

HARRY TROTTEUR

2014/2015



Afin d'encourager la pratique des sciences et de favoriser la démarche d'investigation dans les classes nous vous proposons le projet Harry Trotteur ouvert aux enseignants de C2 et C3.

Les objectifs pédagogiques visés sont de développer le goût des sciences et de la recherche chez nos élèves avec une mise en œuvre de démarche d'investigation et éventuellement d'élaboration de projet scientifique.

Nous vous proposerons 2 défis dans l'année sous la forme de deux cartes postales envoyées par Harry Trotteur auxquelles seront associés des dossiers pédagogiques complets (savoirs scientifiques et séquence pédagogique).

Les productions attendues (essais, recherches,

résultats, photos...) seront postées sur un blog de circonscription :

<http://defiharry.wordpress.com/>

Les photos des productions ainsi qu'une affiche expliquant la démarche suivie seront exposées lors de l'exposition EPOC du mois de juin.

Chaque dossier comprend:

- La question que pose Harry
- La problématique implicite ou explicite
- Les connaissances et compétences abordées
- Les savoirs que doit maîtriser l'enseignant
- Une proposition de séquence pour pouvoir répondre à la question
- Eventuellement, quelques propositions pour aller plus loin ou une bibliographie

Nous vous souhaitons un beau voyage scientifico-pédagogique avec notre petit personnage et nous restons à votre disposition pour répondre à vos questions ou sollicitations.

Marc DA SILVA et Bénédicte TRIPOGNEZ

QUESTION SOUS-JACENTE

Le problème qui va donner lieu à des recherches : A travers la construction de tours en papier, les élèves aborderont les notions d'équilibre et de solidité. Les questions liées à l'architecture d'une tour ainsi qu'un regard porté sur leur environnement quotidien seront également abordées.

Acquisition de vocabulaire technique sur l'architecture et études de références artistiques :
Tour Eiffel, Tour de Pise, Building...

ELEMENTS DU PROGRAMME ABORDES Cycle 3

Comprendre et décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'homme, d'agir sur lui et maîtriser les changements induits par l'activité humaine.

Compétences attendues à la fin du CM2 :

- Pratiquer une démarche d'investigation
- 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 à l'écrit et à l'oral
- Exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques

Transversalité du projet

SAVOIRS SCIENTIFIQUES POUR L'ENSEIGNANT

L'Architecture :

Depuis l'origine des temps, l'homme a cherché à s'abriter.

Les premières architectures tiraient parti des ressources qu'offrait la nature. L'homme a construit des refuges naturels, il a aménagé l'entrée des grottes, bâti des habitations troglodytes... utilisant les structures et les matériaux trouvés sur place.

Puis l'homme a cousu des peaux de bêtes, il a assemblé des briques de terre séchées au soleil ou cuites au feu. Il a aussi utilisé des outils de plus en plus perfectionnés qui lui ont permis de construire des architectures de plus en plus robustes et fonctionnelles.

L'architecture a toujours été étroitement associée aux découvertes techniques. De nouveaux matériaux inventés par l'homme ont permis de diversifier les procédés de construction. L'homme bâtisseur est devenu constructeur, artisan, artiste et architecte. Toutes les architectures, d'ici et d'ailleurs, d'hier et aujourd'hui présentent un extérieur et un intérieur. Pour s'approprier une architecture, il convient donc de la découvrir sous de multiples points de vue, la parcourir dans tous les sens, tourner autour, la traverser...

Depuis toujours, l'architecte utilise des formes géométriques continuellement revisitées.

L'observation et la comparaison d'architectures d'époques et de styles différents permettent de repérer ces constantes. Quant aux mesures, aux proportions des bâtiments, il existe des règles dites d'harmonie, un rapport de proportions entre les différents éléments architecturaux. En architecture comme en peinture : le nombre d'or (1,618) est aussi appelé «Divine proportion».

Des architectes ont utilisé les proportions du corps humain, comme système de mesure (c'est le cas de Francesco DI GIORGI MARTINI, architecte du début du XVI^e siècle).

L'homme de Vitruve dessiné par Léonard de Vinci représente les proportions du corps humain

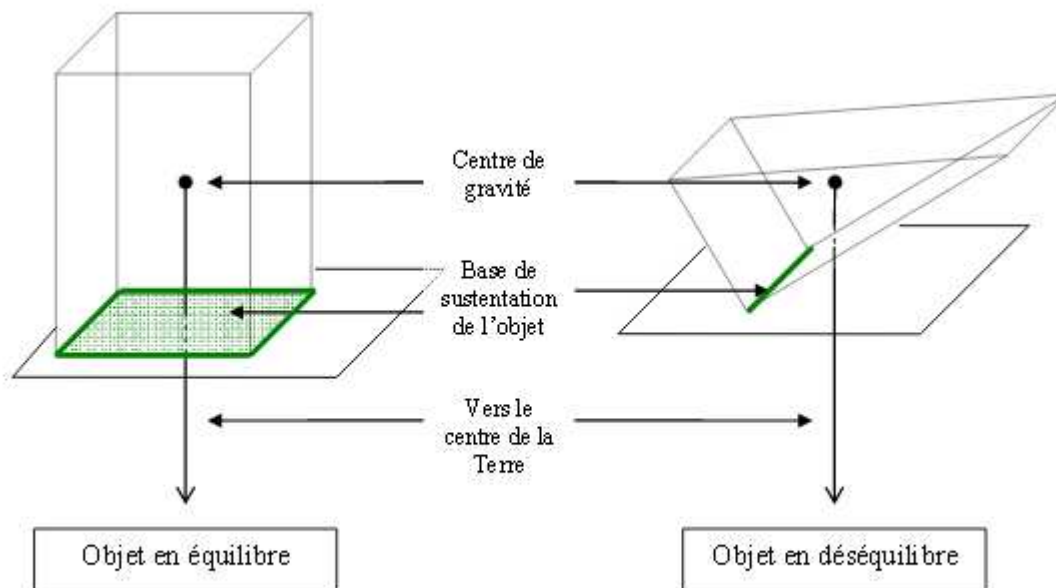
A propos de la notion d'équilibre

Quelques définitions

- Pour les objets homogènes, le **centre de gravité** est un point au centre de l'objet, d'où part la force poids.
- Pour les objets non homogènes, le **centre de gravité** est toujours le point d'où part la force poids, mais il faut le trouver grâce à la technique du fil à plomb. Il peut donc se trouver à l'intérieur ou à l'extérieur de la forme.
- La **base de sustentation** est la zone comprise entre les différents points d'appui de l'objet. Par exemple pour un tabouret à trois pieds, la base de sustentation est le triangle entre les trois pieds.
- La **verticale du centre de gravité** d'un objet est la droite verticale imaginaire qui joint le centre de gravité de cet objet au centre de la Terre.

Objet en équilibre ou non ?

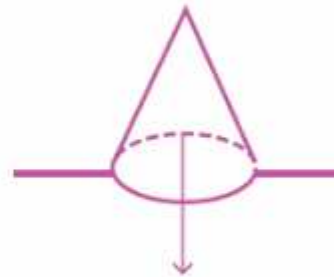
Pour avoir un objet en équilibre, la verticale du centre de gravité, doit passer par la base de sustentation de l'objet.



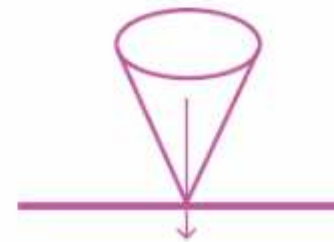
Les différents types d'équilibre

Selon la manière dont on pose les objets, ils sont en équilibre ou non. Par exemple, un cône sur sa pointe n'est pas stable, par contre sur sa base il l'est.

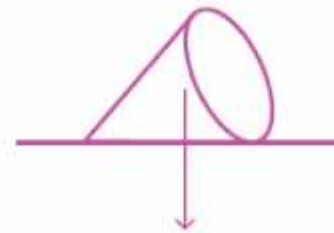
Equilibre stable, l'objet reste en équilibre même si on l'écarte légèrement de sa position. Par exemple pour le cône sur sa base, la verticale du centre de gravité passe bien par la base de sustentation. Si on écarte un tout petit peu le cône de sa position, la verticale du centre de gravité passe toujours par la base de sustentation.



Equilibre instable, l'objet tient. Si on l'écarte un tout petit peu de sa position, il tombe. Par exemple pour le cône sur sa pointe, la base de sustentation est sa pointe, si on bouge légèrement le cône, il tombera car la verticale du centre de gravité ne passe plus par la base (ici le sommet du cône).



Equilibre indifférent, l'objet est en équilibre, si on l'écarte de sa position, il acquiert une nouvelle position et un nouvel équilibre. Par exemple pour le cône sur son côté, la base de sustentation est la surface en contact avec le sol.



Pour avoir le meilleur équilibre possible

- **La base de sustentation doit être grande,**
- **Le centre de gravité doit être bas** (condition liée à la répartition des masses et à la hauteur de l'objet)

<http://www.hypothese.be/Documents/FasciculesFichesTechniques/equilibre.pdf>

PROPOSITION DE SEANCES

Etapes :

- Recueil d'informations au sujet des idées spontanées des élèves à partir de la situation de déclenchement.
- Clarification du problème : le matériau utilisé pour réaliser ce pont est du papier.
- Vérification des hypothèses.

- ▶ Mise en commun et synthèse pour dégager le principe découvert.
- ▶ Observation d'objets techniques qui utilisent ce principe.



HYP Thèse

Equilibre d'une tour

E 10

Expérience action

But de l'activité

Observer la notion d'équilibre à partir de la construction de tours droite, penchée et en ZigZag.
Développer la collaboration.

Matériel nécessaire

- Blocs de bois de différentes formes
- Cure-dents,
- ...

Présentation de l'activité

Disposition des enfants : Activité menée par groupe de 5 enfants.

Mise en situation : Distribuer à chaque groupe des blocs de bois de différentes formes.

1. Description des tâches attendues des élèves

- Réaliser une tour droite.
- Quelle forme est la plus stable ?
- Avec quelles formes peut-on avoir la plus haute tour ?
- De quoi dépend la stabilité de la tour ?
- Préparer une explication à transmettre au reste de la classe
- Réaliser une tour penchée.
- Réaliser une tour en ZigZag.

2. Mise en commun

Les enfants expliquent comment ils s'y sont pris pour résoudre le défi. Et pourquoi ils ont construit leurs tours de cette façon et pas autrement.

3. Que peut-on retenir de cette activité ?

- L'équilibre dépend de la base de la tour : plus la base est large, plus la tour est stable.
- Si une pièce n'est pas bien alignée avec les autres, le déséquilibre sera plus important et la tour sera moins haute.
- Si la tour n'est pas bien verticale, elle sera plus vite déséquilibrée.
- La stabilité et l'équilibre de la tour dépendent de sa hauteur.

But de l'activité

Evaluer la stabilité de différentes tours à partir de dessins
Développer la collaboration

Matériel nécessaire

- Dessin de tours
- Briques (de mousse) au moins 6 les mêmes (par exemple, des éponges) ou des blocs de bois
- Papier collant

Présentation de l'activité

Disposition des enfants : par groupe de 5 enfants

Partie 1 : Défi théorique

Mise en situation : Distribuer à chaque groupe des dessins de tours

1. Description des tâches attendues des élèves

- Classer les tours en 2 catégories : équilibre possible, équilibre impossible

2. Mise en commun

Les enfants expliquent pourquoi ils pensent que telle tour sera en équilibre et pas telle autre.

Partie 2 : Expérience de validation

Mise en situation : Distribuer à chaque groupe des dessins de tours, des briques

1. Description des tâches attendues des élèves

- Tester les différentes tours et les placer dans une des 2 catégories : équilibre possible, équilibre impossible
- Pour les tours impossibles recommencer en accrochant les briques avec du papier collant.
- Est-ce mieux ?

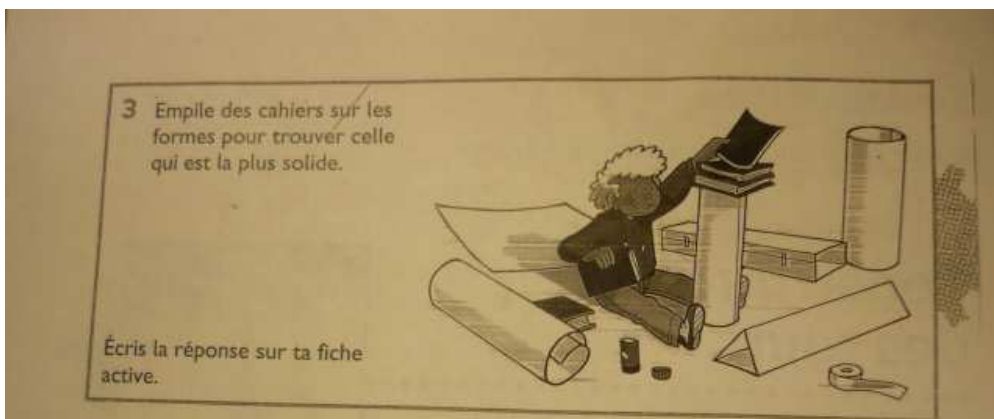
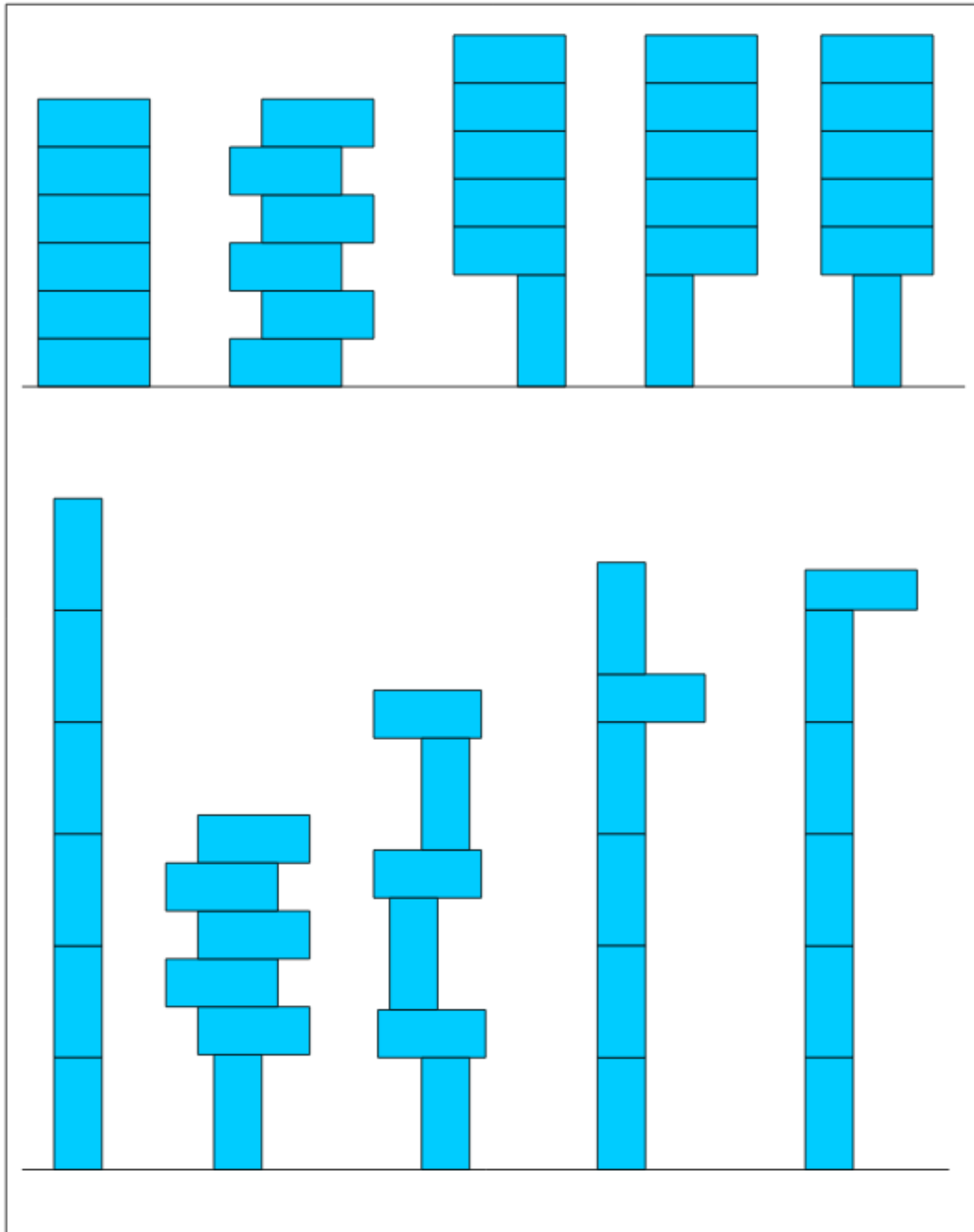
2. Mise en commun

Les enfants expliquent ce qu'ils ont constaté.

Présentation de l'activité

Que peut-on retenir de cette activité ?

- Quand la base d'appui est petite par rapport à la hauteur de la tour, la tour tient beaucoup moins bien,
- Pour faire tenir une brique qui dépasse, il faut ajouter du poids au-dessus
- Si on commence notre tour par une brique mise sur sa base étroite, le poids des briques du dessus doit être réparti de chaque côté de la brique verticale
- Quand on fixe des briques ensemble avec du papier collant, certains empilements impossibles deviennent possibles



Un exemple d'activité pour tester la solidité des formes en papier.

Gratte-ciel

Définition du Larousse :

▪ Bâtiment d'habitation ou de bureaux à grand nombre d'étages et à faible emprise au sol par rapport à sa hauteur. (On dit en langue administrative I.G.H. [immeuble de grande hauteur]. Le gratte-ciel est une création de l'architecture américaine, et spécialement de l'école de Chicago, à la fin du XIX^e s.)

Classement des villes pour le nombre de gratte-ciel (sur la base que l'on qualifie de gratte-ciel un bâtiment mesurant au moins 100 mètres) :

- 1 – **Hong Kong**, *Chine* : 7683 gratte-ciel en 2008.
- 2 – **New-York**, *Etats-Unis* : 5899 gratte-ciel en 2009.
- 3 – **São Paulo**, *Brésil* : 5667 gratte-ciel en 2009.
- 4 – **Singapour**, *Singapour* : 4354 gratte-ciel en 2008.
- 5 – **Moscou**, *Russie* : 3016 gratte-ciel en 2008.
- 5 – **Séoul**, *Corée du Sud* : 2878 gratte-ciel en 2007.
- 6 – **Tokyo**, *Japon* : 2744 gratte-ciel en 2007.
- 7 – **Rio de Janeiro**, *Brésil* : 2564 gratte-ciel en 2007.
- 8 – **Istanbul**, *Turquie* : 2146 gratte-ciel en 2009
- 9 – **Toronto**, *Canada* : 2108 gratte-ciel en 2006.

On peut répartir les [gratte-ciel](#) en plusieurs *périodes* ou *styles*. On peut distinguer trois grandes périodes dans le **style architectural des gratte-ciel**.

- Des origines aux [années 1930](#) il y a différents styles qui font souvent référence à l'histoire architecturale de l'Europe (style néogothique, style néoclassique).
- À partir des [années 1940](#) jusqu'aux [années 1980](#) le style dit 'international' s'impose avec une abondance de lignes droites et une très large utilisation du verre.
- Depuis les années 1980 la forme géométrique des gratte-ciel se complexifie, le style international n'est plus le style dominant.

Style Beaux-arts



• [Terminal Tower](#), Cleveland, 1930

[Flatiron Building](#), New York, 1902

Style néoclassique



Le Capitole, Washington DC, 1792, 74m



Edificio España, Madrid, 117 mètres, 1953

- [14 Wall Street, New York](#), 164 mètres, 1912

Style néogothique



Tribune Tower, Chicago, 141 m, 1925



Hotel Sherry Netherland, New York, 171 m, 1927

- Des fiches sur la Tour Eiffel (dont la n°7 qui traite du choix du fer)

http://www.tou Eiffel.paris/images/PDF/tout_savoir.pdf#zoom=60

<http://www.tou Eiffel.paris/fr/enseignants/supports-pedagogiques.html>

- Des tours au cinéma



King Kong sur l'Empire State Building



« Monte-là dessus », Harold Lloyd

Cahier des charges.



Défi Cycle 2

Le cahier des charges est un texte qui reprend des règles qu'il faut absolument suivre.

Rappel du défi :

« Construire la tour en papier la plus haute possible qui tienne debout, seule, sans prendre appui sur quelque chose ou quelqu'un. »

- Pour le matériel, vous utiliserez au maximum 30 feuilles de papier A4 et éventuellement du ruban adhésif.
- Votre construction ne doit pas être fixée au sol, et doit donc pouvoir être déplacée.
- Il s'agit d'un travail de groupes : Il n'est pas interdit d'échanger.

Pour valider votre défi vous devrez :

1. Prendre une photo de l'ensemble des tours produites par la classe.

Pour la tour retenue :

2. prendre 2 photos de la tour placée à un endroit à chaque fois différent.
3. rédiger un écrit qui explique comment vous avez procédé et qui permettrait à une autre classe de la reproduire.

J'ai créé une page internet pour que vous mettiez en ligne les photos et votre travail.

<http://defiharry.wordpress.com/>

Bon courage.

Harry Trotteur