines variés (sciences, mathématiques, histoire, maîtrise de la langue, citoyenneté, arts plastiques... ) et notamment développer leur esprit critique...

\*Leur affiche présentée au concours scientifique départemental des Trouvetout (sur le thème du temps) remporte le 3<sup>ème</sup> prix.

\*En participant à un marché de connaissances, ils produisent des activités ludiques afin de transmettre et faire partager à d'autres enfants leurs savoirs.

\*A partir de toutes ces nouvelles connaissances, ils décident de créer un album scientifique (« Les aventuriers du temps passé »), une histoire fantastique illustrée par des photos de leurs créations artistiques (utilisations des engrenages selon un objectif artistique).



## LE TEMPS

### - Construire la notion de temps

- \*différencier le temps qui passe et la mesure de celui-ci.
- \* Comment mesurer le temps ?
- \*instruments de mesure du temps et leurs caractéristiques.

## Domaine de la culture scientifique :

Les objets techniques.

- Qu'est-ce que c'est ?
- À quels besoins répondent-ils ?
- Comment fonctionnent-ils ?

## Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués

-Identifier des activités de la vie quotidienne faisant appel à des objets techniques.

→ situation initiale: \*pour remonter le temps, nous construisons une machine.

\*La machine du temps c'est l'horloge.

⇒ Nous construisons une horloge qui tourne en sens inverse.

-Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction.

\*Observation de 2 types d'horloges: mécanique (ancienne) et électrique (contemporaine).

\*Mise en évidence des roues dentées.

\*Découverte et manipulations des roues dentées.

\*Identification des propriétés des roues dentées, engrenages.

-Réaliser quelques objets.

\*Construction d'une horloge qui tourne en sens inverse.

1

## FONDEMENTS SCIENTIFIQUES

Instrument de mesure du temps

Les engrenages

## SCIENCE ET HISTOIRE

\*notions scientifiques développées au cours du temps, à travers la fabrication des instruments de mesure du temps.

## compétences :

- pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ;
- manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;
- mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions ;
- exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique ;
- maîtriser des connaissances ;
- mobiliser ses connaissances dans le contexte scientifique.
- exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques.

## FONDEMENTS SCIENTIFIQUES

### Instrument de mesure du temps

#### Les engrenages

#### SITUATION DECLENCHANTE

Septembre 2016 / J'annonce à la classe :

« Nous remonterons le temps, pour découvrir comment les Hommes vivaient dans le passé... »

Réaction de la classe :

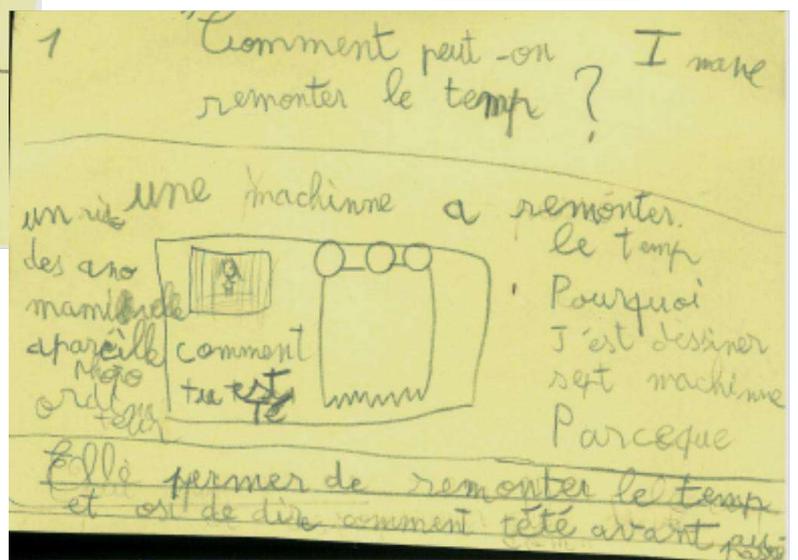
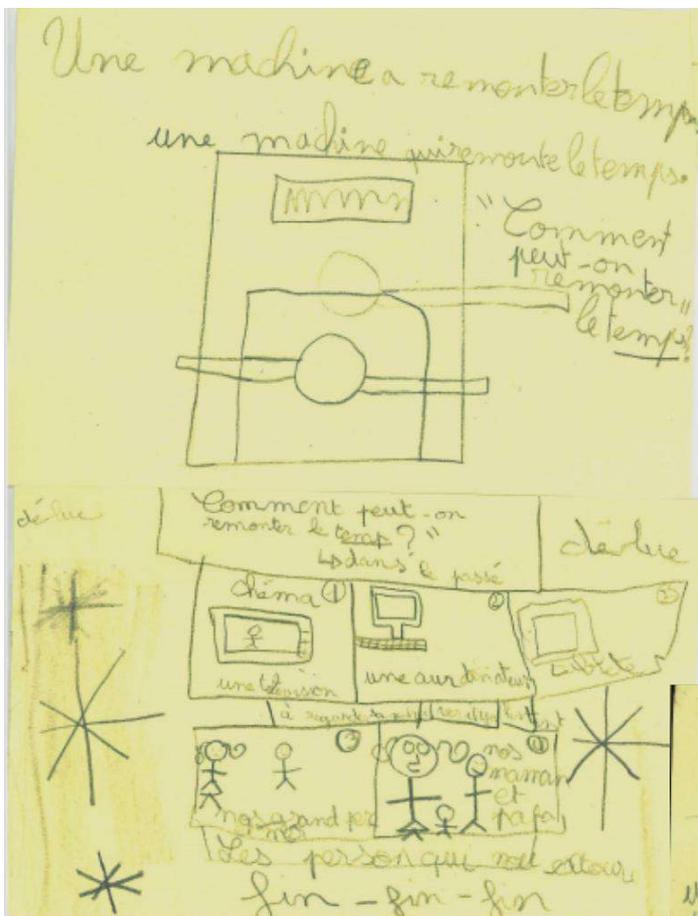
« Comment on voyage dans le passé ? »

« Comment on va faire ? »

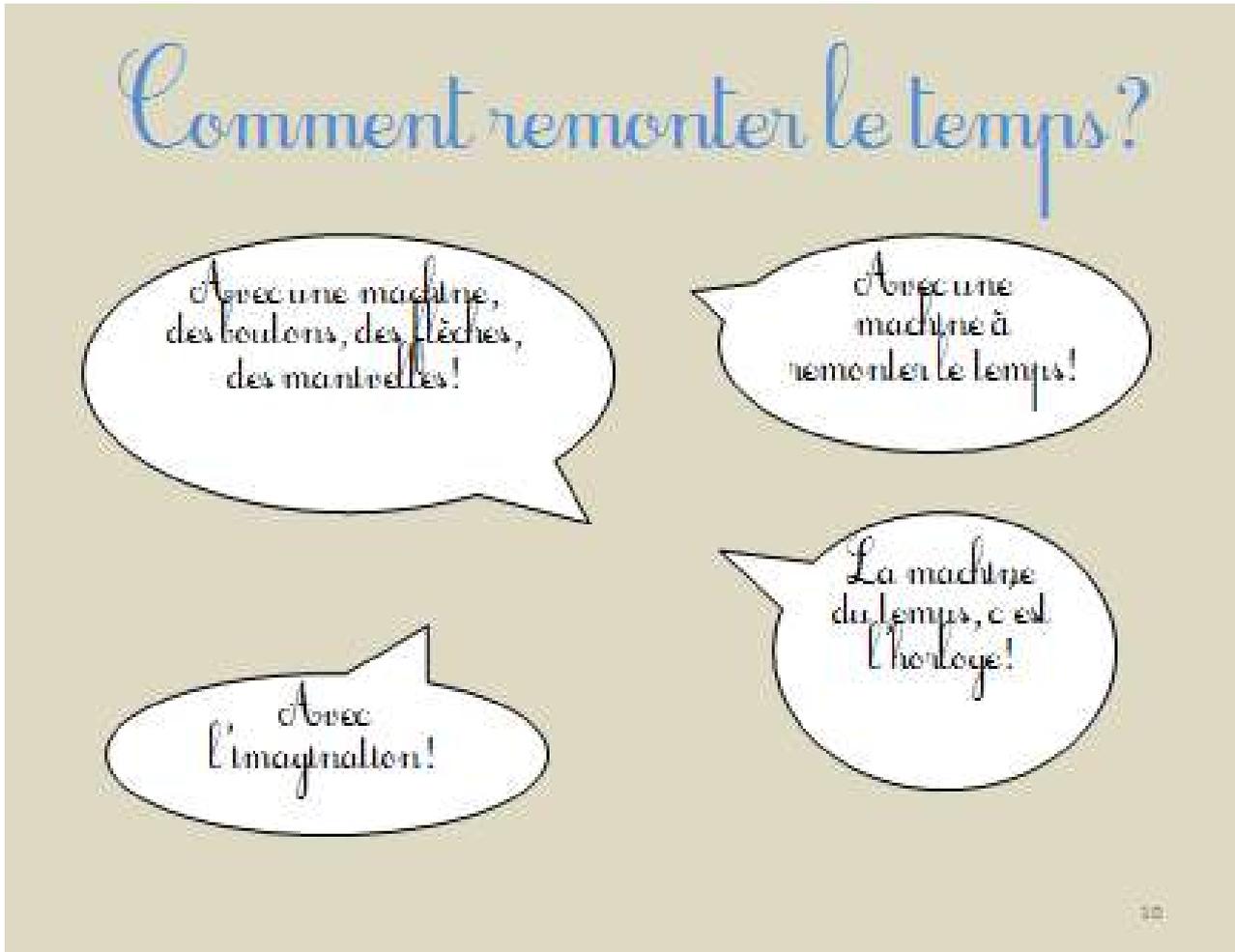
« Comment on remonte le temps ? »

1 → D'où notre première problématique : « Comment peut-on remonter le temps ? »

\* recherches individuelles /



\* mise en commun : (extrait de notre album p.10)

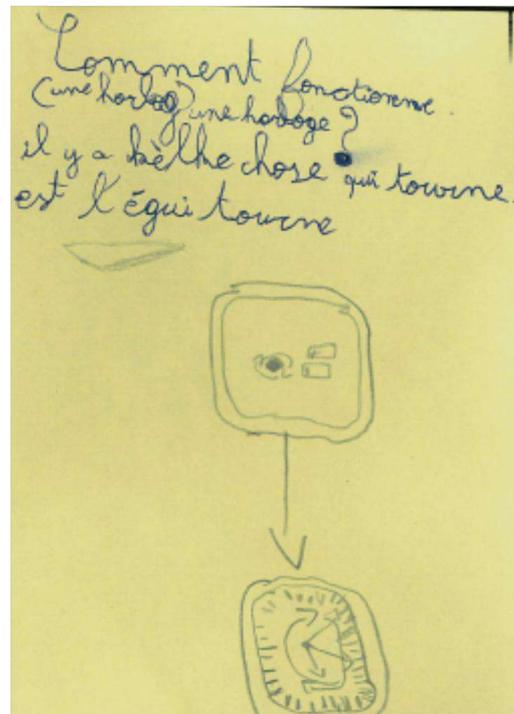
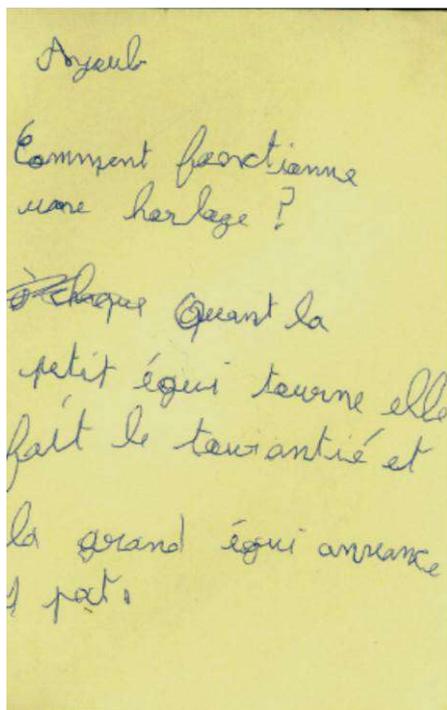


\* la classe décide alors d'essayer en construisant une machine :

une horloge tournant en sens inverse.

## 2 → Mais « Comment fonctionne une horloge ? »

\* recherche individuelle : représentations initiales



Comment fonctionne une horloge?

Une horloge

fonctionne avec des piles les piles se mais pas ce que si il y a une pile des piles horloge marche pas mais on peut mettre une horloge sur des contournement.

NON Comment fonctionne une horloge?

ça fonctionne avec des piles et avec de l'électricité.

piles piles piles

une horloge fonctionne avec des piles grâce au pèse



Comment fonctionne une horloge?

c'est une horloge ce de dans il ya des pile et un bouton et le bouton permet de faire tout rétrograde les aiguilles

C'est une horloge

Comment fonctionne une horloge?

elle fonctionne avec une manivelle et des d



Explication au tableau, lors de la mise en commun.



\* mise en commun :

- pile → électricité

- 2 aiguilles

- fil électrique

- des fois une manivelle

↳ tourner les aiguilles

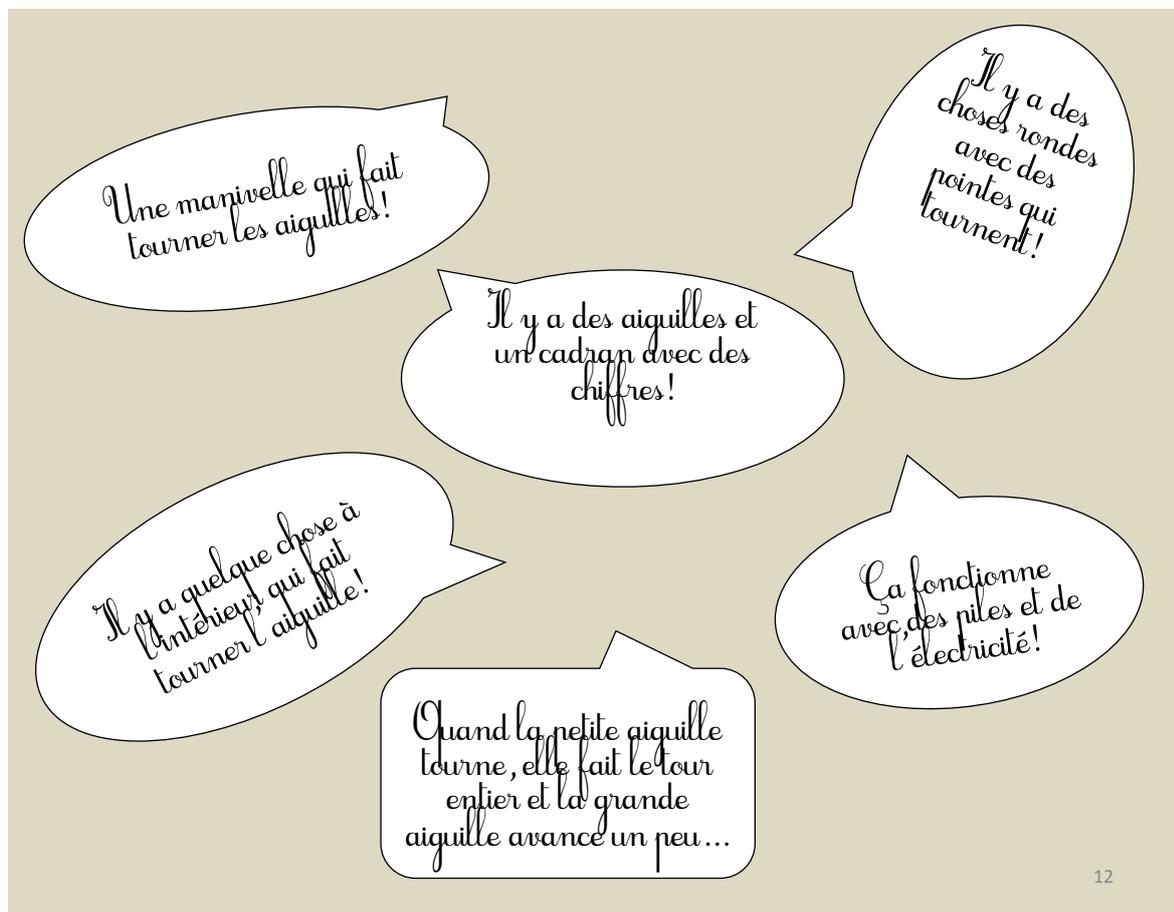
Ca tourne [diagram] piles

- un bouton-actionneur → des boutons → tourner les aiguilles

- [diagram] = des roues dentées

↳ quand le bouton tourne les aiguilles avancent.

Comment fonctionne une horloge?

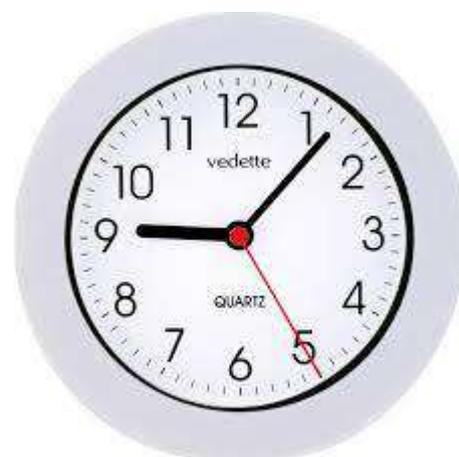


\* Afin de vérifier ces différentes hypothèses, la classe décide d'observer une horloge.

→ matériel à observer et support d'observation:

- une horloge mécanique ancienne

- des horloges électriques contemporaines



# Comment fonctionne une horloge ?

## 1- Nos propositions :



## 2-Pour vérifier, nous observons des horloges :

1

J'observe l'horloge et je la dessine :

fermée

ouverte

Je compare avec nos propositions:

OUI , je retrouve :

NON, je ne retrouve pas :

.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....



J'observe l'horloge et je la dessine :

fermée

ouverte



Je compare avec nos propositions:

OUI , je retrouve :

NON, je ne retrouve pas :

.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

**3- En conclusion :**

Une horloge fonctionne grâce à :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

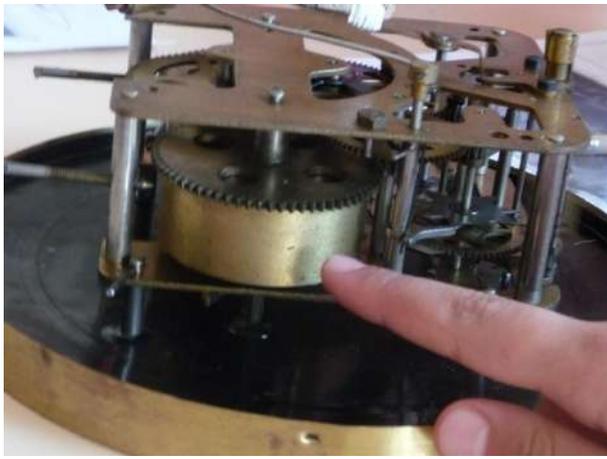
.....

.....

Des objets particuliers :

→ observations

### Horloge mécanique

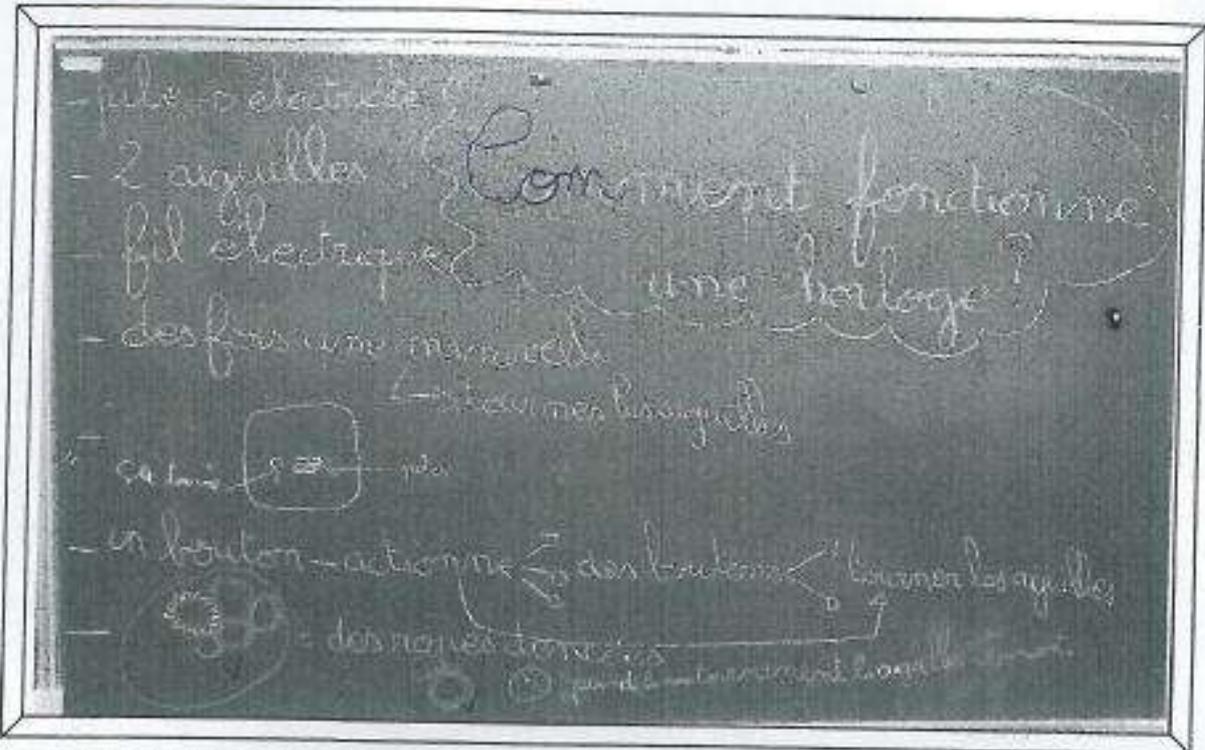


### Horloge électrique



Comment fonctionne une horloge ?

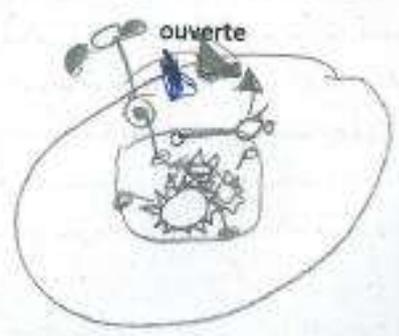
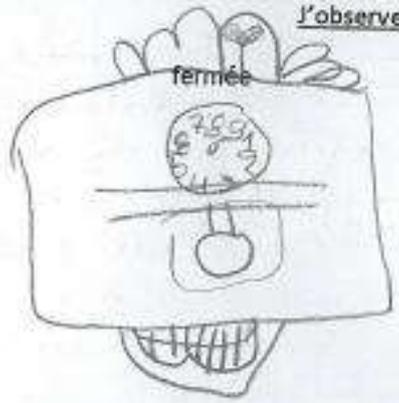
1- Nos propositions :



2-Pour vérifier, nous observons des horloges :

1

l'observe l'horloge et je la dessine :



Je compare avec nos propositions:

OUI, je retrouve :

NON, je ne retrouve pas :

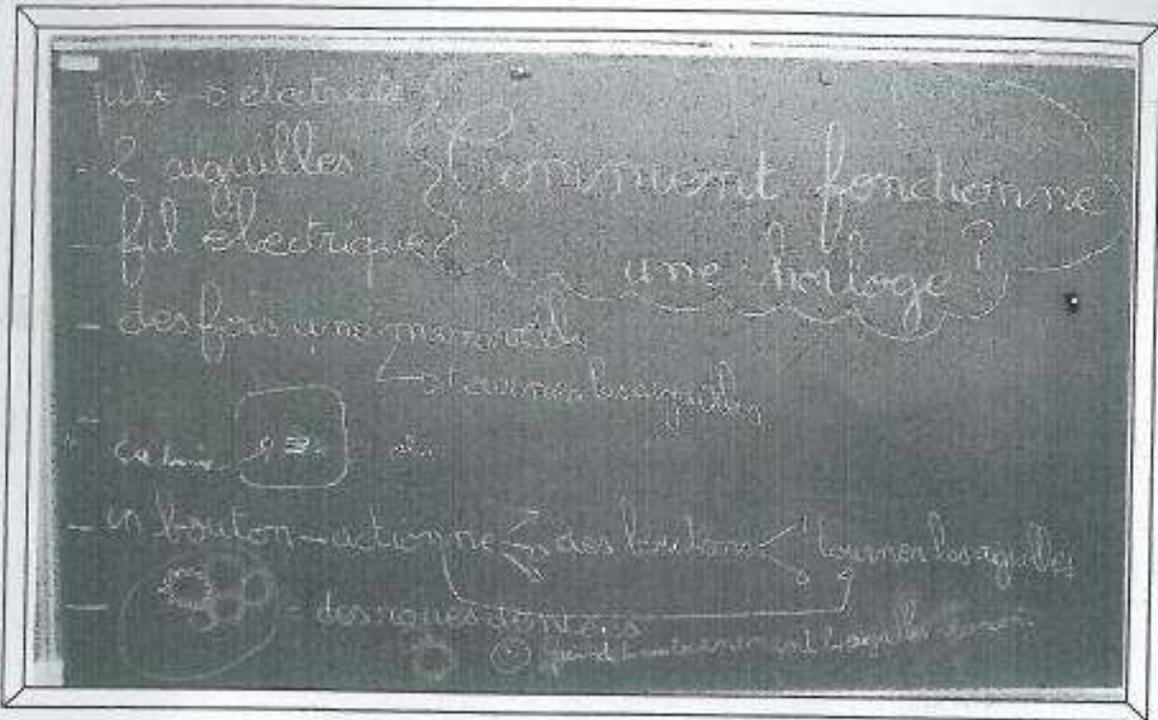
des roues dentées  
 des aiguilles (2)  
 une

vis  
 fil électrique  
 bouton

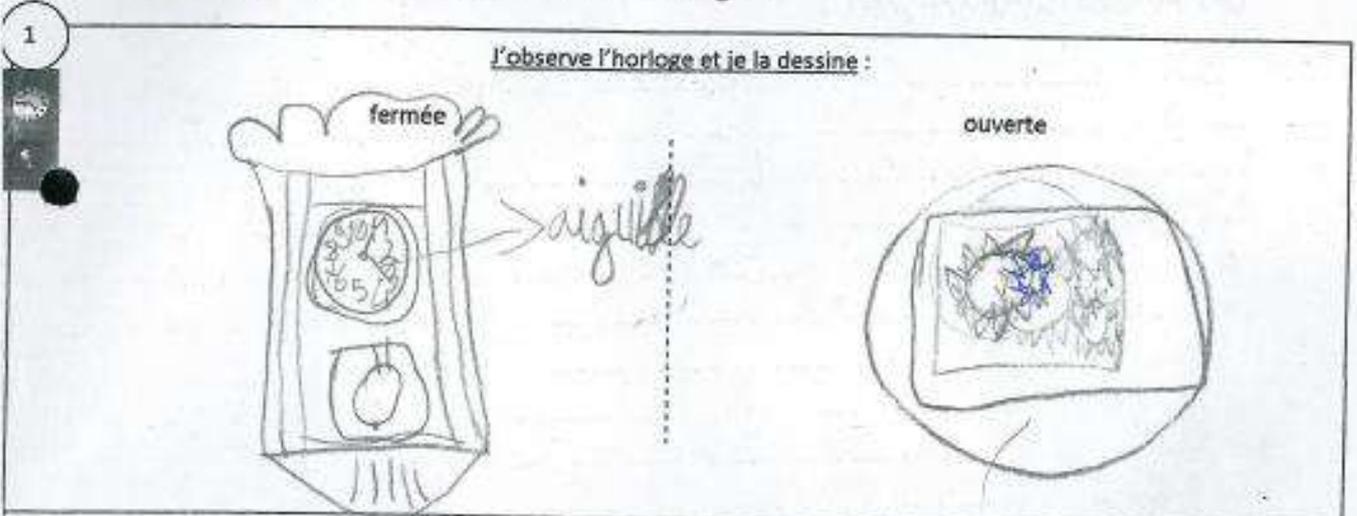
+ une place en métal  
 qui tourne sur elle-même  
 une spirale (qui sert)

Comment fonctionne une horloge ?

1- Nos propositions :



2-Pour vérifier, nous observons des horloges :



Je compare avec nos propositions:

OUI, je retrouve :

NON, je ne retrouve pas :

une manivelle  
des roues dentées  
des aiguilles

des piles  
fil électrique  
bouton

⊕ une plaque en métal  
qui tourne

un crochet métallique une roue dentée un pendule (qui pèse)

pour

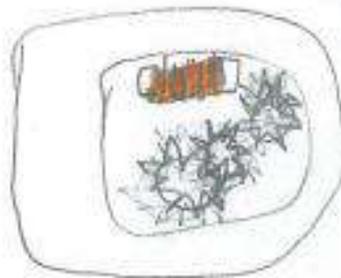
2

J'observe l'horloge et je la dessine :



fermée

ouverte



Je compare avec nos propositions :

OUI, je retrouve :

NON, je ne retrouve pas :

des roues dentées  
il y a 5 roues dentées  
des engrenages, des fils  
des piles  
un bouton pour marcher

une manivelle

### 3- En conclusion :

Une horloge fonctionne grâce à :

des roues dentées = des grosses / des petites  
et très petites. Elles se touchent quand une tourne, les autres  
tournent aussi. Elles sont tenues par  
une tige au centre.  
une manivelle ou un bouton tournant  
ou des piles

une grosse dentée fait tourner une  
aiguille

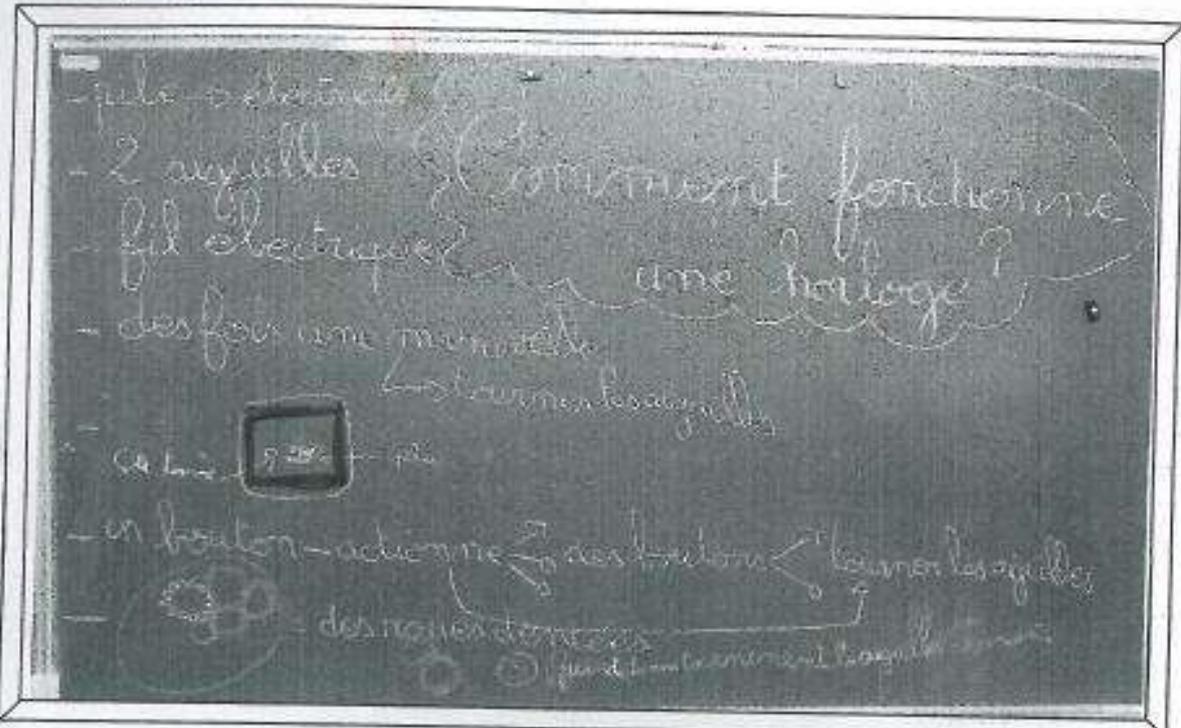
Des objets particuliers :

hach  
harah

Remontons le temps...

Comment fonctionne une horloge ?

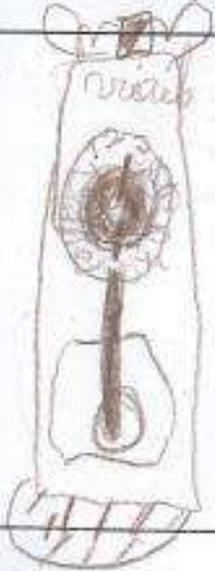
1- Nos propositions :



2-Pour vérifier, nous observons des horloges :

1

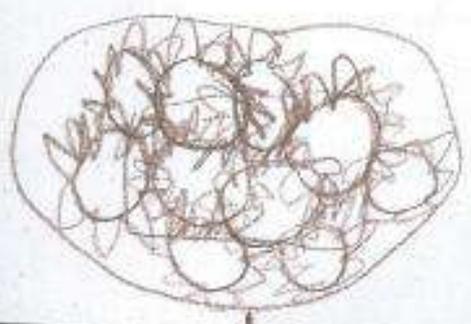
l'observe l'horloge et je la dessine :



fermée

aiguilles

ouverte



Je compare avec nos propositions:

OUI, je retrouve :

un couvercle  
 des roues dentées  
 2 aiguilles

NON, je ne retrouve pas :

des fils  
 pile  
 bouton

+ une plaque en métal  
 que tourne sur un crachet sur une roue dentée

1

l'observe l'horloge et je la dessine :

fermée

ouverte

Je compare avec nos propositions:

OUI, je retrouve :

NON, je ne retrouve pas :

des roues dentées, des axes, des aiguilles, des piles

2

l'observe l'horloge et je la dessine :

fermée

ouverte

Je compare avec nos propositions:

OUI, je retrouve :

NON, je ne retrouve pas :

des roues dentées, des axes, des aiguilles, des piles

→ mise en commun / conclusion

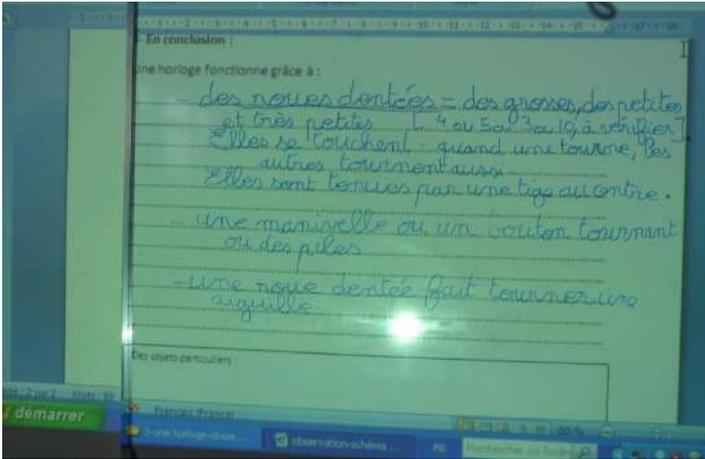
Extrait de l'album p.13

### Observation des horloges.

Dans *l'horloge moderne*, il y a des **roues dentées**, des **axes**, une bobine de fil de cuivre et un emplacement pour les piles...

Dans *l'horloge ancienne*, il y a des **roues dentées**, une manivelle, des **axes**, un clapet, un balancier...

Lorsque nous faisons tourner 1 roue dentée, 1 aiguille tourne aussi.



## Une horloge fonctionne grâce à :

- des roues dentées : des grosses, des petites et très petites (4 ou 5 ou 3 ou 10, à vérifier). Elles se touchent : quand une tourne, les autres tournent aussi.
- Elles sont tenues par une tige au centre : *avec*.
- une manivelle ou un bouton tournant ou des piles.
- une roue dentée fait tourner une aiguille.

\* Nous faisons le point sur les nouvelles acquisitions :

- Quand nous faisons tourner
  - 1 roue dentée, il y a 1 aiguille qui tourne.
  - Il n'y a que 2 aiguilles.
  - Il y a plusieurs roues dentées.

2-1 → Nouvelle problématique :

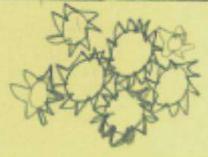
**À quoi servent les roues dentées?**

\* recherche individuelle



IMANE Et quoi servent les roues dentées ?

Petaire que les autres roues dentées s'éve a rendre marche arriere. Petaire que les autres roues dentées, les grandes s'éve au grande aiguille et les petite s'éve pour les petite aiguille



→ grande au grande aiguille. les petites au petites aiguilles

Et quoi servent les roues dentées ?

Les rove s'erve a fere tourner les roues dentées. Les petite ou les grande s'erve a fere tout r'mé les toute petite.

La forme des roues dentées est comme

Les rove a fere dans la mécanique }

quant une roue dentée ne fonction plus les autre fonction.

- Et quoi servent les roues Dentées.
- ① Les roue Dentée s'erve à
  - ② faire tourner les autre roue
  - ③ Dentée est quand les roue
  - ④ Dentée s'active l'orloge
  - ⑤ fait tourner les aiguilles.
- ⑥ Dans l'orloge il y a des piles.

Et quoi servent les roues dentées

quant on s'erve tourner tous les grand tourne pour la grand aiguilles. quand les petit aiguilles tourne les petit roues dentées tourne

Chitine Et quoi servent les roues dentées.

Chitine Chitine

Elles servent a faire tourner les

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

pour faire les grande s'erve a faire tourner les petit. et les petite fait tourner la plus petite et la plus petite a un bré dedan qui fait tourner les aiguilles

Et quoi servent les

roue dentée. mais je pense que les roue dentées ne s'erve que pour les petite roue grande roue. quand les petite il ne s'erve que pour les petite roue dentée et les grande roue s'erve a faire tourner les autre roue aussi

les roue manivèle elle s'erve a tourner les roue qui font tourner la manivèle

① À quoi servent les roues dentées

Il bouje les inguie. ①

Il bouje une ergui. ②

Il y a 4 roudantées. ③

Elle bouje parbou à  
otre ergui. ④

La gra de rou dantées ⑤  
fai boujet ~~les~~ guie  
~~les~~ otre roudantées

À quoi servent les roues dentées

{ L'arrière à faire l'horloge }  
{ les autres roues dentées. }

{ Elle sert à faire }  
{ }

Il n'y a que qu'une sa sa  
"fait tourner les autres"  
pour qu'une les aiguille  
tourne

\* mise en commun :

- toutes servent à faire tourner les 2 aiguilles

- les roues dentées servent à faire tourner les 2 roues dentées qui font tourner les aiguilles

- la grande roue fait tourner la grande aiguille.

la roue moyenne fait tourner l'aiguille moyenne.

- si une roue dentée ne fonctionne pas, les autres tournent quand même

- elles servent à faire tourner en arrière.

- les petites roues servent à faire tourner les grandes roues.

- ça sert à faire "marcher" le mécanisme.

- les roues servent à faire "marcher" l'heure.

- 3 roues dentées font fonctionner les autres.

- les grandes roues font tourner la grande aiguille des minutes.

- les petites roues font tourner la petite aiguille des minutes.

Quand on fait tourner 1 roue dentée il y a 1 aiguille qui tourne.

Il n'y a que 2 aiguilles

Il y a plusieurs roues dentées.

À quoi servent les roues dentées?

Extrait de l'album p.16

Elles servent à faire tourner en arrière.

Les roues servent à faire «marcher» l'heure.

3 roues dentées font fonctionner les autres.

La grande roue fait tourner la grande aiguille. La roue moyenne fait tourner l'aiguille moyenne.

Les petites roues servent à faire tourner les grandes roues.

Elles servent à faire tourner les 2 aiguilles.

Si 1 roue dentée ne fonctionne pas, les autres tournent quand même.

Les grandes roues font tourner la grande aiguille des minutes. Les petites roues font tourner la petite aiguille des minutes.

Les roues dentées servent à faire tourner les 2 roues dentées qui font tourner les aiguilles.

Ça sert à faire «marcher» le mécanisme.

Toutes servent à faire tourner les 2 aiguilles.

→ Pour valider ou non les hypothèses, découverte des roues dentées.

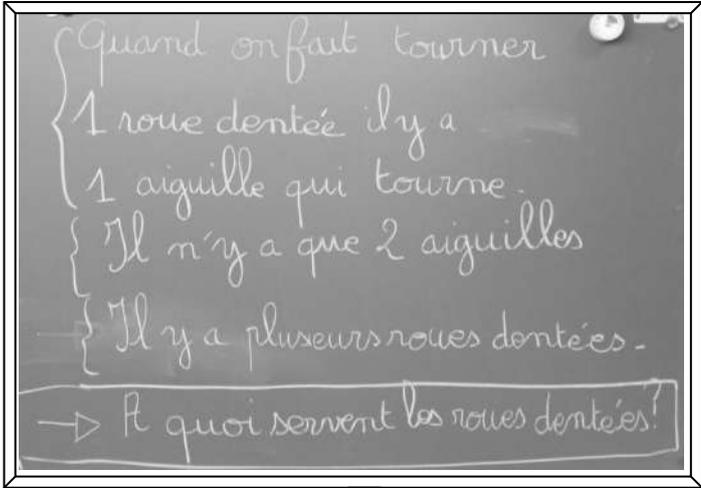
\* support de travail

.....

Remontons le temps...

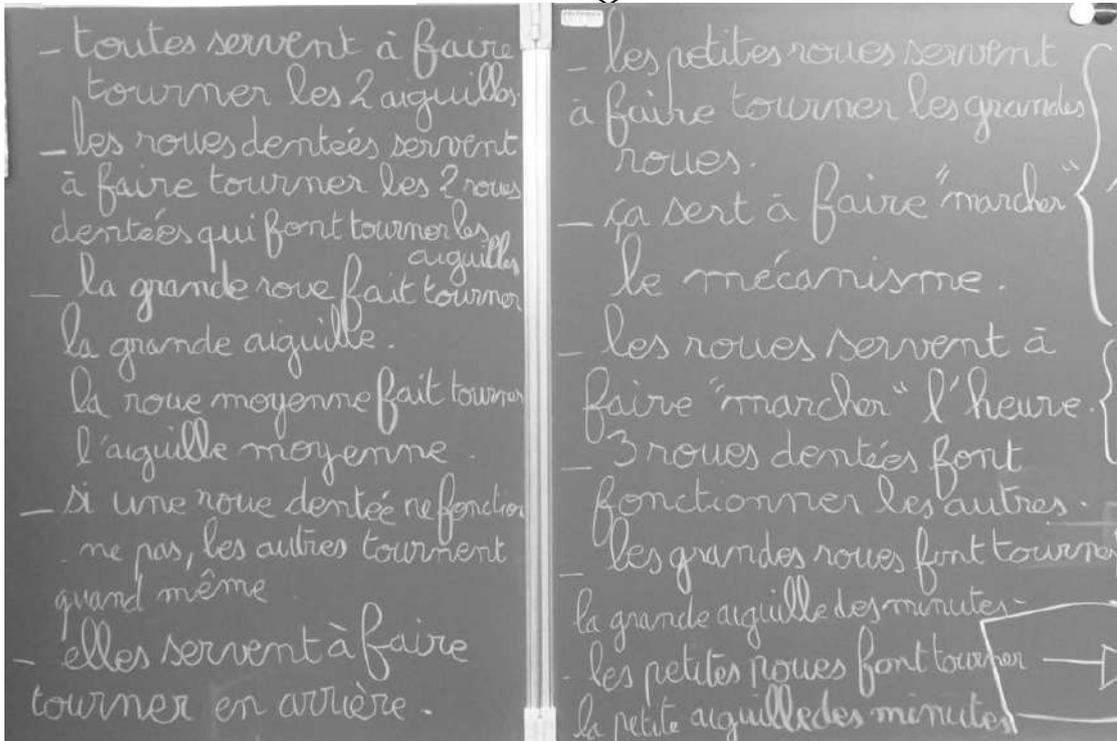
**Comment fonctionne une horloge ?**

Nous savons :



Donc, nous nous demandons :

Nos propositions :



**Pour vérifier, nous observons une, deux roues dentées et comment elles s'entraînent...**

1- J'observe 1 roue dentée :

2- Je schématise 1 roue dentée et précise :

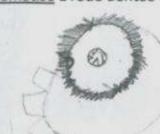
Taille : .....

Nombre de dents : .....



1- j'observe 1 roue dentée :

2- Je schématise 1 roue dentée et précise :



Taille : ~~24~~ 6

Nombre de dents : 84

1- j'observe 1 roue dentée :

2- Je schématise 1 roue dentée et précise :



Taille : <sup>cent</sup> 6 mètres

Nombre de dents : 40 dents

1- j'observe 1 roue dentée :

2- Je schématise 1 roue dentée et précise :

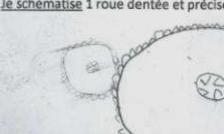


Taille : 9.2

Nombre de dents : 20

1- j'observe 1 roue dentée :

2- Je schématise 1 roue dentée et précise :



Taille : 5

Nombre de dents : 27

Puis avec 2 roues dentées...

1- J'observe **une 2ème roue dentée** :

2- Je schématise la 2ème roue dentée et précise :

Taille : .....

Nombre de dents : .....

**J'observe l'entraînement des 2 roues dentées :**

\* je fais tourner **la plus petite** → voilà ce que je remarque : .....

Je fais un schéma : .....

.....  
.....

\* je fais tourner **la plus grande** → voilà ce que je remarque : .....

Je fais un schéma : .....

.....  
.....

\* **combien de tours** fait la petite roue quand la grande fait 1 tour ?

.....

**Je construis un engrenage avec 2 roues dentées : 1 grande et une plus petite**

\* **la grande** : (.....) est la **roue menante**, elle a ..... dents.

\* **la petite** : (.....) est la **roue** ....., elle a .....dents.

Nombre de tours de la roue menante	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			<b>10</b>
Nombre de tours de la roue .....				<b>12</b>	<b>15</b>	



1- J'observe une 2ème roue dentée :

2- Je schématise la 2ème roue dentée et précise :

Taille : ..... 2 .....

Nombre de dents : ..... 20 .....



**J'observe l'entraînement des 2 roues dentées :**

\* je fais tourner la plus petite → voilà ce que je remarque :

Je fais un schéma :

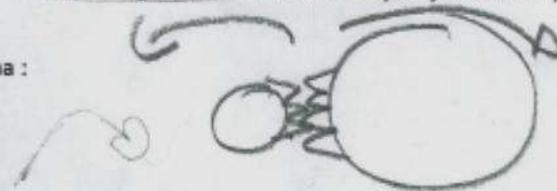


..... la grande roue tourne

..... en sens inverse

\* je fais tourner la plus grande → voilà ce que je remarque :

Je fais un schéma :



..... la petite roue tourne

..... en sens inverse

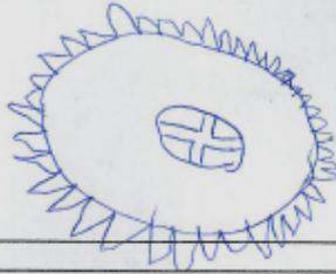
.....

\* combien de tours fait la petite roue quand la grande fait 1 tour ?

..... Si la grande roue est 3 fois plus grande que la petite roue elle fait 3 tours

1- J'observe une 2ème roue dentée :

2- Je schématise la 2ème roue dentée et précise :



Taille : ~~20~~ 2cm

Nombre de dents : 71

J'observe l'entraînement des 2 roues dentées :

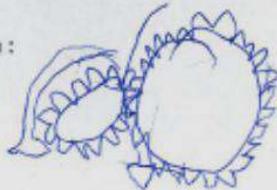
\* je fais tourner la plus petite → voilà ce que je remarque :

Je fais un schéma :



\* je fais tourner la plus grande → voilà ce que je remarque :

Je fais un schéma :



quand  
je tourne  
la petite la  
grande fait 3 tours

quand je  
tourne  
la grande

\* combien de tours fait la petite roue quand la grande fait 1 tour ?  
~~elle fait 3 tours~~ elle fait 3 tours  
 3/1 = 3 tours  
 Que se passera-t-il si j'ajoute une 3ème roue dentée ?

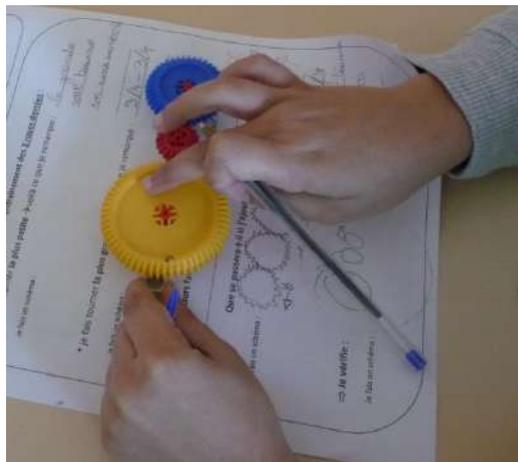
Je construis un engrenage avec 2 roues dentées : 1 grande et une plus petite

\* la grande : (jaune) est la roue menante, elle a 60 dents.

\* la petite : (rouge) est la roue menée, elle a 20 dents.

Nombre de tours de la roue <u>menante</u>	1	2	3	4	5	10
Nombre de tours de la roue <u>menée</u>	3	6	9	12	15	30

\* puis avec 3 roues dentées...



# Que se passera-t-il si j'ajoute une 3<sup>ème</sup> roue dentée ?

Je fais un schéma :

.....  
.....  
.....  
.....

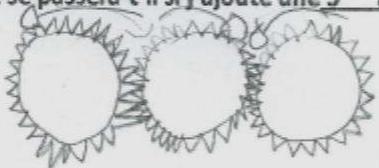
⇒ Je vérifie :

Je fais un schéma :

.....  
.....

Que se passera-t-il si j'ajoute une 3<sup>ème</sup> roue dentée ?

Je fais un schéma :



⇒ Je vérifie :



Je fais un schéma :

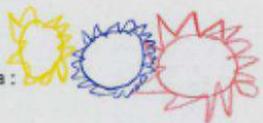
La troisième roue tourne dans le même sens que la première roue.

Que se passera-t-il si j'ajoute une 3<sup>ème</sup> roue dentée ?

Je fais un schéma :



⇒ Je vérifie :



Je fais un schéma :

La 3<sup>ème</sup> roue tourne dans le même sens que la 1<sup>ère</sup> roue.

4. 6. 8. 10. 12. 14. 16. 18. 20. 22. 24. 26. 28. 30. 32. 34. 36. 38. 40. 42. 44. 46. 48. 50. 52. 54. 56. 58. 60. 62. 64. 66. 68. 70. 72. 74. 76. 78. 80. 82. 84. 86. 88. 90. 92. 94. 96. 98. 100.

et elle tourne du même sens que la dernière roue.



Nous avons découvert ce qu'est une roue dentée. Pour commencer nous avons compté leur nombre de dents: plus la roue est grande, plus elle a de dents et plus la roue est petite et moins elle a de dents.

Nous avons construit un **engrenage** de 2 roues. **Si la roue menante tourne dans un sens, la roue menée tourne en sens inverse.** Si la grande roue de 40dents fait 1 tour, la petite de 20 dents fait 2 tours. Si la grande roue de 60 dents fait 1 tour, la petite de 20 dents fait 3 tours.

Pour un **engrenage de 3 roues**, la première et la dernière tournent dans le même sens.

- Plus la roue est grande, plus elle a de dents.
- Si une roue de 60 dents fait 1 tour, la roue menée de 20 dents en fait 3.
- Si une roue de 40 dents fait 1 tour, la roue menée de 20 dents en fait 2.

17

→ A partir de ces nouvelles connaissances, construction de l'horloge.

\* synthèse et anticipation (recherche individuelle)

Remontons le temps...

Construire une horloge qui remonte le temps...

Nous savons – Si il y a 1 grosse roue dentée qui mène une petite roue dentée, alors la petite roue tourne plus vite que la grosse :  
exemple : 1 roue avec 60 dents + 1 roue avec 20 dents = lorsque la grosse roue fait 1 tour, la petite fait 3 tours ( $20+20+20=60$ ) donc c'est la petite roue qui fait tourner la grande aiguille des minutes.

- quand la roue menante tourne dans un sens, la roue menée tourne en sens inverse.

- quand il y a un engrenage de 3 roues : la 1<sup>ère</sup> et la dernière roue tournent dans le même sens.

\* Proposition faite pour fabriquer cette horloge qui remonte le temps : nous fabriquerons une horloge dont les aiguilles tournent en sens inverse des horloges normales.

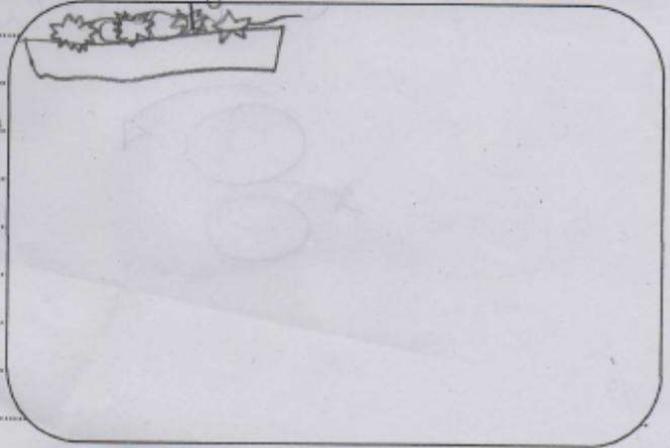
\* Donc, si je veux construire une horloge pour remonter le temps, voilà ce que je propose :

J'aurai besoin de 3 aiguilles et 3 roues pour faire tourner les 3 aiguilles d'une petite roche à brève la dents (une grande avec 60 dents et une moyen roche avec 30 dents)



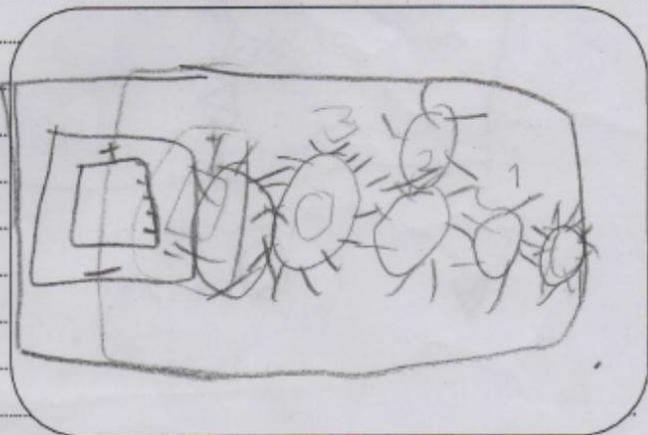
\* Donc, si je veux construire une horloge pour remonter le temps, voilà ce que je propose :

J'aurai besoin de 5 roues dentées pour les attacher sur un support et prendre un bâton pour faire tourner les deux dents : Une roue dentée pour faire tourner la grosse la 2<sup>ème</sup> la grosse sera à faire tourner une roue à 5<sup>ème</sup> roue à l'arrière il y a une tige qui fait braguille et à côté une autre roue pour que il ne tourne pas du même sens.

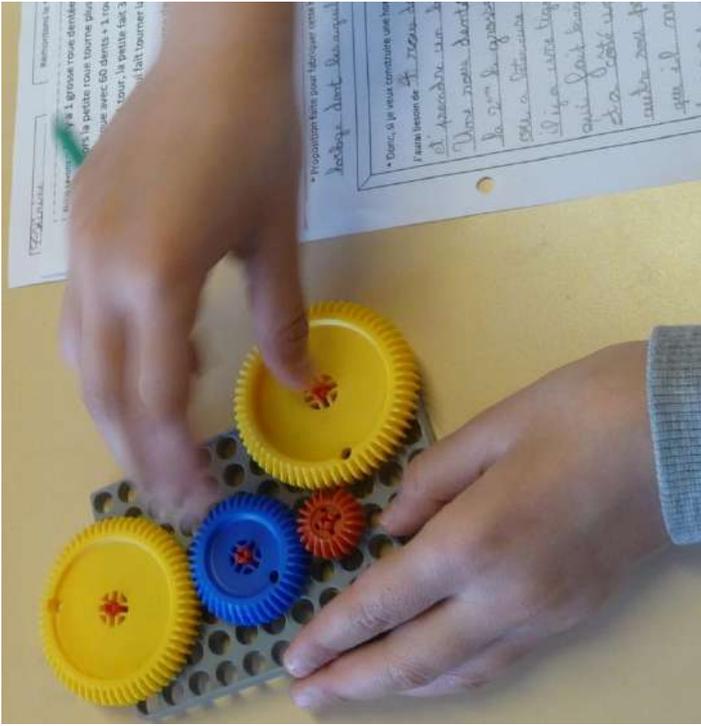


\* Donc, si je veux construire une horloge pour remonter le temps, voilà ce que je propose :

J'aurai besoin de 2 roues moyennes 2 roues pour faire fonctionner l'horloge et pour faire fonctionner à son sens et en liaison que les roues la première roue il va devenir dernier.



\*vérifications individuelles des anticipations.



⇒ personne parvient à répondre positivement à l'objectif.

\*recherche en groupe

⇒ Les nouvelles tentatives ne sont pas satisfaisantes.



\*mise en commun collective

Rappel concernant le lien entre l'aiguille des heures et celle des minutes :

**La petite aiguille (des heures) fait 1 tour quand la grande (des minutes) en fait 12.**

**Donc la petite aiguille est actionnée par une grosse roue dentée et celle des minutes par une petite.**

\* recherche en groupe :

« Quel engrenage mettre entre la première et la dernière roue pour obtenir 12 tours ».



\*vérification par manipulations





\* mise en commun : les échecs conduisent à conclure qu'il ne faut pas ajouter le nombre de tours entre chaque roue dentée : ainsi les élèves pensaient qu'une roue de

$$\underbrace{60d + 20d + 20d + 20d + 20d}_{3 \text{ tours} + 3 + 3 + 3} = 12 \text{ tours}$$

Extrait de l'album

p.18

## Comment construire une horloge qui tourne en sens inverse?



Nous avons travaillé individuellement pour prévoir le matériel dont nous avons besoin pour fabriquer une horloge qui tourne en sens inverse: le nombre de roues dentées et leur nombre de dents, en fonction du nombre de tours recherché et du sens de rotation des aiguilles.

Nous avons vérifié nos hypothèses individuellement puis en groupe, en construisant des engrenages.

**Malheureusement cela n'a pas fonctionné.**

*Si la petite aiguille des heures fait 1 tour, alors la grande aiguille des minutes en fait 12 !*

**Nous avons recherché en groupe, quel engrenage mettre entre la première et la dernière roue pour obtenir 12 tours.**

Nous avons vérifié nos hypothèses en construisant les engrenages proposés.

Mais aucun groupe a réussi à obtenir 12 tours lorsque la grande roue fait 1 tour.



**Nous avons compris qu'il ne fallait pas ajouter le nombre de tours entre chaque roue dentée.**

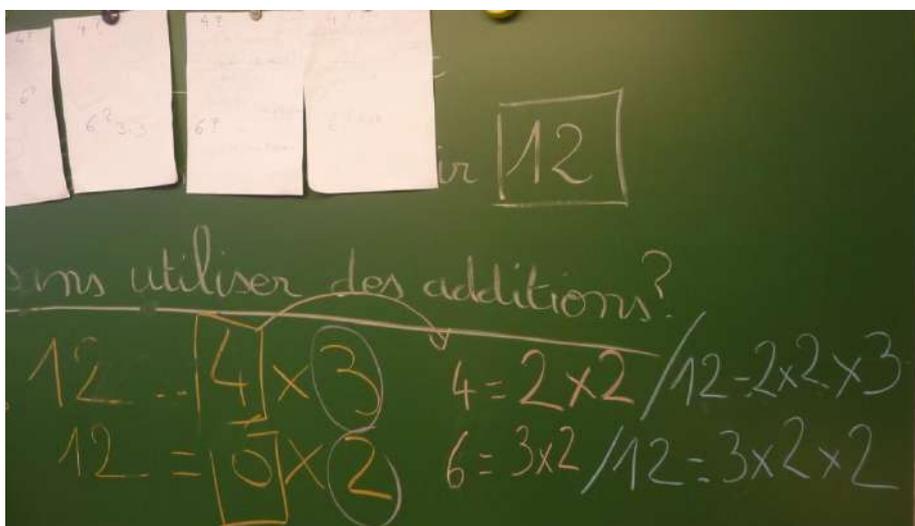
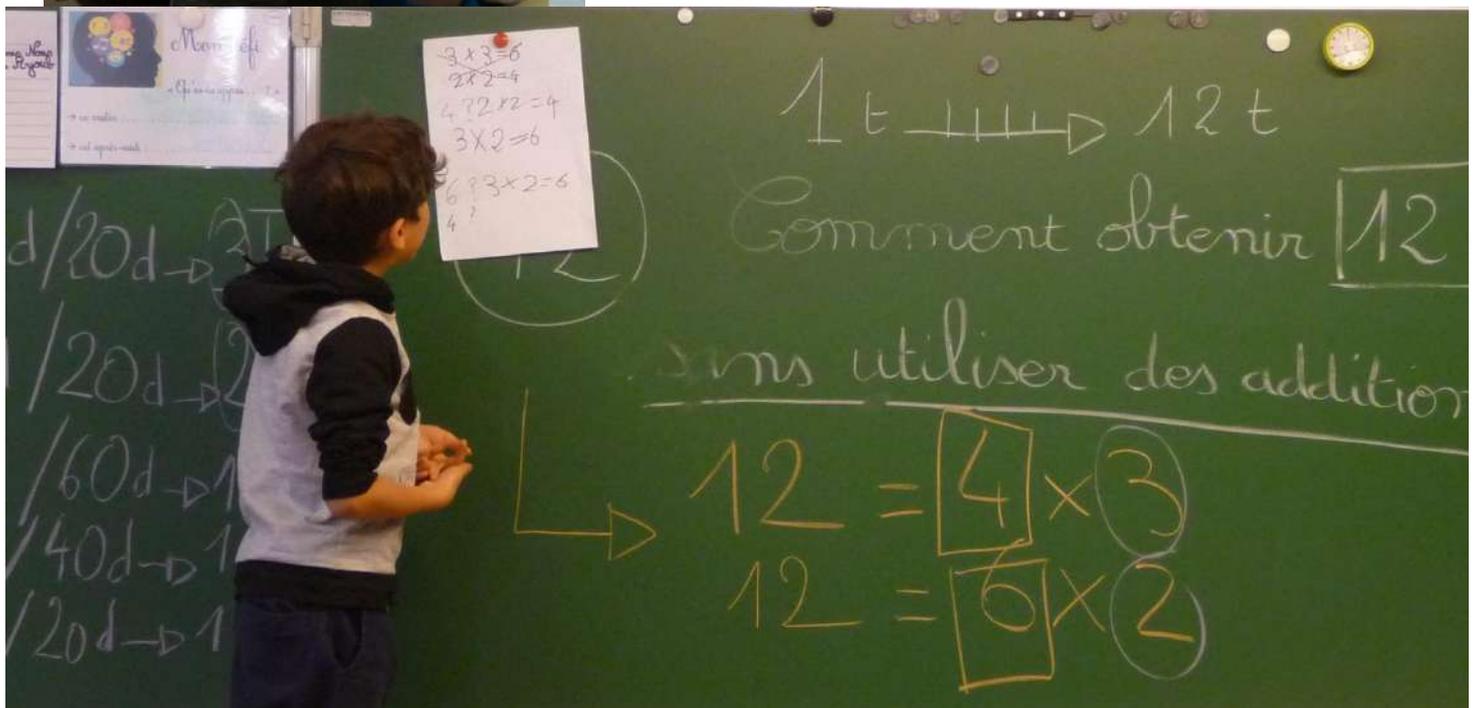
~~Exemple:  $60d + 20d + 20d + 20d + 20d$  ne fait pas:  
 $3 \text{ tours} + 3 + 3 + 3 \rightarrow 12 \text{ tours}$~~



\* pour y remédier, j'introduis une séance de mathématiques, situation problème, recherche par groupe :

« Comment obtenir le nombre 12 sans utiliser des additions »

\* mise en commun / présentation



Ce qui aboutit à :

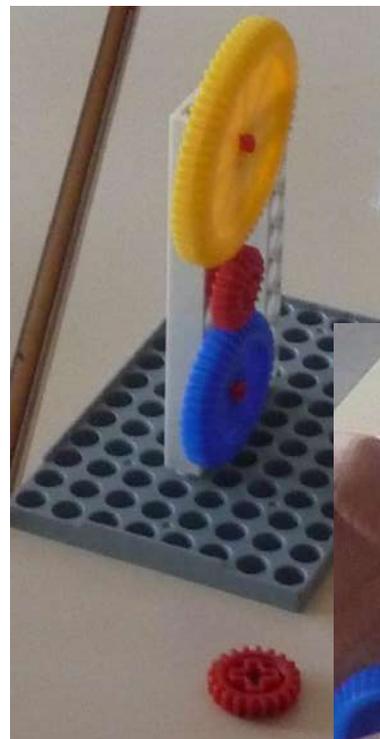
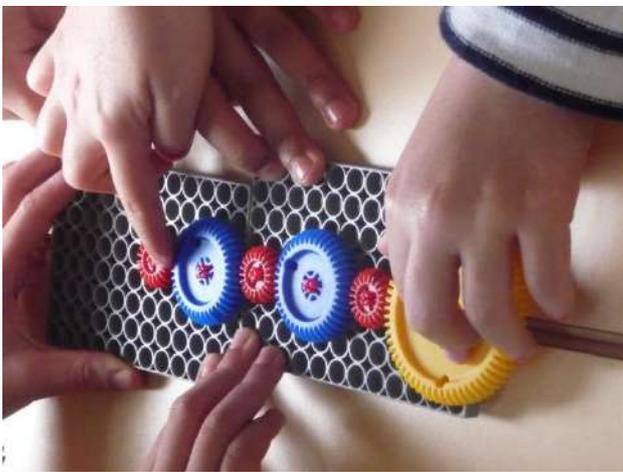
Nous aurons besoin de 3 engrenages

$60d/20d \rightarrow 3$  tours

$40d/20d \rightarrow 2$  tours

$40d/20d \rightarrow 2$  tours

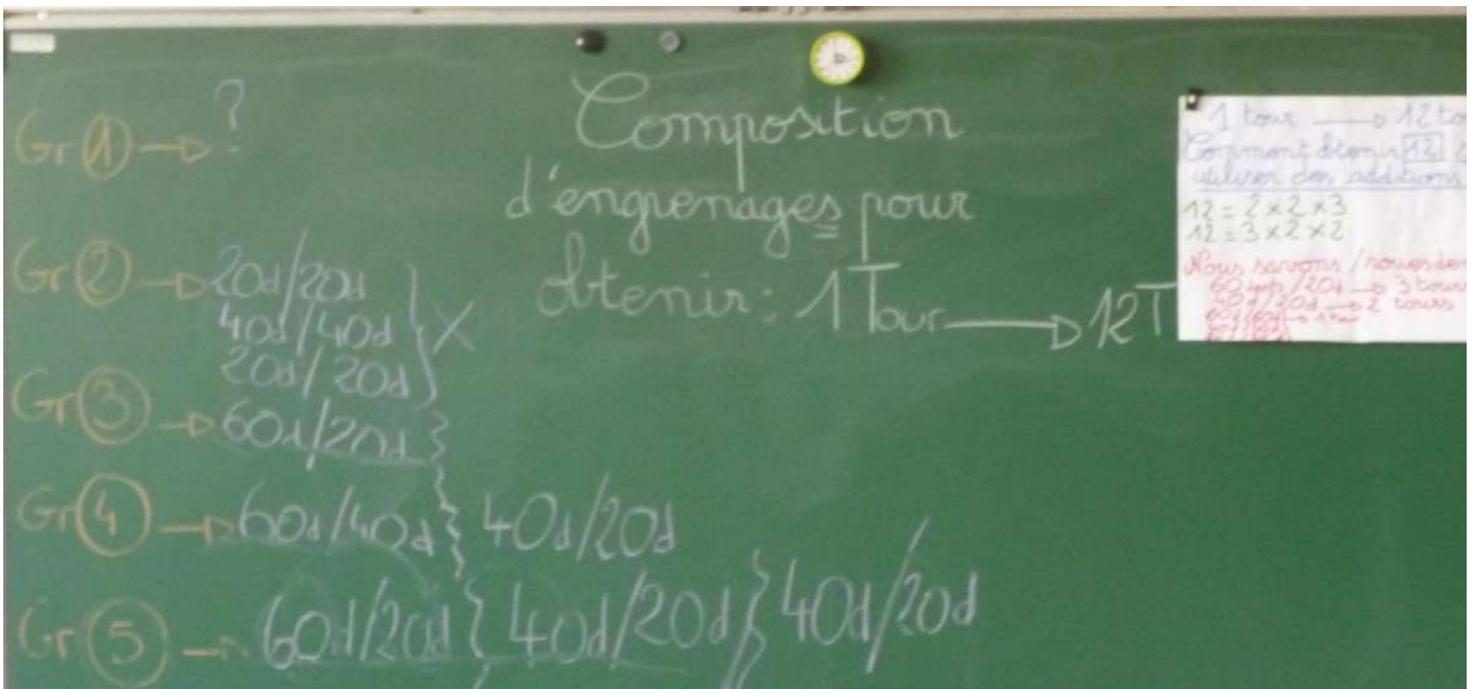
\* expérimentation



\* mise en commun

Aucun groupe étant parvenu à réaliser « 1tour → 12tours »

Recherche par groupe, afin de trouver différents assemblages des engrenages.



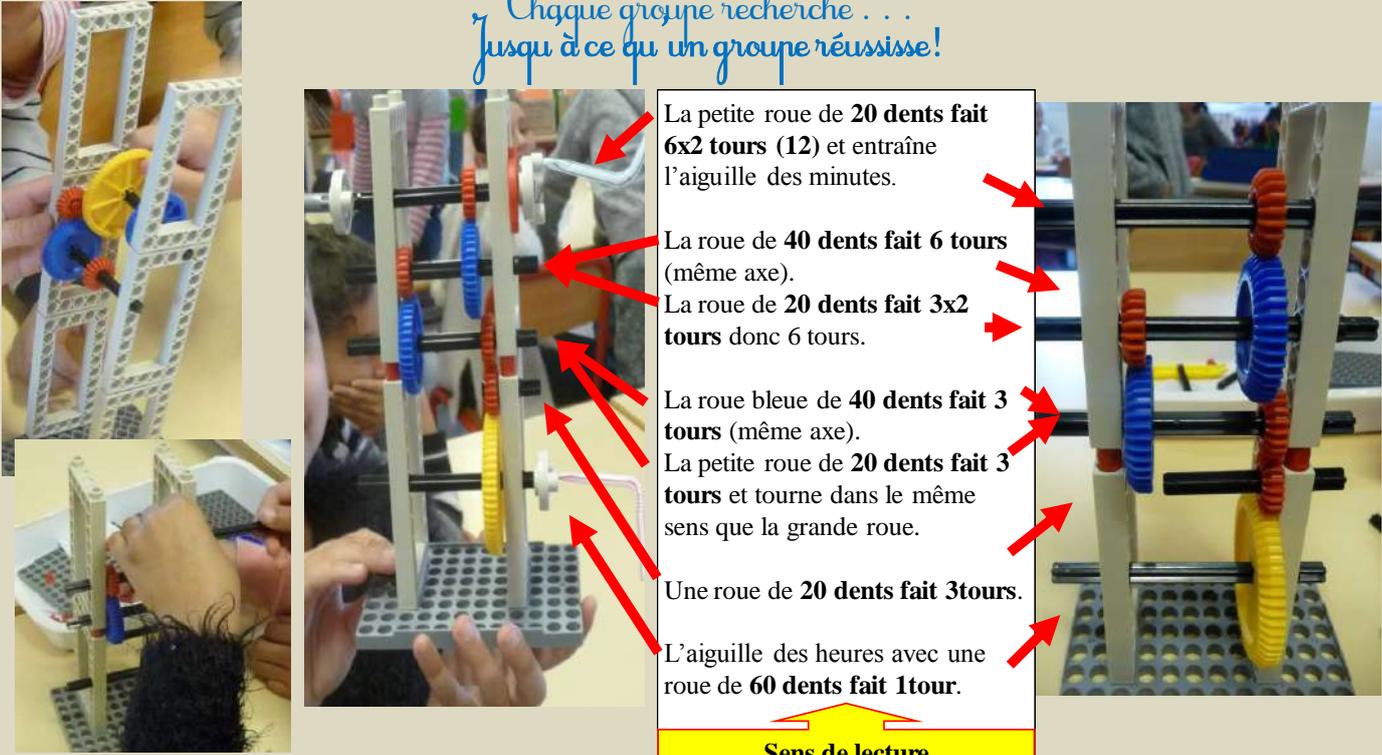
Mais la disposition sur le même plan ne fonctionnant pas, recherche en assemblant différents plans.



De nombreux essais, discussions et rectifications permettent enfin d'obtenir une horloge qui tourne en sens inverse !

Extrait de l'album p.20

*Chaque groupe recherche . . .  
Jusqu'à ce qu'un groupe réussisse!*



La petite roue de **20 dents fait 6x2 tours (12)** et entraîne l'aiguille des minutes.

La roue de **40 dents fait 6 tours** (même axe).

La roue de **20 dents fait 3x2 tours** donc 6 tours.

La roue bleue de **40 dents fait 3 tours** (même axe).

La petite roue de **20 dents fait 3 tours** et tourne dans le même sens que la grande roue.

Une roue de **20 dents fait 3 tours**.

L'aiguille des heures avec une roue de **60 dents fait 1 tour**.

**Sens de lecture**

*Nous sommes parvenus à construire une horloge qui tourne en sens inverse!  
Mais lorsque nous faisons tourner la petite aiguille de 1h, 4h, . . . nous sommes toujours en classe!  
Nous n'avons pas remonté le temps!  
L'horloge est un instrument de mesure du temps!  
Nous remonterons le temps grâce à notre imagination et aux documents historiques!  
Peut-être qu'un jour, un scientifique réussira à inventer une machine à remonter le temps!*

20

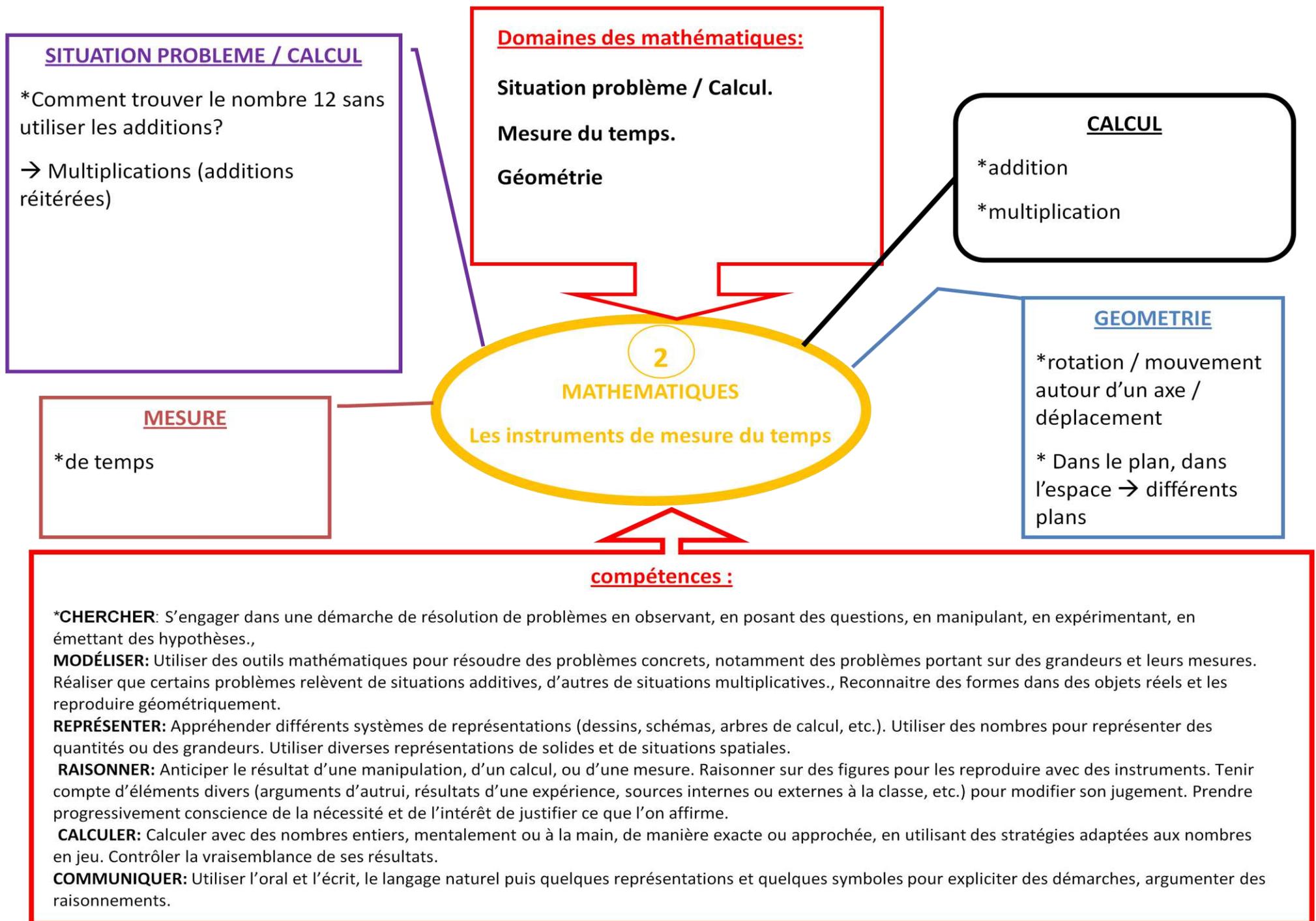
**En conclusion, la problématique : construire une horloge qui tourne en sens inverse a été résolue.**

**Par contre, nous n'avons pas répondu à la problématique : comment remonter le temps ?**

**L'horloge étant un instrument de mesure du temps.**

**La classe a donc opté pour une autre hypothèse émise : avec l'imagination et a ajouté :**

**à l'aide de documents historiques.**



Repérer des périodes de l'histoire  
personnages clés  
évènements clés



INSTRUMENTS DE  
MESURE DU TEMPS

**\* Enquêtes du temps passé**

→ Découverte des événements historiques à travers les utilisations des instruments de mesure du temps....

→ observation de documents historiques.

→ observation, anticipation, argumentation, synthèse...

→ repérage dans le temps.

COMPETENCES

- Se repérer dans le temps.
- Repérer et situer quelques évènements dans un temps long.

Prendre conscience que le temps qui passe est irréversible.

L'évolution des sociétés à travers des modes de vie (alimentation, habitat, vêtements, outils, guerre, déplacements...) et des techniques à diverses époques.

## Les instruments de mesure du temps

### « les enquêtes du temps passé »

Amener les élèves à structurer leurs repères historiques et premières connaissances à travers des enquêtes à résoudre grâce à l'observation, le questionnement, la recherche d'indices, l'argumentation, les échanges entre pairs (travail de groupe), l'anticipation, les synthèses...

5 ateliers tournants mettant en avant :

- \* 1- l'Égypte antique – le setchat – mesure du temps / soleil- report d'ombre
- \* 2- la Grèce antique – la clepsydre – mesure du temps / eau – écoulement
- \* 3-le moyen âge – le sablier - mesure du temps / sable – écoulement
- \* 4-le moyen âge - l'horloge mécanique / engrenages – fonctionnement mécanique
- \* 5-les temps contemporains – l'horloge électrique / engrenages – piles/ quartz...

**ENQUETE**  
.....

**INDICE 1**

**GROUPE**  
.....

**L'instrument de mesure du temps**

**Enveloppe 1**

**- représentation de l'objet à découvrir**

1- Observation de l'objet

→ En quoi, l'objet est-il construit (matière, matériau...) ?

.....

→ Quelle est la forme de l'objet ?

.....

2- Utilisation de l'objet

→ D'après toi, comment cet objet est-il utilisé ?

.....

.....

→ Pour mesurer le temps avec cet objet, les hommes ont besoin de... :

.....

.....

**Enveloppe 2**

**- 1 document explicatif**

D'après le document, explique le fonctionnement de l'objet :

.....

.....

.....



Des instruments de mesure du temps fonctionnant selon le même principe

\* le .....

\*le .....

# L'instrument de mesure du temps dans l'histoire

**Enveloppe 3**

**- 1 document historique**

## 1- Les indices du temps passé...

→ Observe le document de l'enveloppe 3 :

\* La nature du document (photographie, peinture, dessin, gravure...)

.....

\* Les personnages :

- Comment sont-ils représentés ? .....

.....

- Leurs vêtements : .....

.....

- Leur coiffure : .....

.....

\* Les objets, l'environnement :

Décris ce que tu observes en dehors des personnages : .....

.....

.....

→ A partir de tous ces indices as-tu une idée de la période à laquelle ce document fait référence ? Explique.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Enveloppe 4**

- 1 frise chronologique
- 1 livre documentaire
- 1 carte « instrument de mesure du temps »

2- Repère historique

A partir de l'ensemble des informations et indices, essaie de :

→ Replacer sur la frise chronologique (échelle du temps),

la carte « instrument de mesure du temps » - Explique ton choix :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3- Informations historiques

A partir du livre historique, essaie de retrouver des informations de cette période historique :

\* Lieux : .....

\* Qui règne ? .....

\* Evènements particuliers : .....

.....  
.....  
.....

\* Vocabulaire en lien avec cette période historique : .....

.....  
.....

## EN CONCLUSION

\* L'instrument de mesure du temps est : .....

\* Pour fonctionner, cet objet utilise : .....

\* Il se situe au cours de la période historique appelée : .....

.....

\* Au cours de cette période, en ....., c'est

..... qui règne.

\* Durant cette période, il y a eu aussi .....

.....

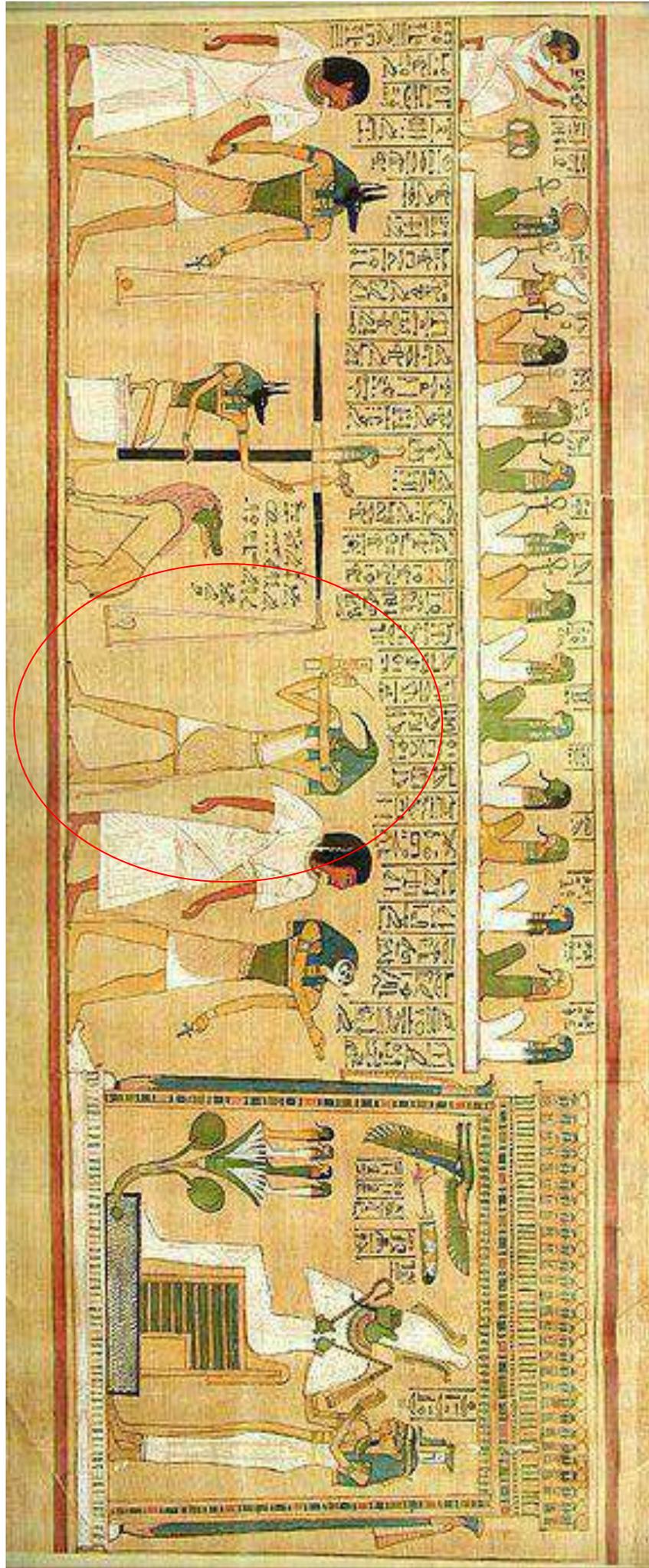
.....

.....

.....

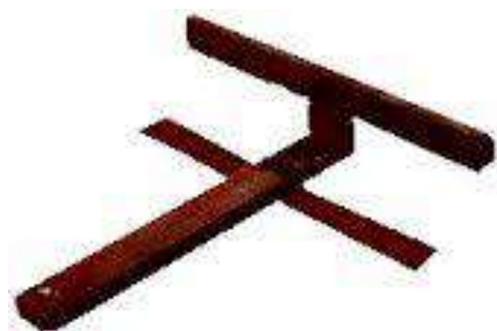
Dessine l'instrument de  
mesure du temps

Dessine un personnage ou un  
évènement clé de la période  
historique



# Enquête 1

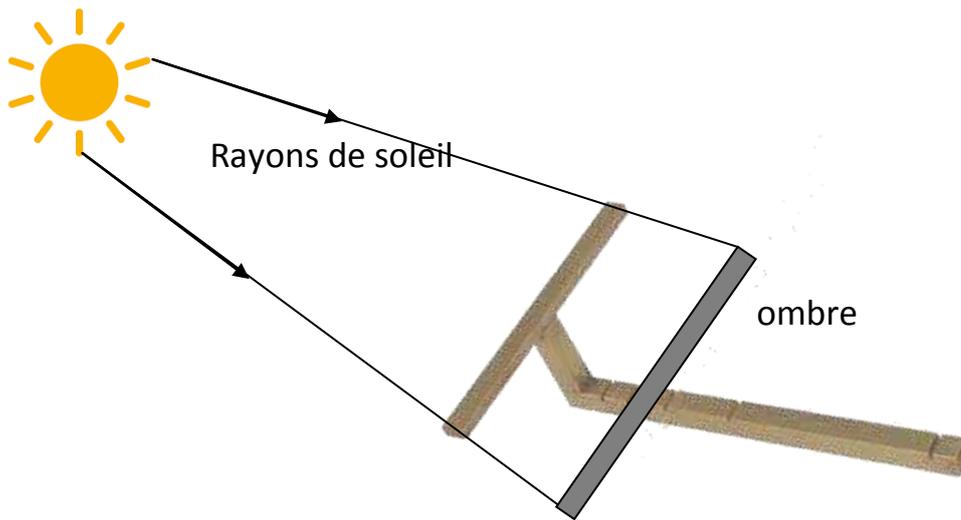
Objet mesure du temps à découvrir



# Enquête 1

## Document explicatif

### Fonctionnement de l'instrument de mesure du temps

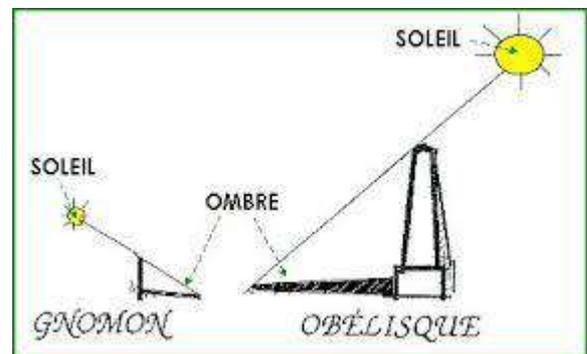


De même, il existe, à cette même période :

**Le gnomon**



**le cadran solaire**



## Enquête 2

## Document historique



Clepsydre égyptienne – Thot mesurant le temps



Clepsydre grecque- temple Amphiaraos

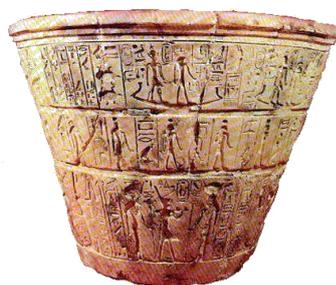
La clepsydre était composée d'un réservoir central carré, avec un escalier sur le côté sud permettant l'accès à la bonde de bronze située au fond du réservoir.



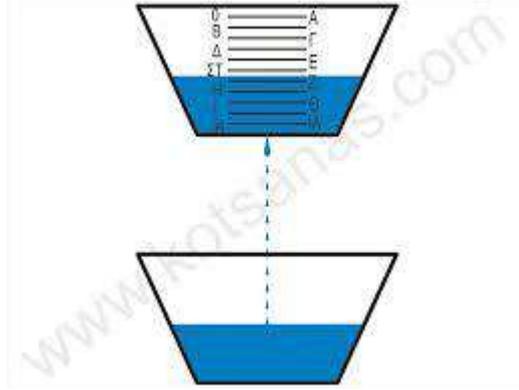
Bouchon de bronze, au bas du réservoir de la clepsydre.

## Enquête 2

### Objet mesure du temps à découvrir



Fonctionnement de l'instrument de mesure du temps

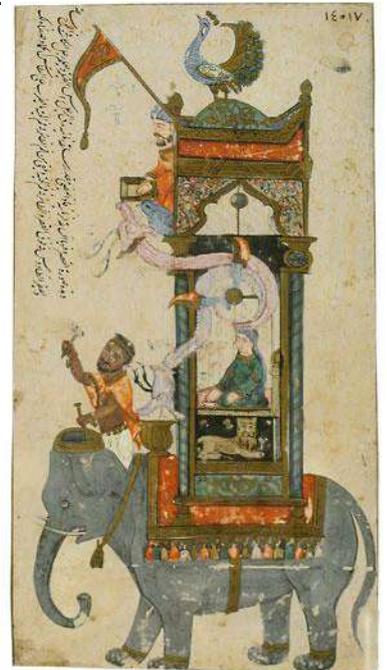
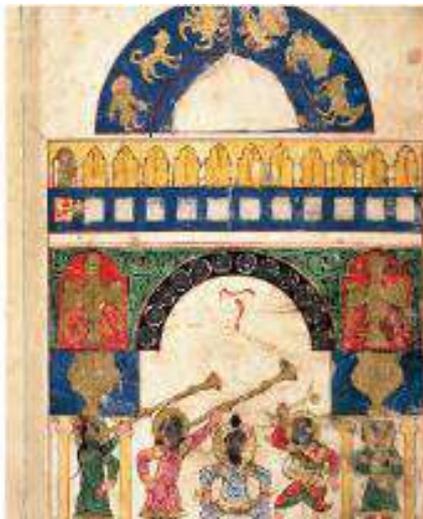
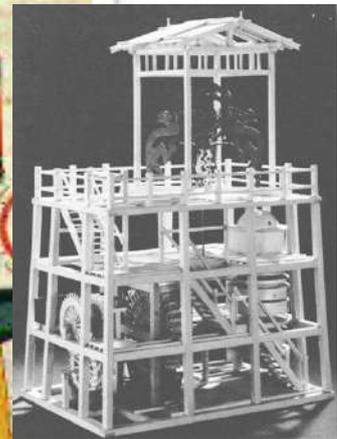
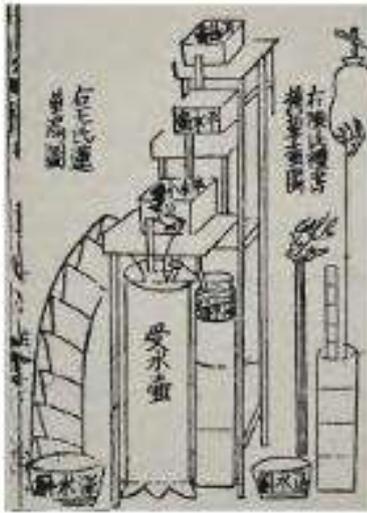


D'autres horloges à eau...

Horloge de Su Song -1092- Chine



Mesurer le temps  
d'après les lois de la  
constance, est une  
tâche difficile. Ce-  
pendant, au cours de  
la civilisation, les  
hommes ont inventé  
un système qui a  
été très amélioré.



Horloge arabe –  
Al Jazari-  
XII ème siècle

# Enquête 3

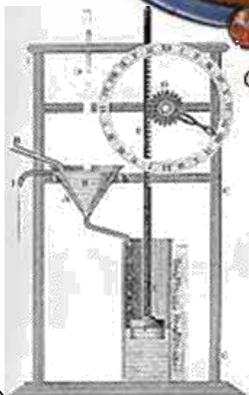
## Document historique



De même, il existe, à cette même période : Il existe d'autres instruments de mesure du temps à écoulement :



*Clepsydre moyenâgeuse*



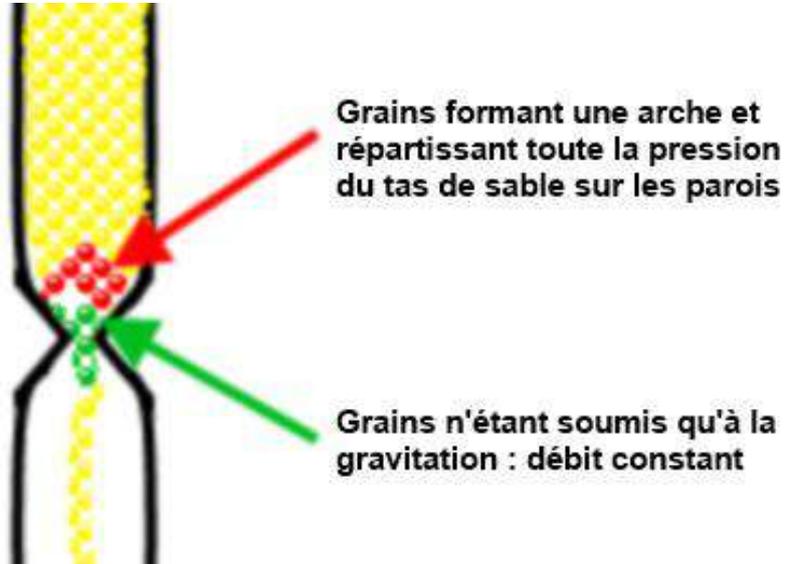
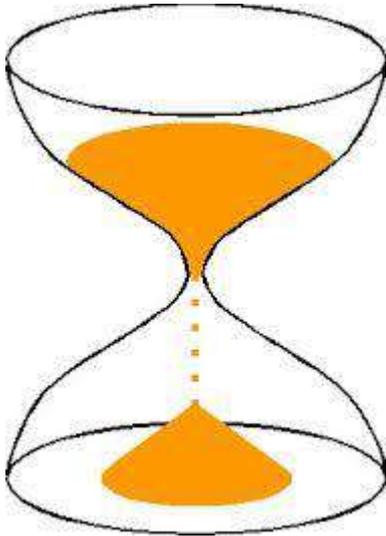
## Enquête 3

### Objet mesure du temps à découvrir



### Fonctionnement de l'instrument de mesure du temps

#### Le sablier



# Enquête 4

## Document historique



17<sup>ème</sup> siècle



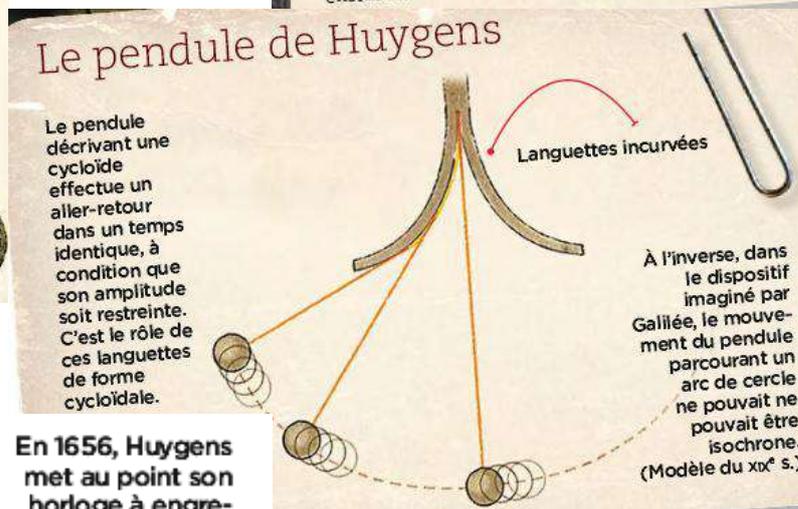
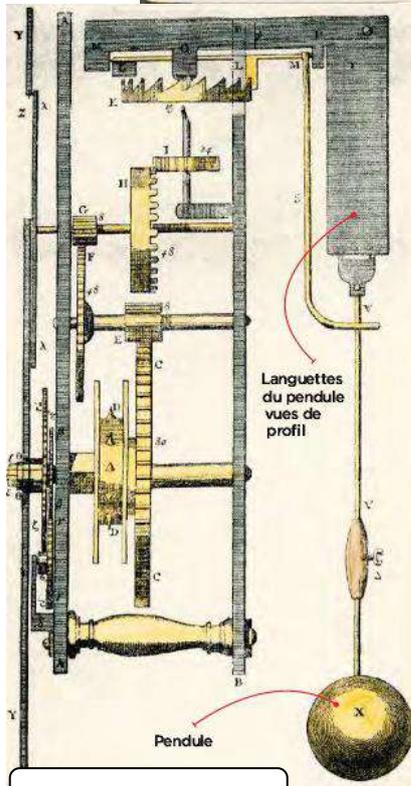
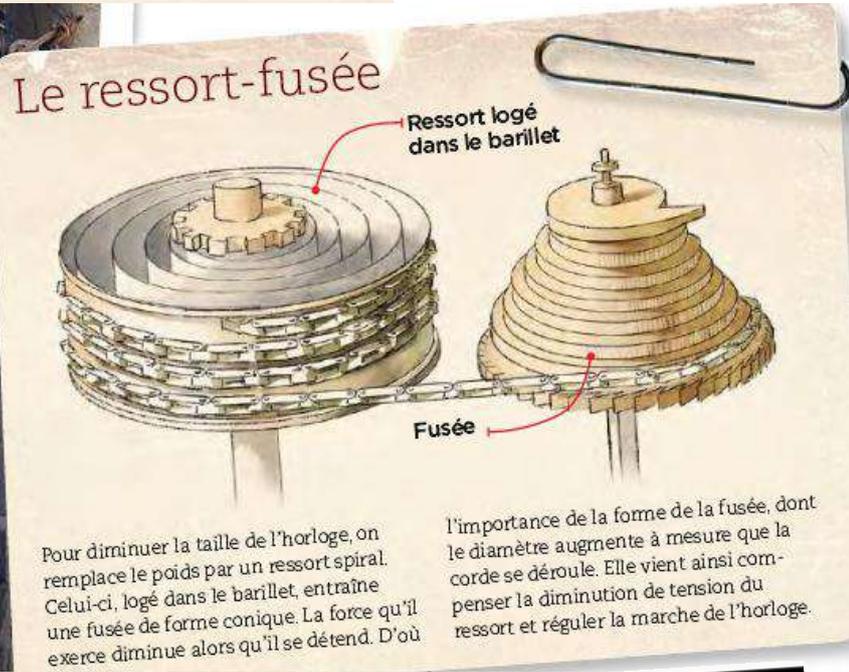
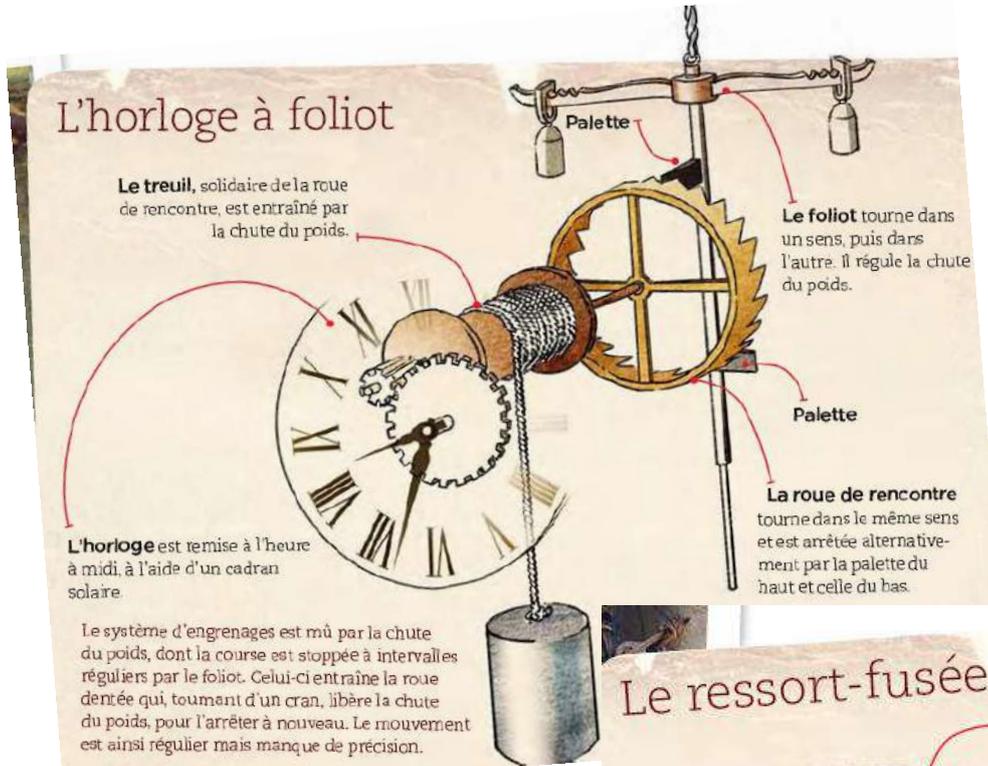
Christiaan Huygens- 1656 -

## Enquête 4

### Objet mesure du temps à découvrir



### Fonctionnement de l'instrument de mesure du temps

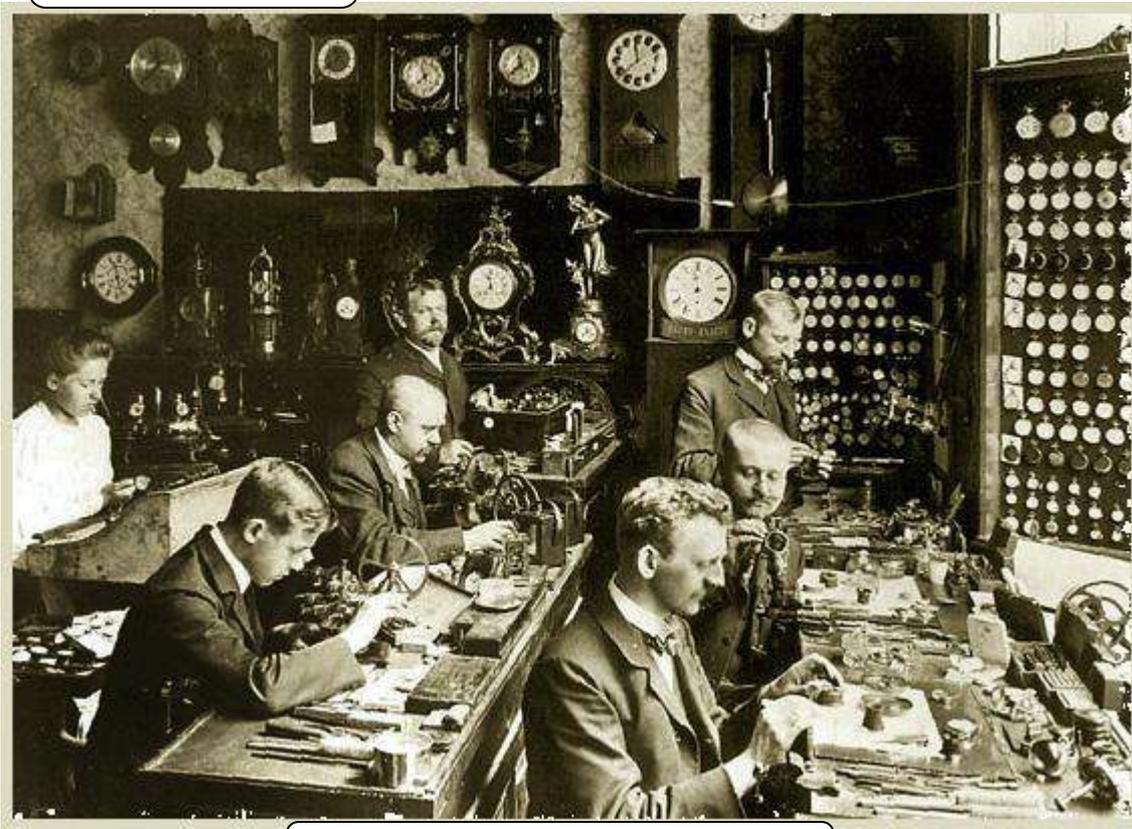


En 1656, Huygens met au point son horloge à engrenages. La chute du poids est régulée par les allers-retours du pendule. Celui-ci bat régulièrement la seconde.



# Enquête 5

## Document historique



Horlogerie du 20 ème siècle

**WWW.HORLOGERE-SWISS.COM**

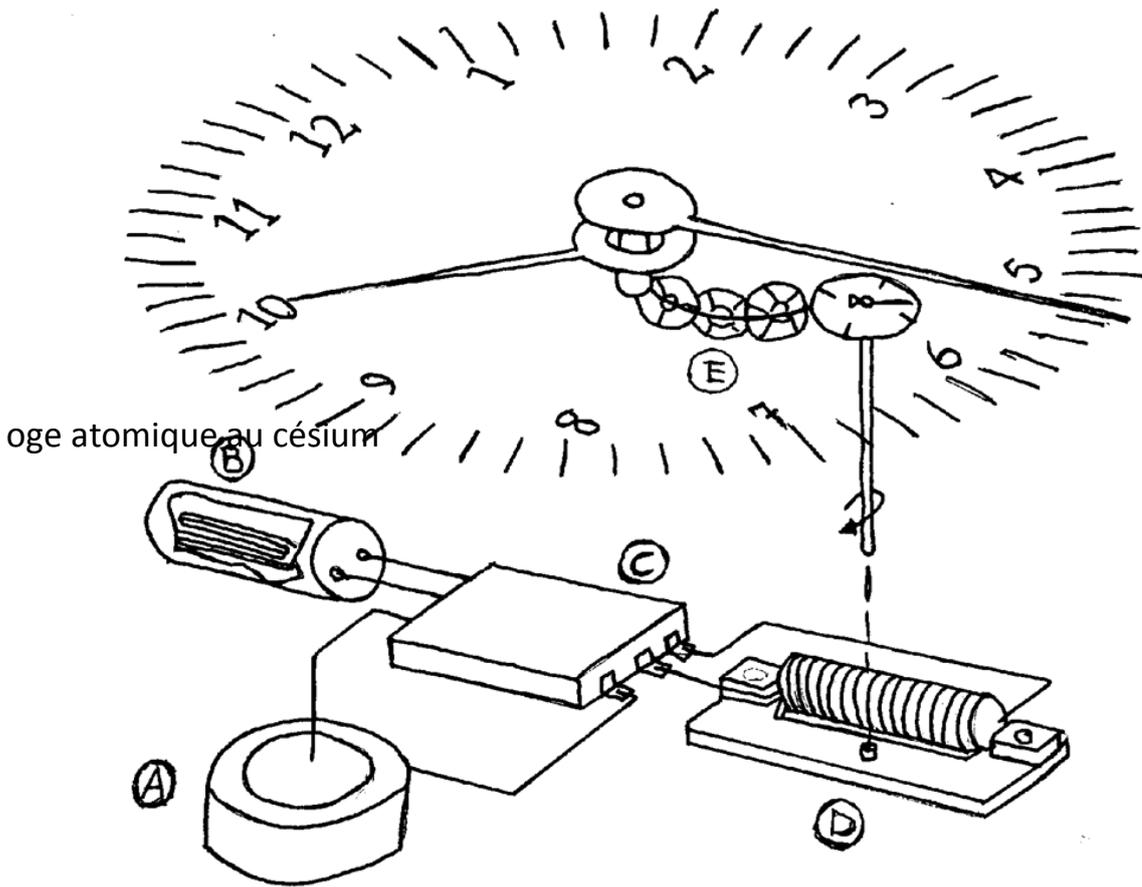
**Ouvrez votre vitrine sur le XXI è siècle!**

# Enquête 5

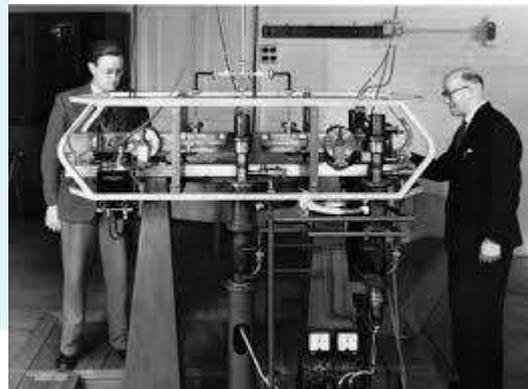
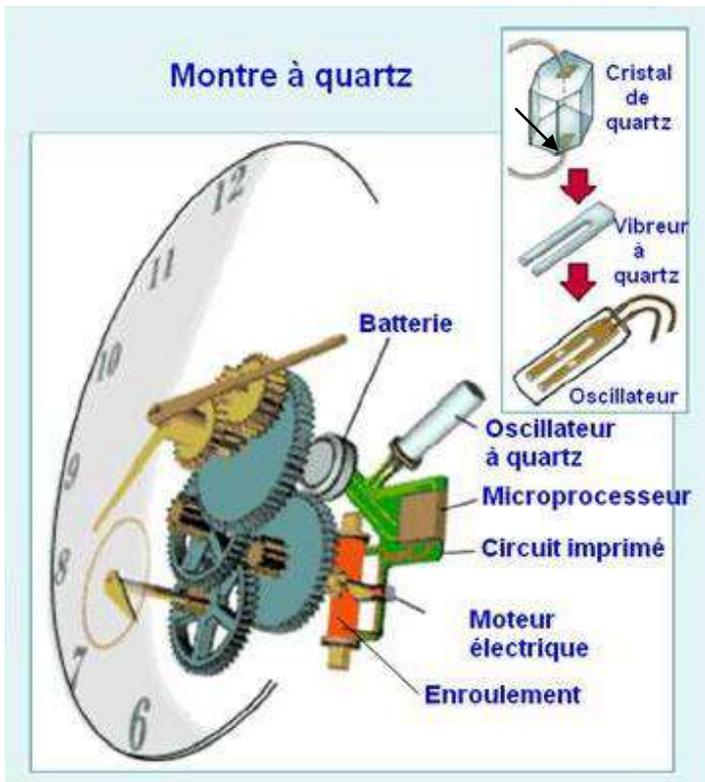
Objet mesure du temps à découvrir



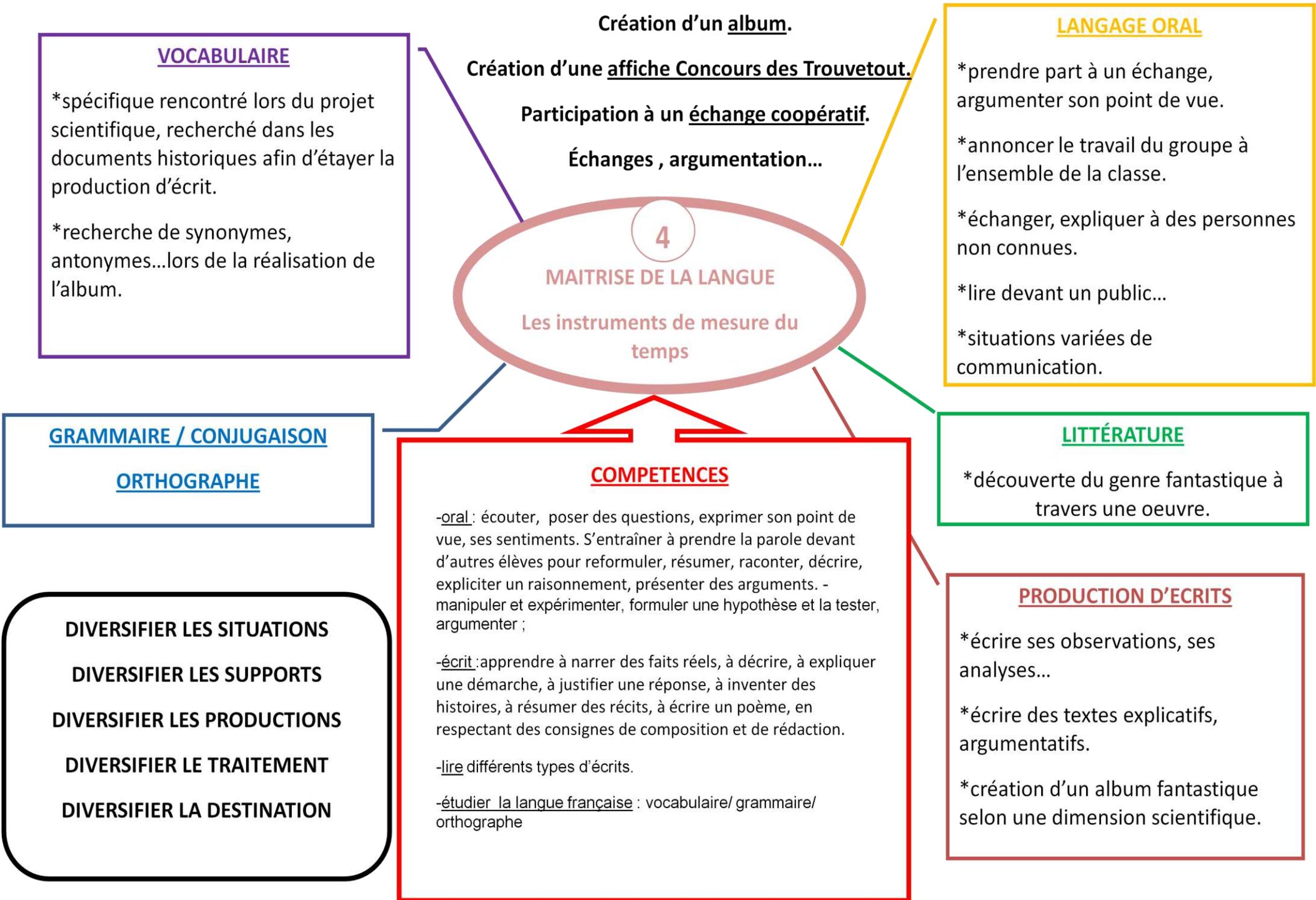
Fonctionnement de l'instrument de mesure du temps



De même, il existe, à cette même période : les montres ou horloges à quartz



Horloge atomique au césium

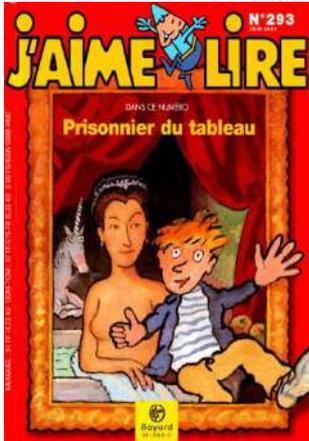


Les instruments de mesure du temps

Création d'un album scientifique

Coupler le domaine fictionnel, scientifique et artistique

→ Étude littéraire de l'album fantastique :



CATHERINE DE LASA

JEAN-LOUIS BESSON

→ Travail collectif, recherche de la trame de l'histoire :

Les aventuriers du temps passé

Personnages

- principaux: Mehdi / Sarah
- secondaires: la classe / la maîtresse

Narrateurs: Mehdi / Sarah

Histoire

- Situation initiale
- les aventures:
  - bousculade • Porloge cassée • récupération du matériel • à chaque engrenage reconstruit
  - truit → période du passé • fin de la construction → retour au présent.
- Situation finale

Situation initiale

1. Dans la classe : CE<sub>1</sub> / CE<sub>2</sub>
2. La maîtresse annonce une sortie au musée.
3. La maîtresse demande aux élèves de rappeler les règles / musée.
4. les personnages de la classe - Mehdi - Sarah ...
5. Départ au musée
6. le musée
7. le guide → présentation
8. M+S: au fond du rang / se chamaillent / près d'une pièce sombre / bousculade / une horloge brisée / se casse / récupération matériel / tentative réparation.

① M+S → bête chameau ne comprennent pas ce qui se passe. X musée / classe → indices V+H → Les Compagnons

② " → indices V+H → Les Compagnons

③ M+S → chapeaux → recueillent des indices pour savoir où et quand

④ M+S → essaient de reconstruire l'Porloge

↳ les engrenages sont cassés

~ se déplacent / par hasard

↳ instrument de mesure de temps

↳ recherche de l'instrument

② Reflection

↳ la comprendre: inst. mesure Temps

↳ la recherche de l'instrument

③④ Recherche d'un instrument de mesure

① hasard - instrument de mesure du temps engrenage dans la main observation instrument

② engrenage lumineuse

③ Recherche

④

→ Recherche documentaire par groupe / livres et documents historiques/support informatique

Gr. 5 | Situation initiale

Vocabulaire

| écde / classe CE <sub>1</sub> / CE <sub>2</sub> | musée                                          | période contemporaine |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|
| l'exposition yade                               | on retrouve des instruments de mesure du temps | un bureau             |
| les machines                                    | la maîtresse rappelle les règles               | une montre            |
| les objets                                      | il y a une fleur par exemple                   | une montre            |
| ils sont construits                             | ils ne sont pas construits                     | une montre            |
| on en sciences.                                 |                                                | une montre            |

Gr. 7 | chapitre: (7)

période historique: égypte antique

instrument de mesure du temps: l'engrenage à ombre et soleil

L'horloge grâce à: l'axe du soleil

| Personnages                 | Vêtements | objets     | Constructions                  | Environnement | Divers           |
|-----------------------------|-----------|------------|--------------------------------|---------------|------------------|
| les pharaons                | une robe  | une perche | la construction de la pyramide | le désert     | les hiéroglyphes |
| les moines                  | une robe  | un plateau | la construction de la pyramide | le désert     | les hiéroglyphes |
| les dieux                   | une robe  | un plateau | la construction de la pyramide | le désert     | les hiéroglyphes |
| les dieux aux yeux de tigre | une robe  | un plateau | la construction de la pyramide | le désert     | les hiéroglyphes |
| les dieux aux yeux de chat  | une robe  | un plateau | la construction de la pyramide | le désert     | les hiéroglyphes |

Gr. 4 | chapitre : (2)

période historique : de la grèce antique  
 instrument de mesure du temps : le caducée  
 L'Ponchière grâce à : le caducée

| Vocabulaire                                         |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                         |               |        |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
| Personnages                                         | Vêtements                                                                                                                                                                   | Objets                                                                                                                                           | Constructions                                                                                                                                                           | Environnement | Divers |
| des personnages<br>c'est des avocats<br>à des robes | ils portaient<br>une tunique<br>simple ou<br>un chiton<br>en laine ou<br>en lin. Les<br>marbres<br>inscrivent<br>au cas<br>c'est de<br>pierre et<br>de marbre<br>en relief. | C'est un<br>objet à<br>figure rouge<br>et on voit<br>même les<br>dents.<br>Posséder et<br>après un<br>Hermès<br>construit<br>c'est à<br>général. | c'est construit<br>avec des briques<br>carrière c'est un<br>objet posé sur<br>des colonnes<br>parfois sur<br>un socle<br>de marbre<br>avec des<br>statues<br>en relief. |               |        |

Gr. 3 | le vocabulaire des objets chapitre : (3)

période historique : de la grèce antique  
 instrument de mesure du temps : le caducée  
 L'Ponchière grâce à : le caducée

| Vocabulaire                                         |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                         |               |        |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
| Personnages                                         | Vêtements                                                                                                                                                                   | Objets                                                                                                                                    | Constructions                                                                                                                                                           | Environnement | Divers |
| des personnages<br>c'est des avocats<br>à des robes | ils portaient<br>une tunique<br>simple ou<br>un chiton<br>en laine ou<br>en lin. Les<br>marbres<br>inscrivent<br>au cas<br>c'est de<br>pierre et<br>de marbre<br>en relief. | des objets<br>à figure rouge<br>et on voit<br>même les<br>dents.<br>Posséder et<br>après un<br>Hermès<br>construit<br>c'est à<br>général. | c'est construit<br>avec des briques<br>carrière c'est un<br>objet posé sur<br>des colonnes<br>parfois sur<br>un socle<br>de marbre<br>avec des<br>statues<br>en relief. |               |        |

Gr. 2 | chapitre : (4)

période historique : de la grèce antique  
 instrument de mesure du temps : le caducée  
 L'Ponchière grâce à : le caducée

| Vocabulaire                                         |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                         |               |        |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
| Personnages                                         | Vêtements                                                                                                                                                                   | Objets                                                                                                                                    | Constructions                                                                                                                                                           | Environnement | Divers |
| des personnages<br>c'est des avocats<br>à des robes | ils portaient<br>une tunique<br>simple ou<br>un chiton<br>en laine ou<br>en lin. Les<br>marbres<br>inscrivent<br>au cas<br>c'est de<br>pierre et<br>de marbre<br>en relief. | des objets<br>à figure rouge<br>et on voit<br>même les<br>dents.<br>Posséder et<br>après un<br>Hermès<br>construit<br>c'est à<br>général. | c'est construit<br>avec des briques<br>carrière c'est un<br>objet posé sur<br>des colonnes<br>parfois sur<br>un socle<br>de marbre<br>avec des<br>statues<br>en relief. |               |        |

| FICTION                                                                                                                                              | DIMENSIONS SCIENTIFIQUES                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Situation initiale</b> - vie quotidienne de 2 enfants à l'école – temps contemporains                                                             | <b>Vie de l'école</b> : trajet- sonnerie- rang- camarades- maîtresse- règles de respects- sortie-<br><br><b>Visite au musée</b> : guide- règles à respecter- objets du passé...                                                                                                                                              |
| <b>Complication principale</b> : Medhi et Sarah sont projetés dans un autre univers du temps passé, ils veulent retourner dans leur univers.         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Voyage 1</b> - l'Egypte antique<br><br><i>Rappel des connaissances acquises</i><br><br><i>Objet magique : les engrenages</i>                      | <b>Setchat</b> - instrument de mesure du temps fonctionnant grâce au soleil / ombre portée<br><br><hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>Pharaon – sceptre fléau- dieu Thot - pyramides</b>                                                                                                                          |
| <b>Voyage 2</b> -la Grèce antique<br><br><i>Rappel des connaissances acquises</i><br><br><i>Objet magique : les engrenages</i>                       | <b>Clepsydre</b> - instrument de mesure du temps fonctionnant grâce à l'eau / écoulement<br><br><hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>Grecs – tuniques drapées – temples... chapiteaux et colonnes doriques- limiter le temps de parole des avocats</b>                                                             |
| <b>Voyage 3</b> -le moyen âge<br><br><i>Rappel des connaissances acquises</i><br><br><i>Objet magique : les engrenages</i>                           | <b>Sablier</b> - instrument de mesure du temps fonctionnant grâce au sable / écoulement<br><br><b>Horloge mécanique</b> - instrument de mesure du temps fonctionnant grâce à des engrenages<br><br><hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>Châteaux forts – donjon- grande salle du donjon- seigneurs- chevaliers</b> |
| <b>Voyage 4</b> -les temps contemporains<br><br><i>Rappel des connaissances acquises</i><br><br><i>Objet magique : les engrenages</i>                | <b>Horloge électrique - montre</b><br><br>La 2 <sup>ème</sup> guerre mondiale- soldats- obus-bombe-tranchées-                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Résolution</b> – retour au musée<br><br><i>Objet magique : les engrenages sont tous débloqués</i><br><br><i>Rappel des connaissances acquises</i> | Retour aux temps contemporains<br><br>Reprise des repères historiques                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Pour aller plus loin...</b>                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Voir l'album en annexe-

Les connaissances scientifiques sont présentées dans la partie : « pour aller plus loin ... »

<http://www.classe-patriciamoreau.fr/pages/notre-environnement/notre-album-scientifique.html>

Création d'un album.

Création d'une affiche Trouvetout.

Histoire des arts.

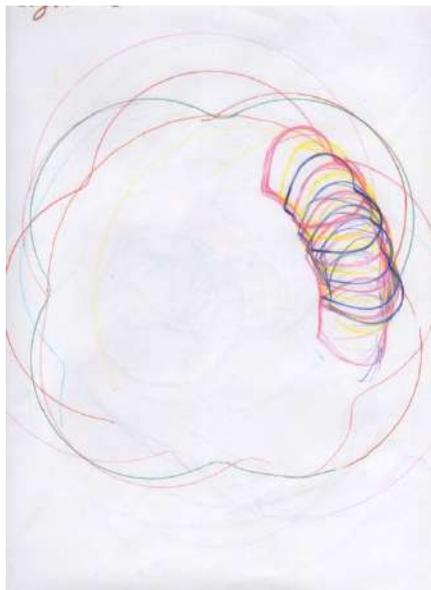
Composition plastique: les engrenages → mise en mouvement pour un objectif graphique artistique.



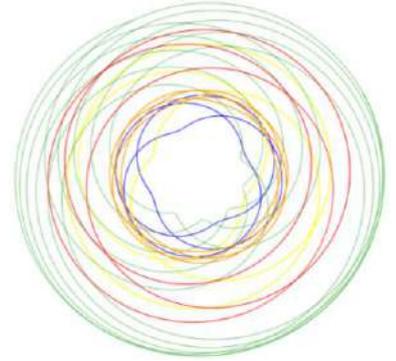
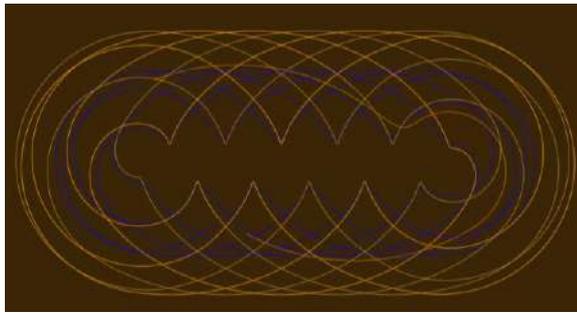
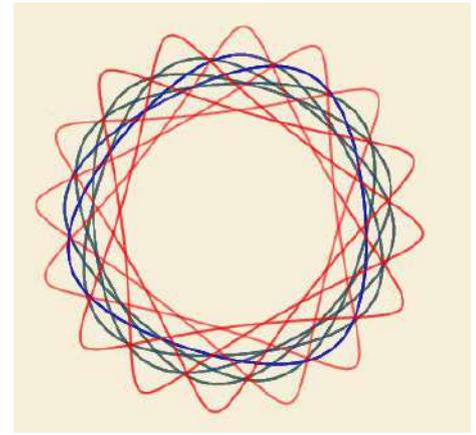
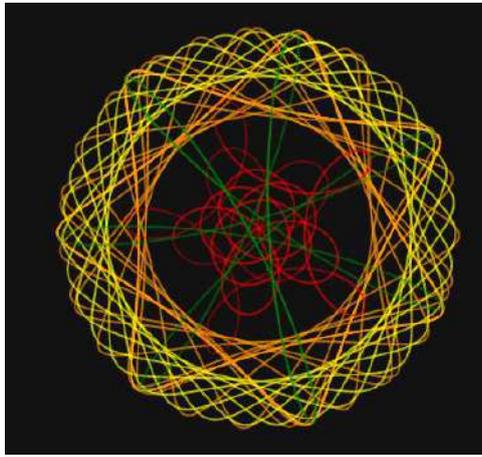
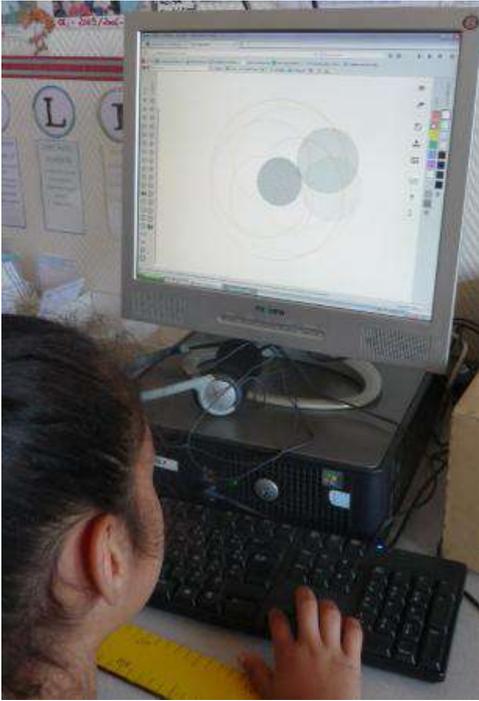
## Les instruments de mesure du temps

## Les engrenages

→ Utilisation des engrenages à des fins graphiques : roues dentées utilisées lors des activités scientifiques :



→ **Utilisation des engrenages à des fins graphiques** : utilisation de l'outil informatique (site en ligne) « Inspirograph » :



Création d'un album.

Création d'une affiche Trouvetout.

Recherche documentaire sur Internet.

Mise en ligne sur le site de la classe.

<http://www.classe-patriciamoreau.fr/pages/notre-environnement/notre-album-scientifique.html>

### TRAITEMENT D'IMAGES : PHOTOS

- \*traiter les images ou les photos pour le montage de l'affiche Trouvetout.
- \*traiter les photos pour créer l'album.
- \*mise en page de l'album.

### TRAITEMENT DE TEXTE

- \*création de l'album
- \* Création affiche Trouvetout

6

### L'OUTIL INFORMATIQUE

Les instruments de mesure du temps

### UTILISATION

### D'UN LOGICIEL DE DESSIN

- \*création graphique (« Inspirograph »)

### RECHERCHE DOCUMENTAIRE

- \* Sur Internet → historique

### COMPETENCES

#### **MOBILISER DES OUTILS NUMÉRIQUES**

Découvrir des outils numériques pour dessiner, communiquer, rechercher et restituer des informations simples.

## FORMER L'ESPRIT CRITIQUE

- \* aborder l'investigation sur 2 plans:
  - contenu scientifique
  - approche de l'esprit critique
- distinction entre le « savoir » et le « croire »
- \* Développer le questionnement
- \* Privilégier les situations problèmes
- \* Privilégier les échanges argumentés
- .....

7

ENSEIGNEMENT

MORAL ET CIVIQUE

Les instruments de mesure du temps

## MARCHÉ DE CONNAISSANCES

- \* réinvestir ses connaissances en vue de les faire partager
- \* Échanger entre pairs

## CONCOURS DES TROUVETOUT

- \* s'engager dans un concours collectivement, savoir communiquer ses informations

## COMPETENCES

- Le jugement : penser par soi-même et avec les autres
- 1. Développer les aptitudes à la réflexion critique : en recherchant les critères de validité des jugements moraux ; en confrontant ses jugements à ceux d'autrui dans une discussion ou un débat argumenté.
- 2. Différencier son intérêt particulier de l'intérêt général.
- La coopération, échanges et partages.
- S'engager dans un projet collectif.



\*remise des prix à l'ESPE de Montpellier mercredi 17 mai 2017



3<sup>ème</sup> prix

Valorisation du travail



→ **Marché de connaissances** au sein de l'école, avec l'ensemble des classes – juin 2017

\* Réinvestir les nouvelles acquisitions afin de créer des supports ludiques de transmission :

- jeu des 5 familles des instruments de mesure du temps

- quiz des engrenages

- « salières » des instruments de mesure du temps



## CONCLUSION

L'implication dans ce projet a permis de dépasser des représentations initiales quelques fois erronées, en construisant de nouvelles connaissances, de mettre en lien différents domaines afin de développer diverses compétences.

La réalisation de l'affiche TROUVETOUT, les activités ludiques pour le marché de connaissances et la création - publication de l'album scientifique ont permis de réinvestir toutes ces nouvelles acquisitions et de les valider, au-delà des murs de l'école et de la REP+, dans des situations réelles d'actions et de communication, inscrivant ces élèves dans un vécu collectif fort.