

Math & Manips pour le primaire



Favoriser l'apprentissage des grandeurs par des manipulations

Marie-France Guissard, Valérie Henry,
Pauline Lambrecht, Patricia Van Geet, Sylvie Vansimpson



Journées Nationales de l'APMEP
Metz, 27-30 octobre 2012



- Recherches
- Publications
- Logiciels
- Formations
- Bibliothèque



CREM

www.crem.be

info@crem.be

Objet : introduire des manipulations en classe pour favoriser la construction des apprentissages

Objet : introduire des manipulations en classe pour favoriser la construction des apprentissages

- Démarches physiques
- Les grandeurs
- Modélisation
- Conflits cognitifs
- Divers registres

Objet : introduire des manipulations en classe pour favoriser la construction des apprentissages

- Démarches physiques
- Les grandeurs
- Modélisation
- Conflits cognitifs
- Divers registres
- Expérimentations dans les classes

Objet : introduire des manipulations en classe pour favoriser la construction des apprentissages

- Démarches physiques
- Les grandeurs
- Modélisation
- Conflits cognitifs
- Divers registres
- Expérimentations dans les classes
- Documents pour les enseignants

Un fil conducteur : les grandeurs

Conception d'activités pour toutes les tranches d'âges



Un fil conducteur : les grandeurs

Conception d'activités pour toutes les tranches d'âges

- Primaire : longueurs, capacités, masses, aires, volumes
 - comparaison sans mesures
 - mesures avec des étalons familiers
 - mesures avec des étalons conventionnels



Un fil conducteur : les grandeurs

Conception d'activités pour toutes les tranches d'âges

- Primaire : longueurs, capacités, masses, aires, volumes
 - comparaison sans mesures
 - mesures avec des étalons familiers
 - mesures avec des étalons conventionnels
- Collège et lycée : aires, volumes
 - tableaux de nombres
 - liens numériques entre mesures de grandeurs
 - graphiques
 - liens fonctionnels entre mesures de grandeurs
 - processus de modélisation
 - fonctions de référence



Math & Manip
pour le 1^{er} cycle du primaire (CP - CE1)
Comparaison de grandeurs
(Le goûter d'anniversaire)



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

- Enjeu : dégager des méthodes efficaces pour établir des comparaisons sans unité conventionnelle de référence.



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

- Enjeu : dégager des méthodes efficaces pour établir des comparaisons sans unité conventionnelle de référence.
- Grandeurs travaillées :
 - les longueurs ;
 - les capacités ;
 - les masses ;
 - les aires.



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

Activité préliminaire : l'heure de la collation

- Bougies d'anniversaire
- Moules à gâteau
- Bonbons
- Gobelets
- Ficelles d'emballage
- Serviette ou set de table ?



Activité préliminaire : l'heure de la collation

- Bougies d'anniversaire
- Moules à gâteau
- Bonbons
- Gobelets
- Ficelles d'emballage
- Serviette ou set de table ?



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

Activité préliminaire : l'heure de la collation

- **Bougies d'anniversaire**
- Moules à gâteau
- Bonbons
- Gobelets
- Ficelles d'emballage
- Serviette ou set de table ?



Bougies d'anniversaire



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

Activité préliminaire : l'heure de la collation

- Bougies d'anniversaire
- **Moules à gâteau**
- Bonbons
- Gobelets
- Ficelles d'emballage
- Serviette ou set de table ?



Moules à gâteau



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

Activité préliminaire : l'heure de la collation

- Bougies d'anniversaire
- Moules à gâteau
- **Bonbons**
- Gobelets
- Ficelles d'emballage
- Serviette ou set de table ?



Bonbons



Bonbons



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

Activité préliminaire : l'heure de la collation

- Bougies d'anniversaire
- Moules à gâteau
- Bonbons
- **Gobelets**
- Ficelles d'emballage
- Serviette ou set de table ?



Gobelets



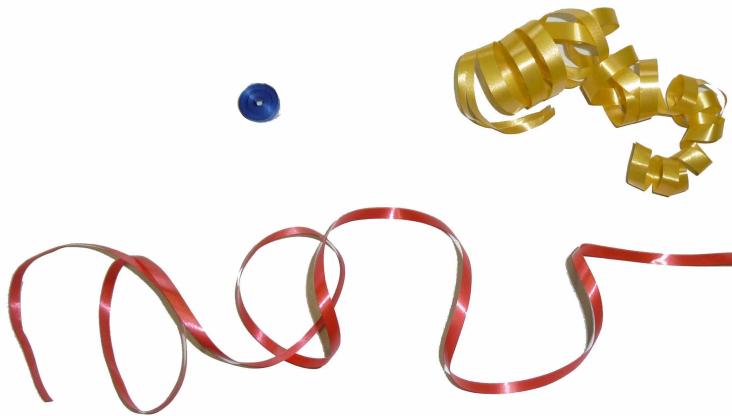
Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

Activité préliminaire : l'heure de la collation

- Bougies d'anniversaire
- Moules à gâteau
- Bonbons
- Gobelets
- **Ficelles d'emballage**
- Serviette ou set de table ?



Ficelles d'emballage



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

Activité préliminaire : l'heure de la collation

- Bougies d'anniversaire
- Moules à gâteau
- Bonbons
- Gobelets
- Ficelles d'emballage
- **Serviette ou set de table ?**



Serviette ou set de table ?



Comparaison de grandeurs (CP - CE1)

Activité préliminaire : l'heure de la collation

- Bougies d'anniversaire
- Moules à gâteau
- Bonbons
- Gobelets
- Ficelles d'emballage
- Serviette ou set de table ?

Le goûter !



Math & Manips
pour le 3^e cycle du primaire (CM2, 6^e)

- Construction de la notion de volume
- Boîtes parallélépipédiques



Construction de la notion de volume (CM2, 6^e)

- Enjeux : construire la notion de volume pour des objets creux, pleins, de formes variées.



Construction de la notion de volume (CM2, 6^e)

- Enjeux : construire la notion de volume pour des objets creux, pleins, de formes variées.
- Comparaison de volumes
 - par remplissage d'objets creux,
 - par immersion d'objets pleins,
 - par manipulation de cubes emboîtables.



Construction de la notion de volume (CM2, 6^e)

Comparaison de volumes

- **par remplissage d'objets creux,**
- par immersion d'objets pleins,
- par manipulation de cubes emboîtables.



Par remplissage

Comparaison de boîtes



Construction de la notion de volume (CM2, 6^e)

Comparaison de volumes

- par remplissage d'objets creux,
- **par immersion d'objets pleins,**
- par manipulation de cubes emboîtables.



Objets identiques

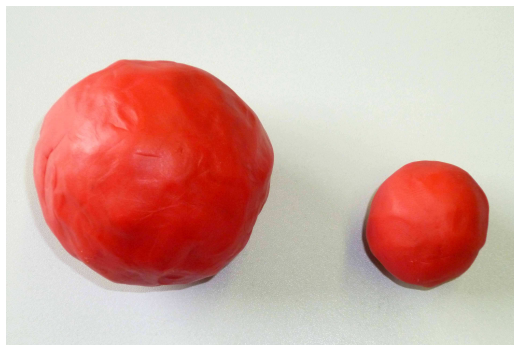
Laquelle de ces deux boules déplace le plus d'eau ?



Par immersion

Objets de tailles différentes

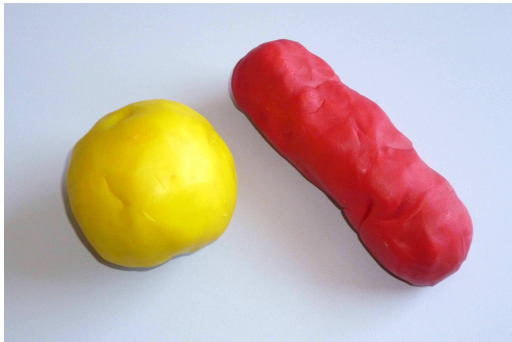
Comparez les déplacements d'eau provoqués par l'immersion de chacune de ces boules.



Par immersion

Objets de formes différentes

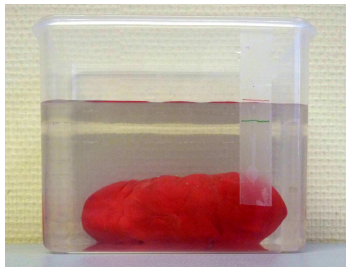
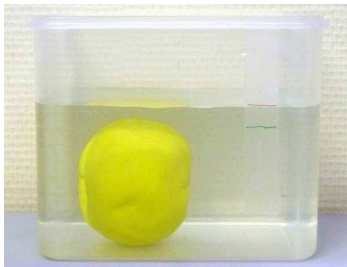
Comparez les déplacements d'eau provoqués par l'immersion de la boule et du colombin.



Par immersion

Objets de formes différentes

Comparez les déplacements d'eau provoqués par l'immersion de la boule et du colombin.



Par immersion

Objets de masses différentes

Laquelle de ces deux boules a le plus grand volume ?



Par immersion

Objets de formes et de masses différentes

Que peut-on dire du volume de ces deux objets ?



Construction de la notion de volume (CM2, 6^e)

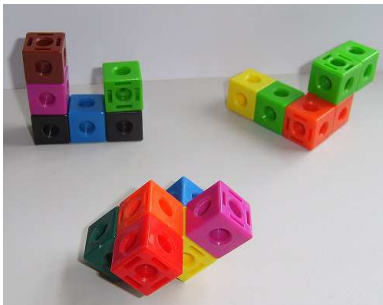
Comparaison de volumes

- par remplissage d'objets creux,
- par immersion d'objets pleins,
- **par manipulation de cubes emboîtables.**



Par manipulation de cubes emboîtables

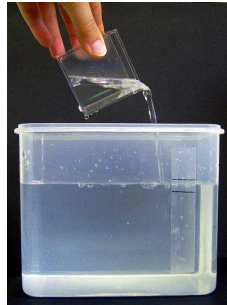
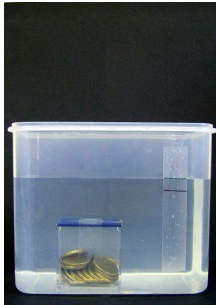
Construisez un solide différent du mien en utilisant vos six cubes.



Construisez un solide de volume différent en utilisant tous les cubes.

Remplissage - Immersion

La quantité d'eau que contient ce solide est-elle égale à la quantité d'eau déplacée lors de son immersion ?



Boîtes parallélépipédiques (CM2, 6^e)

- Enjeux :
 - construire la formule du volume d'un parallélépipède rectangle ;
 - établir des liens entre les mesures de volume d'une même boîte parallélépipédique en fonction des cubes étalons choisis ;
 - construire des rapports d'unités de volume.



Boîtes parallélépipédiques (CM2, 6^e)

- Enjeux :
 - construire la formule du volume d'un parallélépipède rectangle ;
 - établir des liens entre les mesures de volume d'une même boîte parallélépipédique en fonction des cubes étalons choisis ;
 - construire des rapports d'unités de volume.
- Mesures de volumes :
 - cubes étalons ;
 - étalons conventionnels ;
 - comparaison d'étalons ;
 - calcul du volume d'eau déplacée.



Boîtes parallélépipédiques (CM2, 6^e)

- Comparaison de boîtes
- Construction de la formule du volume d'un parallélépipède rectangle
- Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3
- Une boîte particulière
- Lien entre deux unités de mesure de volume

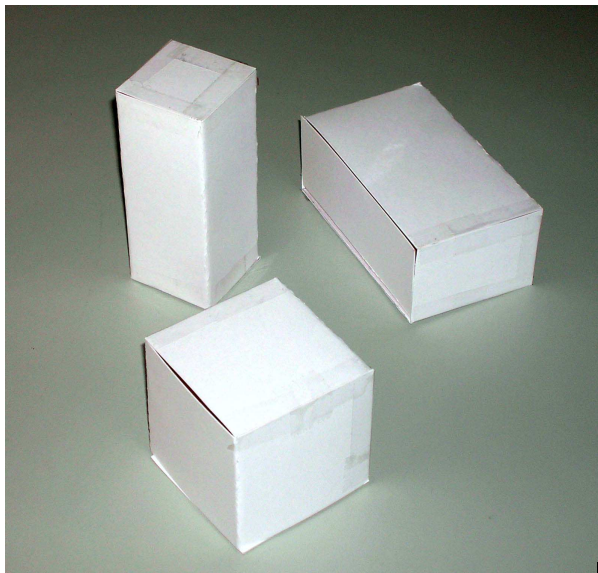


Boîtes parallélépipédiques (CM2, 6^e)

- **Comparaison de boîtes**
- Construction de la formule du volume d'un parallélépipède rectangle
- Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3
- Une boîte particulière
- Lien entre deux unités de mesure de volume



Comparaison de boîtes parallélépipédiques



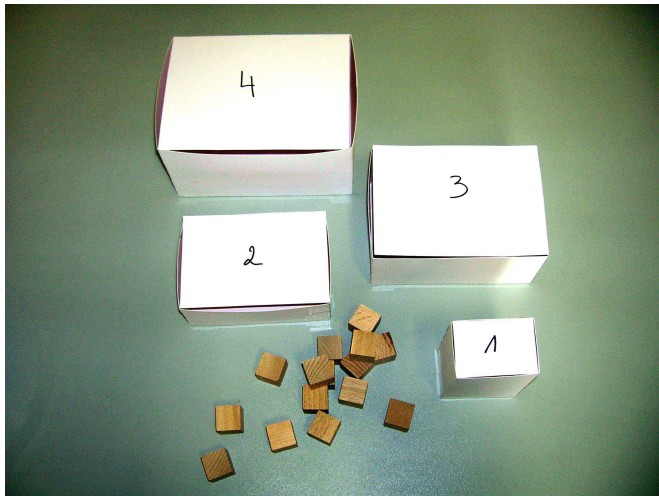
Boîtes parallélépipédiques (CM2, 6^e)

- Comparaison de boîtes
- **Construction de la formule du volume d'un parallélépipède rectangle**
- Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3
- Une boîte particulière
- Lien entre deux unités de mesure de volume



Construction de la formule du volume d'un parallélépipède rectangle

Matériel des élèves : 4 boîtes et 38 cubes de 2 cm d'arête



Boîtes en carton

boîte 1 : Je place les cubes un par un et je les compte.



Boîtes en carton

boîte 1 : Je place les cubes un par un et je les compte.

boîte 2 : Je construis une base de 24 cubes (6 en L et 4 en l) puis je multiplie ce nombre par 2 car il y a deux étages.

Boîtes en carton

boîte 1 : Je place les cubes un par un et je les compte.

boîte 2 : Je construis une base de 24 cubes (6 en L et 4 en l) puis je multiplie ce nombre par 2 car il y a deux étages.

boîte 3 : Je place 35 cubes dans la base (7 en L et 5 en l) et je multiplie le nombre par 3 car je peux construire 3 étages.



Boîtes en carton

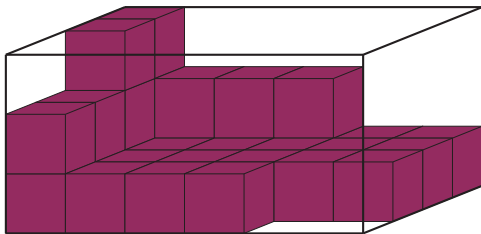
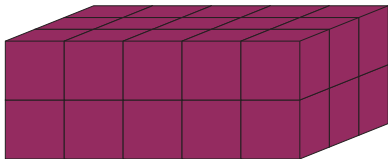
boîte 1 : Je place les cubes un par un et je les compte.

boîte 2 : Je construis une base de 24 cubes (6 en L et 4 en l) puis je multiplie ce nombre par 2 car il y a deux étages.

boîte 3 : Je place 35 cubes dans la base (7 en L et 5 en l) et je multiplie le nombre par 3 car je peux construire 3 étages.

boîte 4 : Je place les cubes sur la base (8 en L et 6 en l) et je compte ceux qui manquent puis je multiplie le nombre de cubes de la base par 4 puisque je peux construire 4 étages.

Boîtes dessinées



Boîtes imaginaires

Dans une boîte, je couvre la base avec 12 cubes et je place 5 cubes dans la hauteur. Combien faut-il de cubes pour la remplir ?

Construisez cette boîte.

Boîtes imaginaires

Pour recouvrir la base d'une autre boîte, il faut 14 cubes. Sa hauteur est composée de 5 cubes et sa longueur de 7 cubes. Combien faut-il de cubes pour remplir cette boîte ?

Comment faire pour trouver le nombre de cubes nécessaires pour remplir une boîte de forme parallélépipédique ?

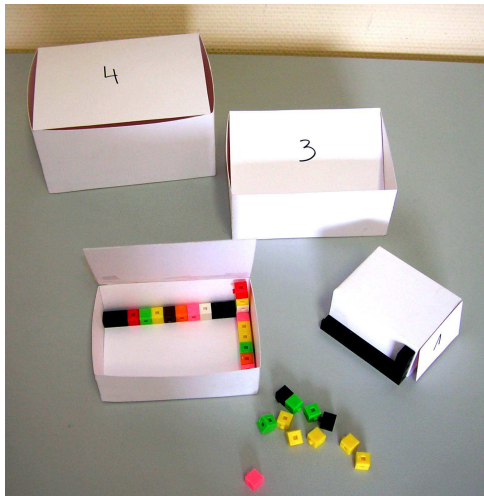
Boîtes parallélépipédiques (CM2, 6^e)

- Comparaison de boîtes
- Construction de la formule du volume d'un parallélépipède rectangle
- **Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3**
- Une boîte particulière
- Lien entre deux unités de mesure de volume



Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3

Matériel des élèves : 4 boîtes et 50 cubes de 1 cm d'arête



Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3

	Nombre de cubes correspondant au volume	
	Cubes en bois	Petits cubes
Boîte 1	24	192
Boîte 2	48	384
Boîte 3	105	840
Boîte 4	192	



Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3

	Nombre de cubes correspondant au volume	
	Cubes en bois	Petits cubes
Boîte 1	24	192
Boîte 2	48	384
Boîte 3	105	840
Boîte 4	192	

Pouvez-vous trouver le nombre de petits cubes nécessaires pour remplir la boîte 4 sans l'avoir à votre disposition ?



Quels sont les éléments nécessaires pour trouver un volume ?

Pouvez-vous trouver le volume d'une boîte parallélépipédique :

- connaissant la longueur de ses arêtes ?



Quels sont les éléments nécessaires pour trouver un volume ?

Pouvez-vous trouver le volume d'une boîte parallélépipédique :

- connaissant la longueur de ses arêtes ?
- connaissant le périmètre de sa base et sa hauteur ?



Quels sont les éléments nécessaires pour trouver un volume ?

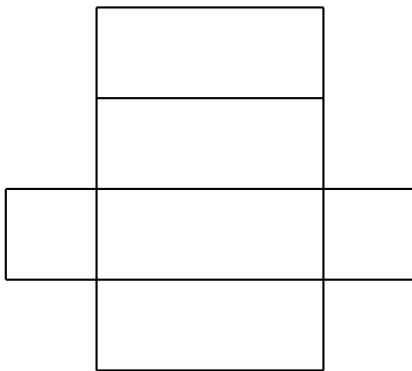
Pouvez-vous trouver le volume d'une boîte parallélépipédique :

- connaissant la longueur de ses arêtes ?
- connaissant le périmètre de sa base et sa hauteur ?
- connaissant sa hauteur et l'aire de sa base ?



Quels sont les éléments nécessaires pour trouver un volume ?

Est-il possible de calculer le volume d'une boîte parallélépipédique à partir de son développement ?

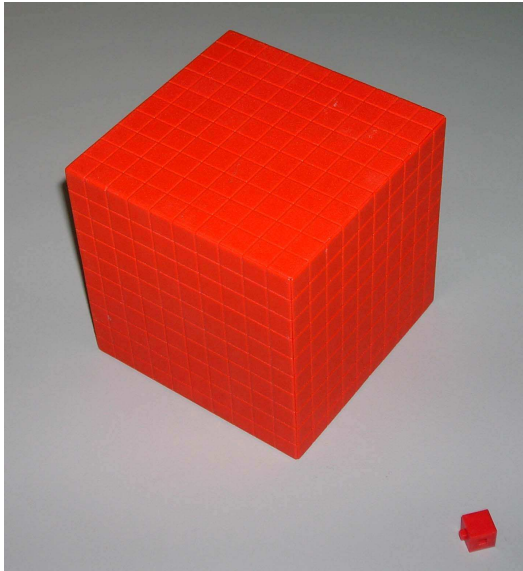


Boîtes parallélépipédiques (CM2, 6^e)

- Comparaison de boîtes
- Construction de la formule du volume d'un parallélépipède rectangle
- Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3
- **Une boîte particulière**
- Lien entre deux unités de mesure de volume



Une boîte particulière



Boîtes parallélépipédiques (CM2, 6^e)

- Comparaison de boîtes
- Construction de la formule du volume d'un parallélépipède rectangle
- Calcul du volume d'un parallélépipède rectangle en cm^3
- Une boîte particulière
- **Lien entre deux unités de mesure de volume**



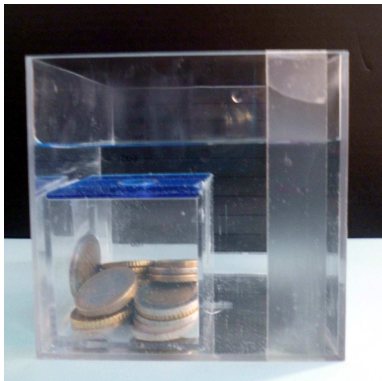
Lien entre deux unités de mesure de volume

Quel est le volume d'une boîte ayant comme longueur 70 cm, comme largeur 3 dm et comme hauteur 40 cm ?

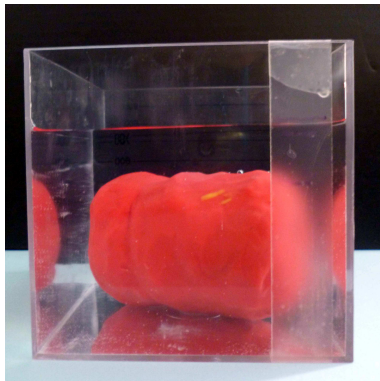
Quel est le volume d'une boîte ayant 55 cm de longueur, 3,4 dm de largeur et 21 cm de hauteur ?



Calcul du volume de l'eau déplacée

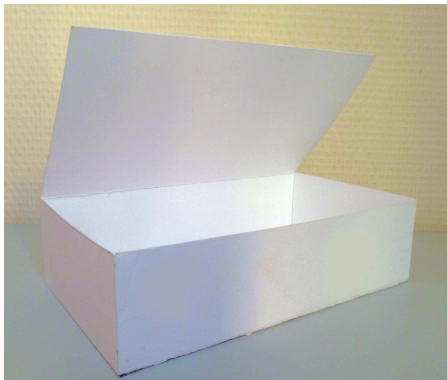


par un cube



par un colombin

Calcul du volume des deux boîtes



en cm^3



en cl

Références

- APMEP, 2003. *Projet de création d'un laboratoire de mathématiques. Lycée Mas de Tesse.*
- BKOUCHE, CHARLOT, ROUCHE, 1991. *Faire des mathématiques : le plaisir du sens.*
- BKOUCHE, 2008. *Du caractère expérimental des mathématiques. À propos des laboratoires de mathématiques.* Repères-IREM n°70.
- BOREL, 1904. *Les exercices pratiques de mathématiques dans l'enseignement secondaire.*
- CARON-PARGUE, 1981. *Quelques aspects de la manipulation.* RDM.
- CASTELNUOVO, BARRA, 1980. *La mathématique dans la réalité.*
- DANBLON, 1990. *Perspectives sur l'enseignement des mathématiques dans la Communauté française de Belgique.*
- DIAS, DURAND-GUERRIER, 2005. *Expérimenter pour apprendre en mathématiques.* Repères-IREM n°60.
- GATTEGNO, . . . , 1958. *Le matériel pour l'enseignement des mathématiques.*
- GEM, 2007. *Des laboratoires pour construire des mathématiques.*
- JAQUET, 2007. *Ateliers de résolution de problèmes avec matériel.*



Merci pour votre participation



e-mail : info@crem.be

site web : www.crem.be

