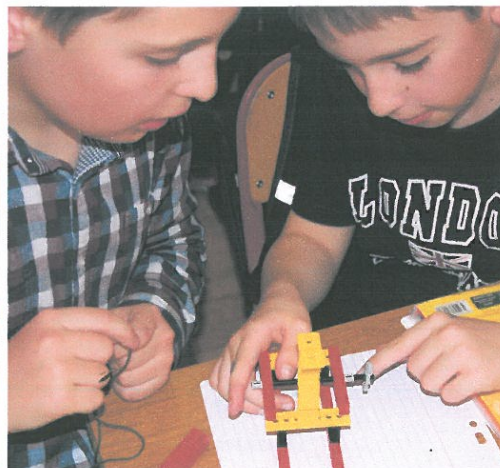
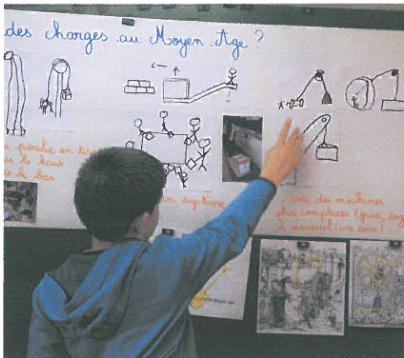


Anne Clémenson
Ecole Waldek Rousseau
37 rue Waldeck Rousseau
73000 Chambéry
06 76 95 21 26
anne.clemenson@ac-grenoble.fr

Classe participante : Classe de CM1-CM2 de Mme Clémenson, professeur des écoles
12 CM1 , 15 CM2 et un élève de CLIS intégré en sciences et histoire

Bâtisseurs de cathédrales

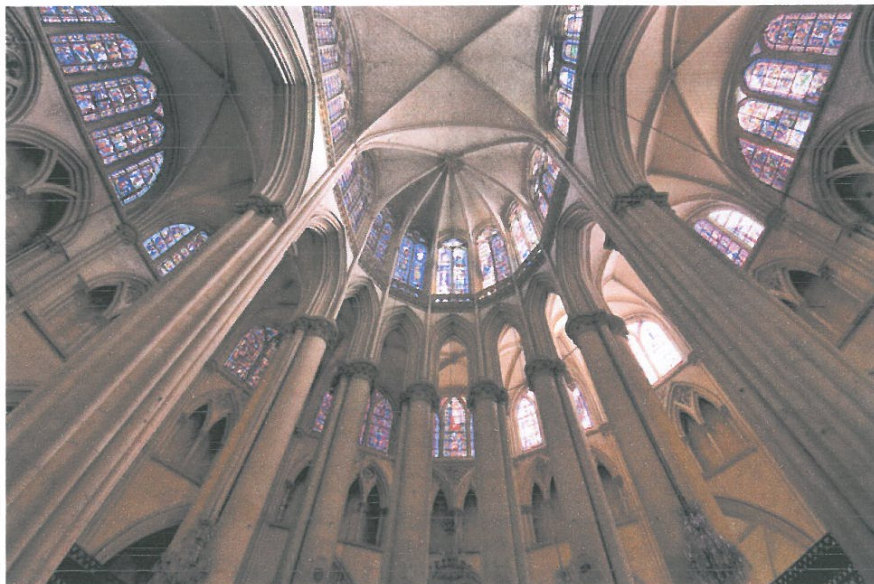
Ce projet inter-disciplinaire va conduire les élèves à mettre en lien l'histoire et les sciences au travers de la problématique de la construction des cathédrales au Moyen-Age. Les élèves vont ainsi s'interroger sur les techniques de levage de charge, avant d'expérimenter pour s'approprier le fonctionnement de machines simples et concevoir des outils de mesure de l'effort fourni. Ils poursuivront leur recherche avec une investigation sur la technique de construction des voûtes des cathédrales et leur évolution.



Le projet prend sa source en histoire lors de l'étude du Moyen-Age et plus particulièrement des constructions des cathédrales caractéristiques de cette période.

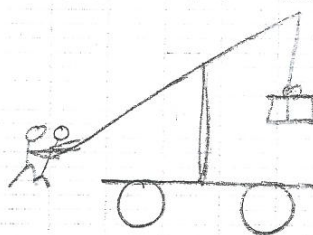
Les élèves vont être impressionnés par les dimensions importantes qu'elle pouvaient atteindre. « A l'intérieur de la cathédrale d'Amiens on pourrait construire un immeuble de 14 étages ! » C'est donc tout naturellement qu'ils se sont interrogés sur les techniques utilisées à cette époque pour réaliser de telles constructions et dans un premier temps sur la problématique du levage des charges.

Les bâtisseurs de cathédrale

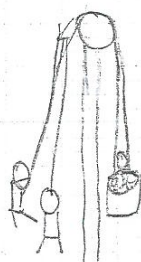


Comment les pierres ont-elles été montées jusqu'en haut ?

Ils utilisaient des sortes de grue.

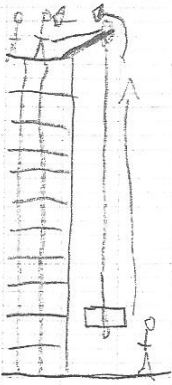


Comment les pierres ont-elles été montées jusqu'en haut ? Juliette



Il y a plusieurs hommes qui tire sur une corde et comme un "ascenseur" une sorte panier de l'autre côté où se trouve les pierres montées.

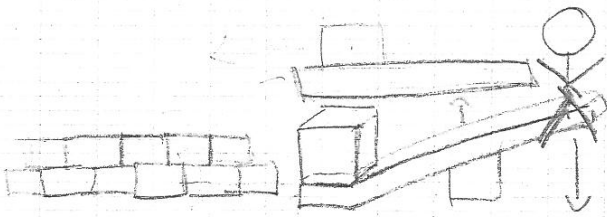
Comment les pierres ont-elles été montées jusqu'en haut ?



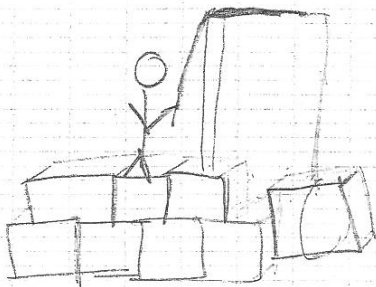
Ils enroulent une ficelle autour de la pierre et le bout de la ficelle est attaché en haut de l'édifice et un ouvrier tire sur la corde d'en haut et la pierre grimpe.

Comment les pierres ont-elles été montées jusqu'en haut

Ils avaient un levier ou y mettaient une pierre dessous puis la roulaient.

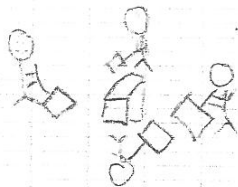


Ils montaient une pierre grâce à une corde.

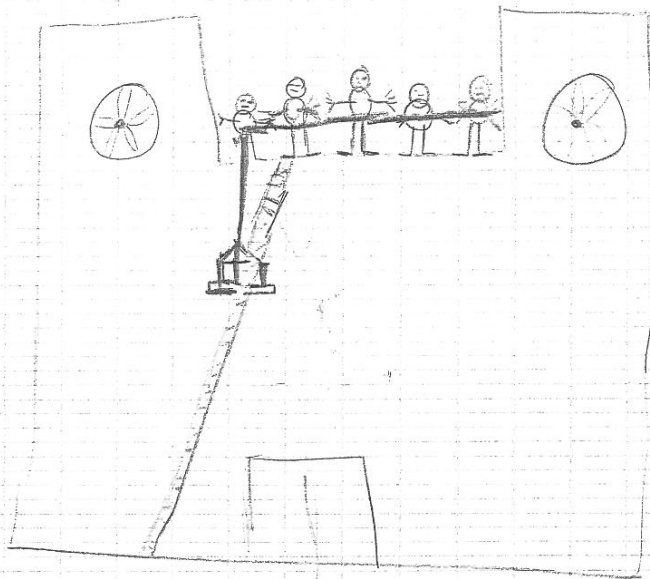


Comment les pierres ont-elles été montées jusqu'en haut ?

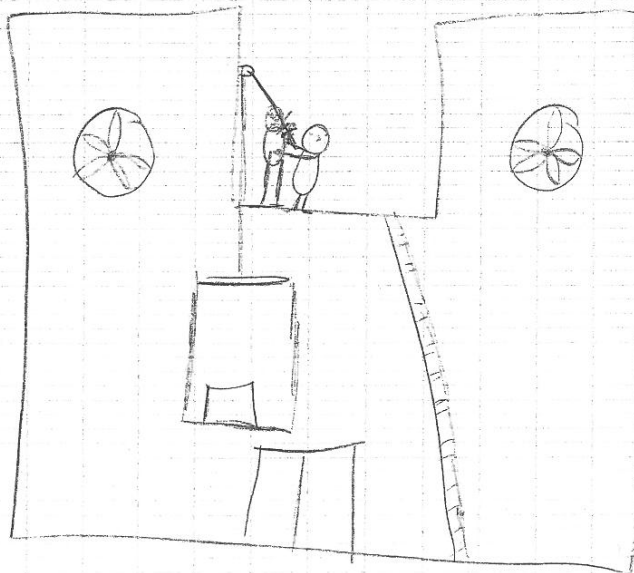
avec une poulie



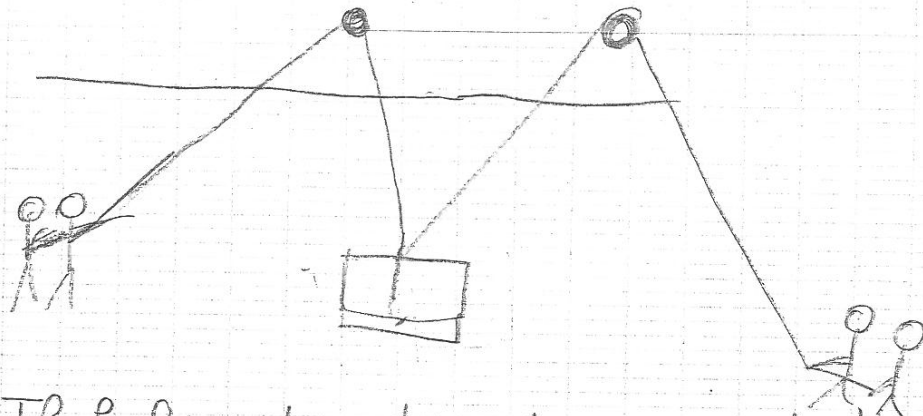
Comment les pierres ont elles été montées jusqu'en haut ?



Plusieurs personnages tirent une corde et ça lève la pierre

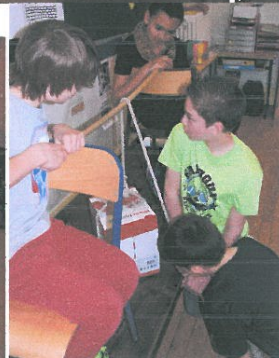
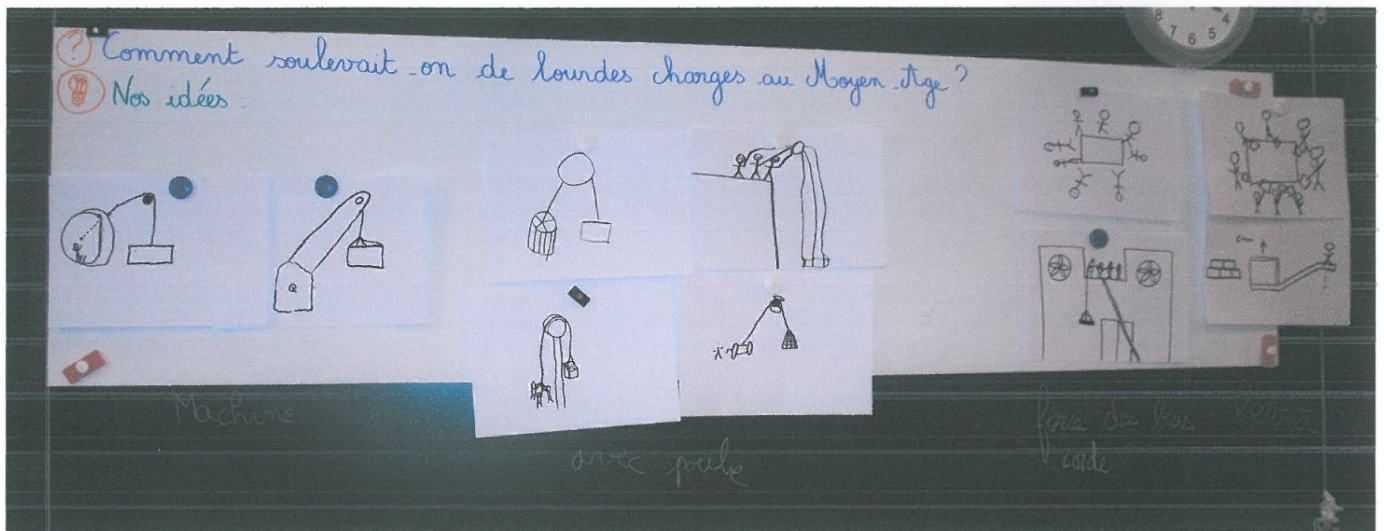
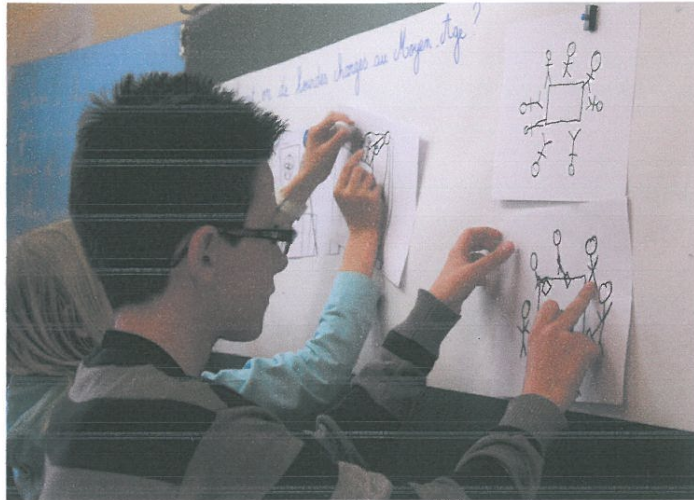
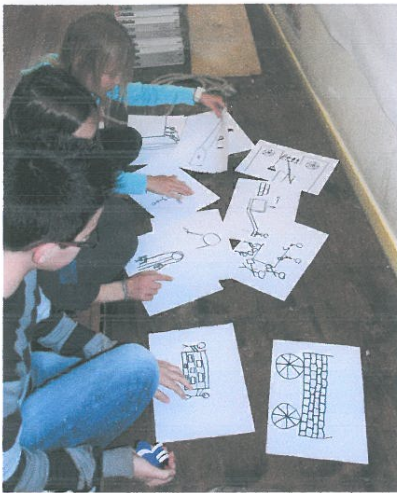


même principe



Ils les faisaient monter grâce à une sorte de poulie et on le hissaient à l'aide d'une corde. Et on fait ça par étages.

Les élèves vont mettre leurs idées en commun et tester les solutions qu'ils ont proposées. Ils parviendront ainsi à une première trace écrite.



La démarche va ensuite consister à un contrôle de leurs hypothèses par le biais du questionnement « Comment savoir ce qui se faisait au Moyen-Age ? Comment trouver l'information ? »

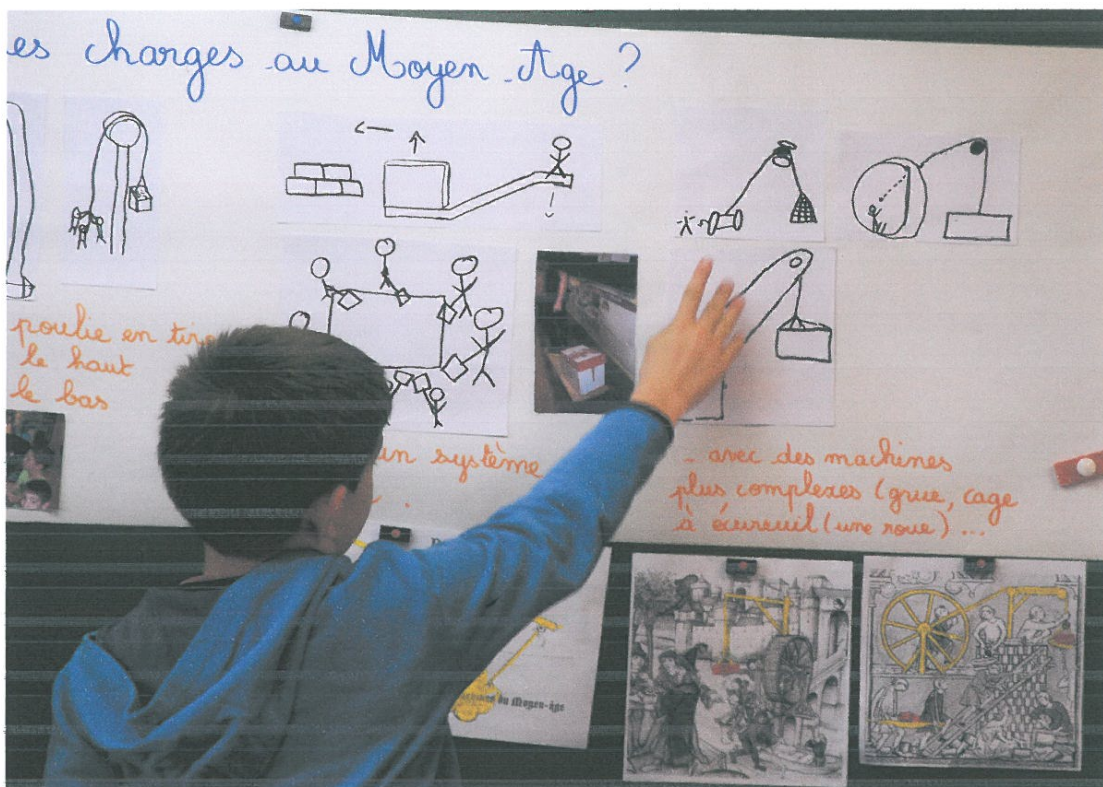
Les élèves vont alors proposer d'avoir recours aux gravures du Moyen-Age. Ils en ont déjà étudié en histoire. Plus tard, dans le projet, ils trouveront d'autres traces témoignant des techniques utilisées au Moyen- Age lors de la visite « Apprentis bâtisseurs ».

L'observation des gravures se fait en petits groupes. Les élèves cherchent à retrouver des systèmes qu'ils ont listés, les comparent et les trient selon la technique utilisée. Ils vont colorier sur les reproductions en différentes couleurs les charges et les systèmes de levage repérés.

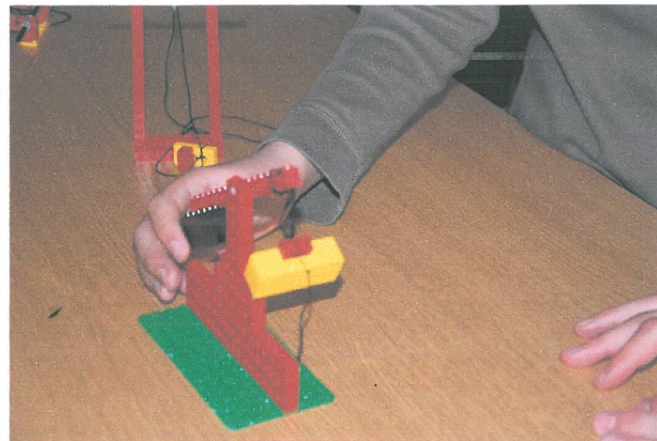
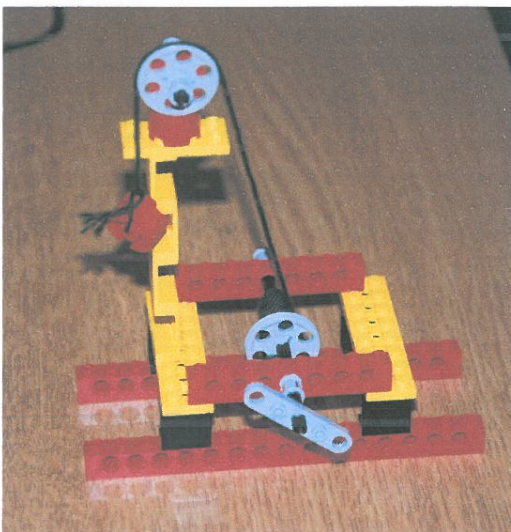
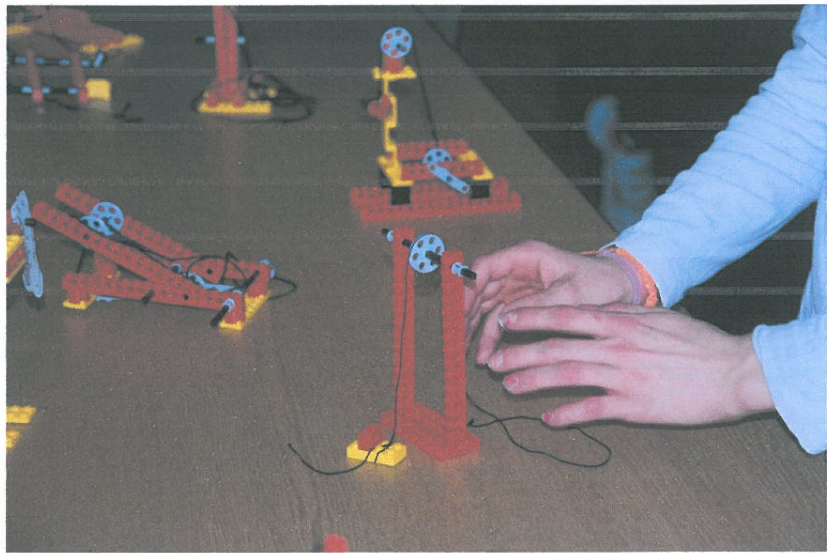
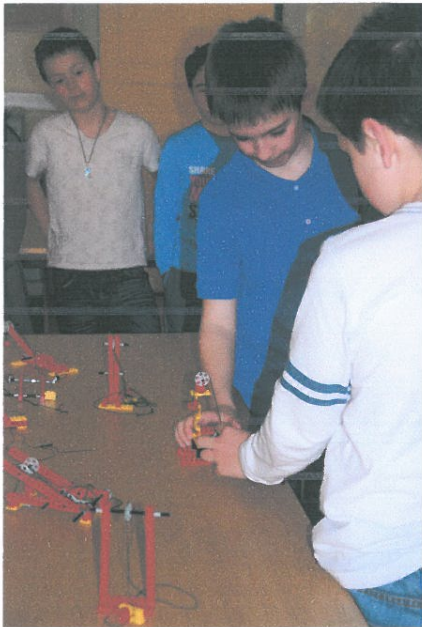
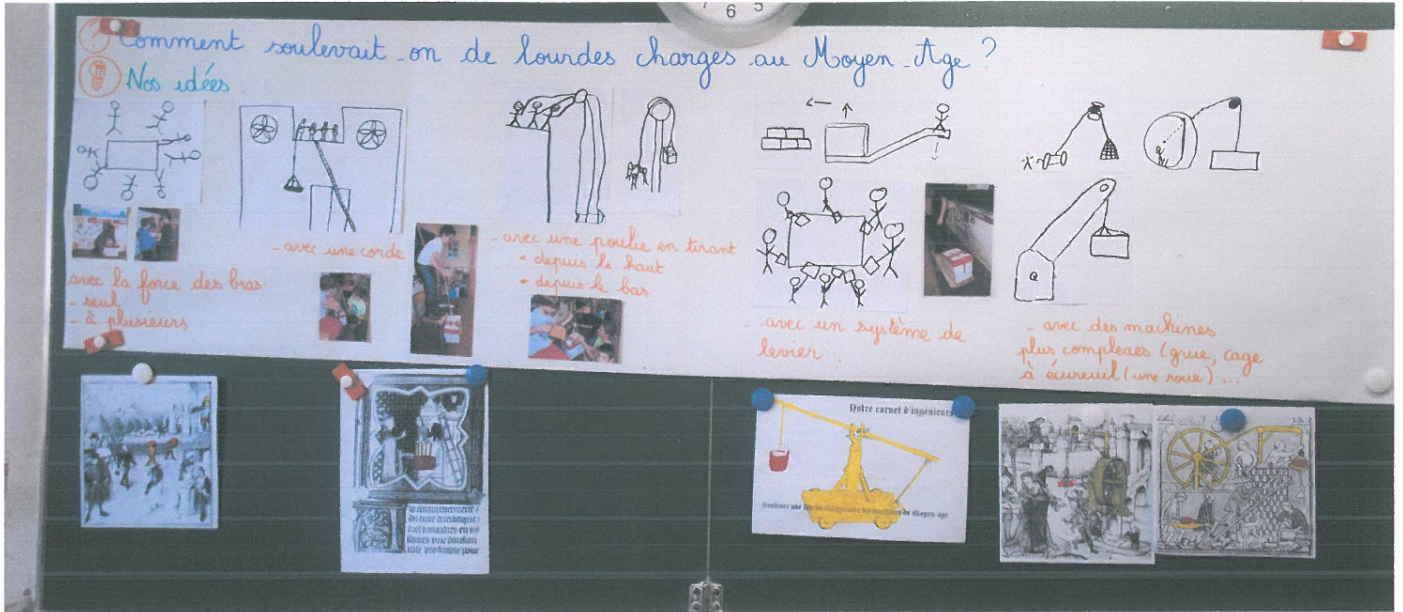


Lors de la mise en commun, un groupe vient placer les gravures en parallèle avec les idées préalables reprises sur une grande affiche. Ils expliquent aux autres groupes les éléments leur permettant de relier leurs idées à ce qui se faisait au Moyen -Age. Chacun argumente de son choix pour trouver un accord final auquel sera ajouté les systèmes auxquels les enfants n'avaient pas pensé mais qu'ils ont repéré sur les documents (exemple : la pince, le porte-charge ...)

Une fiche individuelle (avec d'autres documents) sera distribuée : les élèves repèreront avec le code des couleurs les charges et les systèmes de levage puis compléteront la trace écrite.








Les élèves comparent ce qu'ils ont observé dans les gravures du Moyen-Age avec les systèmes auxquels ils avaient pensé et les petites maquettes qu'ils avaient construites. (cf trace écrite par groupe)

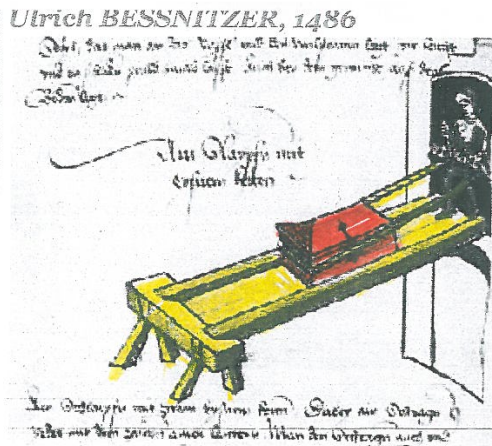
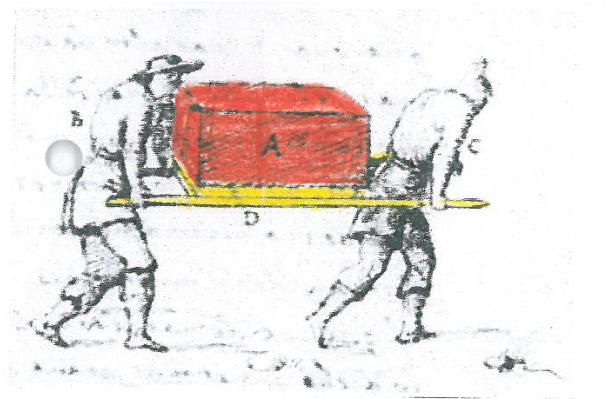


La cage à écureuil : nous le comparons au système de Gauthier : c'est à dire que quelqu'un sise court dans une roue qui fait enrrouler la corde afin de monter la charge.
 roue à manivelle : quelqu'un tourne la manivelle pour faire tourner la roue qui va tirer la corde qui entoure la charge que nous comparons avec le système de Baptiste.
 tirer avec la force des bras : le principe est de lever la charge à partir du haut de la construction que nous comparons à celui de tristan.
 ancêtre de la grue : il suffit de tirer la corde

- système
- 1- force des bras, avec une corde
 - 2- système de levier
 - 3- système de Perier, cage à ecureuil
 - 4- système de Perier
 - force des bras
 - 5- système de Perier : top-cul

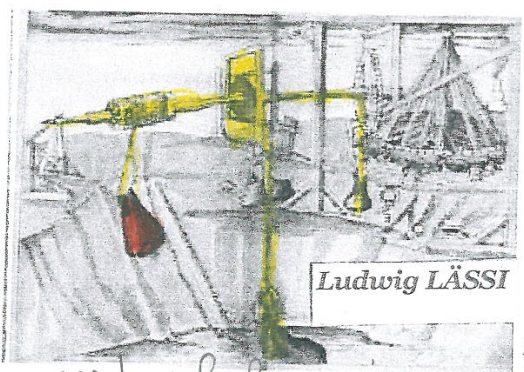
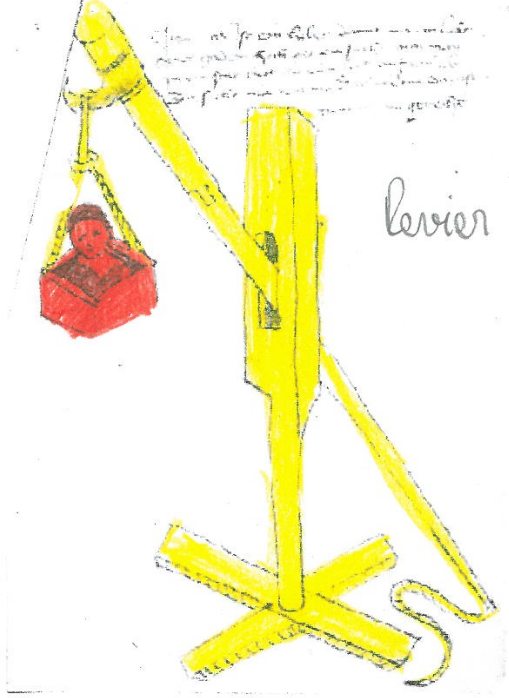
Les moyens pour soulever de lourde pierre au Moyen-âge

- flottante
carré boquer
- 1: cage à écureuil 
 - 2: corde à la force de bras 
 - 3: force des bras 
 - 4: système de levier 
 - 5: cage à écureuil 



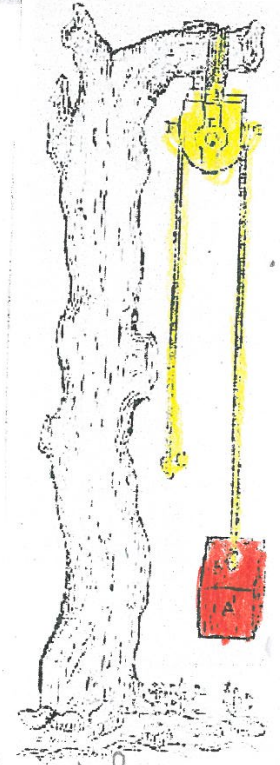
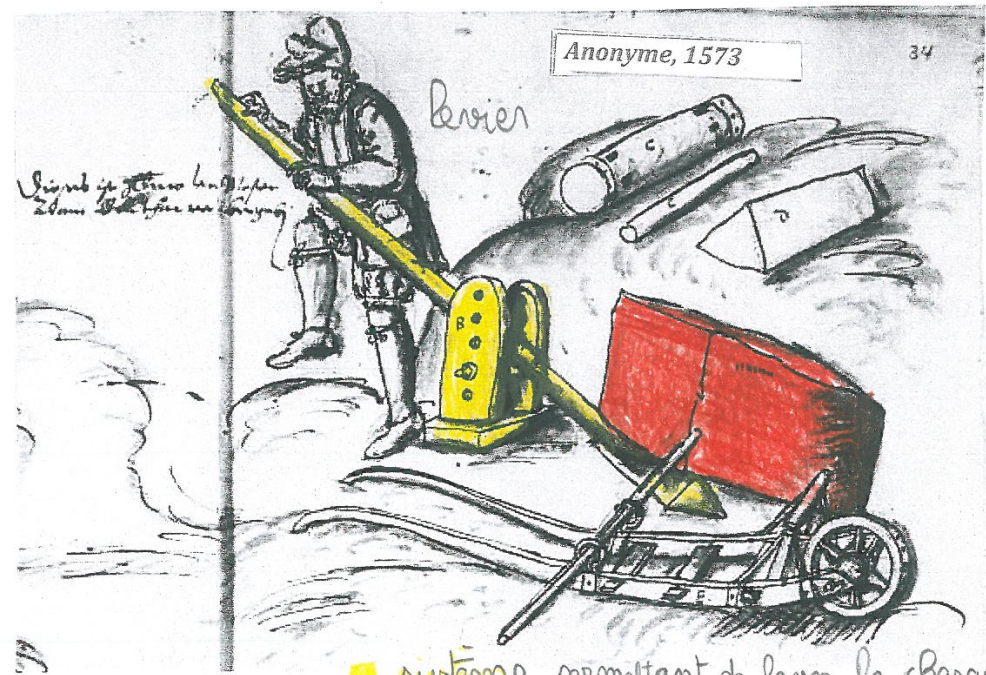
Juliette
plan incliné
+ corde

[1] Anonyme de la Guerre Hussite, 1475

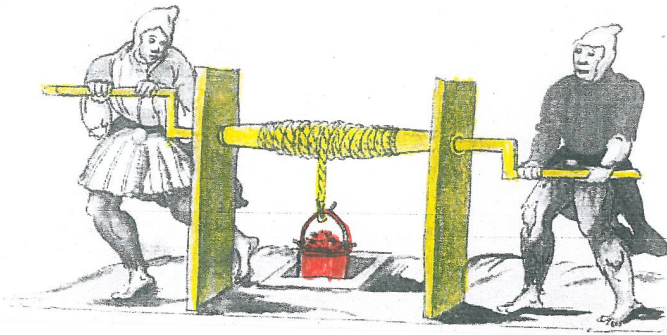


corde + balance

poulie + corde
Buonaiuto LORINI, 1601



■ système permettant de lever la charge ■ charge à lever



Nos conclusions :

Une personne toute seule doit fournir un énorme effort pour soulever la charge.
Et plusieurs, l'effort est moins grand car le travail est réparti.

Il existe des moyens simples pour soulever la charge. Nous les avons triés en leviers, poulies et machines plus complexes.

Nous avons comparé nos idées avec ce qui existait au Moyen-Âge. Les enluminures que nous avons observées ont permis de faire des correspondances entre nos idées et les moyens utilisés au Moyen-Âge pour soulever des charges.



Au Moyen-Âge, les hommes portaient les pierres seuls ou à plusieurs mais ils se sont également servis d'outils comme la pince, la corde, les poulies, la planche portée par deux hommes ou sur laquelle ils faisaient glisser la charge pour soulever des pierres. Ils ont aussi inventé des machines complexes comme la cage à écureuil avec une roue, des poulies ou des systèmes de leviers pour pouvoir hisser des pierres en haut des cathédrales.

Tous ces appareils ou systèmes fonctionnaient grâce à la force humaine.