

LES MESURES DE CAPACITÉ

1 Comparer des récipients (de 6 à 10 ans)

De quoi s'agit-il ?

Comparer la capacité de récipients, les sérier en fonction de leur capacité. Mesurer un récipient avec un autre qui sert d'étalon.

Enjeux

Discerner la capacité comme grandeur.

Comparaison et sériation des capacités. Voir chapitre 16, section 3.1.

Mesure en nombres entiers. Voir section 4.2.

Compétences. – *Comparer des grandeurs de même nature et concevoir la grandeur comme une propriété de l'objet, la reconnaître et la nommer.*

De quoi a-t-on besoin ?

Des récipients pouvant contenir de l'eau, de formes les plus variées possibles, par exemple : vase, cube, boîte à conserve, flacon à parfum, petit seau, boîte à biscuits, bouteille opaque, bouteille transparente, bocal, assiette creuse, boîte à glace, ...

Des bassines pour protéger les tables.

Comment s'y prendre ?

Les élèves doivent apporter des récipients pouvant contenir de l'eau, les plus spéciaux possibles (l'enseignant en prévoit aussi).

Première activité

Par groupes de deux, les élèves décrivent deux récipients et les comparent. Si c'est possible, ils prennent note des caractéristiques relevées. Dans tous les cas, l'enseignant fait une mise en commun orale des observations. La question est « que peut-on dire d'un récipient ? » Au fur et à mesure l'enseignant écrit au tableau les caractéristiques données par les élèves et les organise en deux colonnes sans annoncer le principe de répartition. La première colonne contient les caractéristiques qualitatives des objets (matière, usages, provenance, ...) et la seconde, les informations du type quantitatif (grandeur, hauteur, éventuellement contenance, ...). L'enseignant fait préciser le vocabulaire, notamment les adjectifs. Par exemple « le vase est grand » ne veut rien dire en soi, l'élève doit préciser « le vase est plus grand que le flacon », et encore faut-il savoir ce qu'il entend par « grand ».

Finalement, l'enseignant demande pourquoi les informations sont en deux colonnes. Il s'attend à ce que les élèves fassent la différence – même si c'est dans leur langage – entre la description qualitative du récipient et sa capacité, la quantité d'eau qu'il peut contenir. L'activité se poursuit sur ce dernier point.

Synthèse

À la fin de la séance, l'enseignant met en évidence la distinction entre la matière et la forme du récipient et la quantité de liquide qu'il peut contenir. Cette idée doit sortir de l'expérience des enfants et les guider vers les manipulations suivantes.

Deuxième activité

On propose de s'intéresser à la capacité des récipients. Les élèves se mettent par groupes de trois ou quatre avec quelques récipients (quatre ou cinq), choisis par l'enseignant pour que le classement des capacités ne se calque pas sur celui de la hauteur des récipients¹.

La première consigne est de comparer les capacités deux à deux. Exprimer les comparaisons en termes de « dans tel ou tel, on peut mettre plus/moins/autant d'eau que dans tel autre ». Les élèves disposent d'eau et organisent les comparaisons à leur guise.

La deuxième consigne est de mettre tous les récipients dans l'ordre (les sérier), en partant de celui où on peut mettre le moins d'eau jusqu'à celui où on peut en mettre le plus. Faire un premier classement à l'œil, puis vérifier au-dessus d'une bassine. Les procédures sont laissées aux élèves (ils n'ont pas de récipients intermédiaires autres que ceux à classer).

Nous montrons ci-après un exemple de méthode pour déterminer le récipient qui contient le moins d'eau et deux exemples de méthode pour classer les récipients en fonction de leur capacité².

¹ Si les élèves lisent des capacités sur des étiquettes, on remet la question à plus tard, car elle mérite une activité à part entière (voir activité 4 à la page 67).

² Pour la clarté des photos, nous avons coloré l'eau.

TROUVER LE RECIPIENT QUI CONTIENT LE MOINS D'EAU*A**B**C**D*

a) On choisit celui qui a l'air le plus petit, par exemple le récipient *A*.
On le remplit d'eau et on verse le contenu de *A* dans chacun des autres.

*A**B**C**D*

b) On voit que le récipient *D* déborde, donc il contient moins d'eau que *A* et que les deux autres.

Vérification : on vide tous les récipients et on recommence à remplir chacun avec *D*.

*A**B**C**D*

CLASSER DES RECIPIENTS (I)*D**E**F**G*

a) Avec le récipient qui contient le moins d'eau (à vérifier), ici *D*, on remplit complètement les autres, un par un. On note combien de fois on a versé *D* dans chaque récipient.

*D**E**F**G*

b) On classe les récipients en commençant par celui qui peut contenir le moins d'eau jusqu'à celui qui peut contenir le plus d'eau :

1. le récipient *D* ;
2. le récipient $E = 3 \times D$;
3. le récipient $F = \text{entre } 4 \text{ et } 5 \times D$;
4. le récipient $G = 5 \times D$.

CLASSER DES RECIPIENTS (II)

a) On prend le récipient qui contient le moins d'eau, ici le D , pour remplir les autres.



b) On verse le contenu de D **une fois** dans chaque récipient.



c) Puis, on rajoute une deuxième fois de l'eau avec D dans chaque récipient.



Le récipient B est rempli, donc c'est le deuxième récipient du classement.



d) On rajoute à nouveau la même quantité d'eau dans les récipients restants.



Le récipient I est rempli, donc c'est le troisième récipient du classement.

e) On peut alors classer les récipients dans l'ordre : D, B, I, H .


$$D \qquad B \qquad I \qquad H$$

Synthèse

Il est important de relever en fin de séance « qui sait quoi » et comment les acquis s'installent pour chaque enfant. En fonction de l'âge, on attendra des résultats différents et plusieurs séances seront sans doute nécessaires pour mettre au point une stratégie efficace.

L'objectif à terme est de faire une synthèse collective où chaque groupe s'explique sur ses difficultés et sur les méthodes efficaces. Les enfants doivent expliquer leurs manipulations et l'enseignant les amène à utiliser un vocabulaire adéquat. La description complète d'une résolution du problème peut donner des idées à certains enfants et lors d'un autre essai, chacun devrait être capable d'y arriver le plus « économiquement » possible. Ceci permettrait à l'enseignant de voir ceux pour qui un problème de compréhension persiste. Il ne s'agit pas d'une évaluation notée, mais d'une observation attentive des moyens que se donne chaque enfant pour résoudre le problème qu'on lui a soumis.

On peut faire une synthèse reprenant en bref les procédures efficaces accompagnées d'illustrations schématiques des situations, en adaptant ce qui a été présenté ci-dessus en fonction de l'expérience de la classe.

Échos des classes

En première et deuxième primaires, les enfants ne se sont pas préoccupés d'éventuelles étiquettes, ni des indications de contenance. Ils ont décrit les récipients en termes très généraux « gros, petit, ... » Ils en sont restés à de tels adjectifs et n'ont pas exprimé clairement des comparaisons sans l'intervention de l'enseignant. La mise en commun s'est faite oralement sans note au tableau. La consigne suivante (*mettre tous les récipients dans l'ordre en partant de celui où on peut mettre le moins d'eau jusqu'à celui où on peut en mettre le plus*) a été donnée par l'enseignant sans beaucoup d'explications, pour voir les réactions des élèves.

Concernant la comparaison des capacités, les élèves se sont tout d'abord fixés sur la hauteur des récipients : « Le récipient le plus haut pourra contenir le plus d'eau. » Les manipulations avec l'eau leur ont permis d'infirmier ce classement.

En troisième et quatrième primaires, les comportements ont été plus variés. Les élèves ont été très inventifs dans le choix des récipients et stimulés à travailler avec le matériel qu'ils avaient eux-mêmes apporté. C'est l'enseignant qui a sélectionné les deux récipients à comparer en fonction des ressemblances et différences susceptibles de provoquer un apprentissage. La description qualitative a été très riche, les élèves ont relevé des données sur les étiquettes (nom du produit, provenance, contenance, ...). Pourtant la comparaison des capacités n'a pas surgi tout de suite. Les enfants formulaient les comparaisons quantitatives en disant : « C'est plus petit/grand/haut/gros que... », la bouteille mesure 13 cm, c'est plus haut que ma latte... » Néanmoins, en quatrième année, les élèves ne s'attachaient plus à la hauteur du récipient pour en caractériser la capacité.

En ce qui concerne les sériations, chaque groupe a travaillé différemment. L'un est parti du récipient qui paraissait le plus petit et s'en est servi pour

remplir les autres et les classer en fonction du nombre de transvasements nécessaires pour remplir entièrement chaque récipient.

Un autre groupe a fait de même, mais à partir du récipient le plus grand et de l'importance du débordement : ils ont estimé à vue si ça débordait beaucoup ou un peu.

Un groupe a tenu compte de quelques indications données par les étiquettes.

Dans un des groupes, les élèves ont choisi un récipient au hasard, avec lequel ils ont versé le contenu une seule fois dans chacun des autres récipients et ils en sont restés là. Ils ne savaient que faire et ont fait appel à l'enseignant. L'intervention d'un autre groupe qui avait réussi à résoudre la question les a éclairés dans la manière de procéder.

Certains sont repassés par une comparaison des récipients deux par deux pour arriver au classement général.

Un seul groupe n'est pas parvenu au bout de la tâche dans le temps imparti, en raison d'une mauvaise organisation entre les élèves.

Dans une classe, après avoir sérié les récipients, chaque groupe a remis ses bouteilles en désordre et tous les élèves sont passés de table en table. Ils devaient proposer un classement en jugeant à l'œil (sans transvasement) de la capacité des récipients. Le groupe qui avait effectué le classement par transvasement faisait les corrections et justifiait ses choix en les expliquant.

2 Mesurer des capacités (de 8 à 10 ans)

De quoi s'agit-il ?

Comparer des récipients gradués selon des étalons différents.

Enjeux

Mesurer une capacité avec un étalon de rencontre imposé. Voir chapitre 16, section 4.2.

Rencontre, dans un cas extrêmement simple, avec un changement d'unité (section 4.8 pour le cas général). La mesure avec un étalon deux fois plus petit s'exprime par un nombre deux fois plus grand (c'est une application de ce que l'on appelle le *principe de compensation*).

Compétences. – *Effectuer le mesurage en utilisant des étalons familiers et conventionnels et en exprimer le résultat.*

De quoi a-t-on besoin ?

Des récipients différents pour chaque groupe de quatre élèves.

Deux étalons dans le rapport 1/2 (ce seront les mêmes pour chaque groupe), du genre louche, petit verre, etc.

Les fiches 12 à 15 (en annexe aux pages 86 à 89).

Comment s'y prendre ?

L'enseignant forme des groupes de quatre élèves maximum³. Chaque groupe doit mesurer le contenu d'un récipient à l'aide de deux étalons donnés (dans notre exemple, un petit vase à long col et un pot). Il procède aux transvasements et les résultats sont inscrits sur une fiche prévue à cet effet⁴.

Fiche 12 (page 86)

GROUPE 1

a) Voici le récipient à mesurer avec le petit étalon :



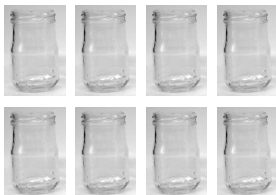
Chaque fois que tu as versé le petit étalon dans ce récipient, tu colories un petit dessin.



b) Voici le même récipient à mesurer avec le grand étalon :



Chaque fois que tu as versé le grand étalon dans ce récipient, tu colories un petit dessin.



Fiche 13 (page 87)

GROUPE 2

a) Voici le récipient à mesurer avec le petit étalon :



Chaque fois que tu as versé le petit étalon dans ce récipient, tu colories un petit dessin.



b) Voici le même récipient à mesurer avec le grand étalon :



Chaque fois que tu as versé le grand étalon dans ce récipient, tu colories un petit dessin.

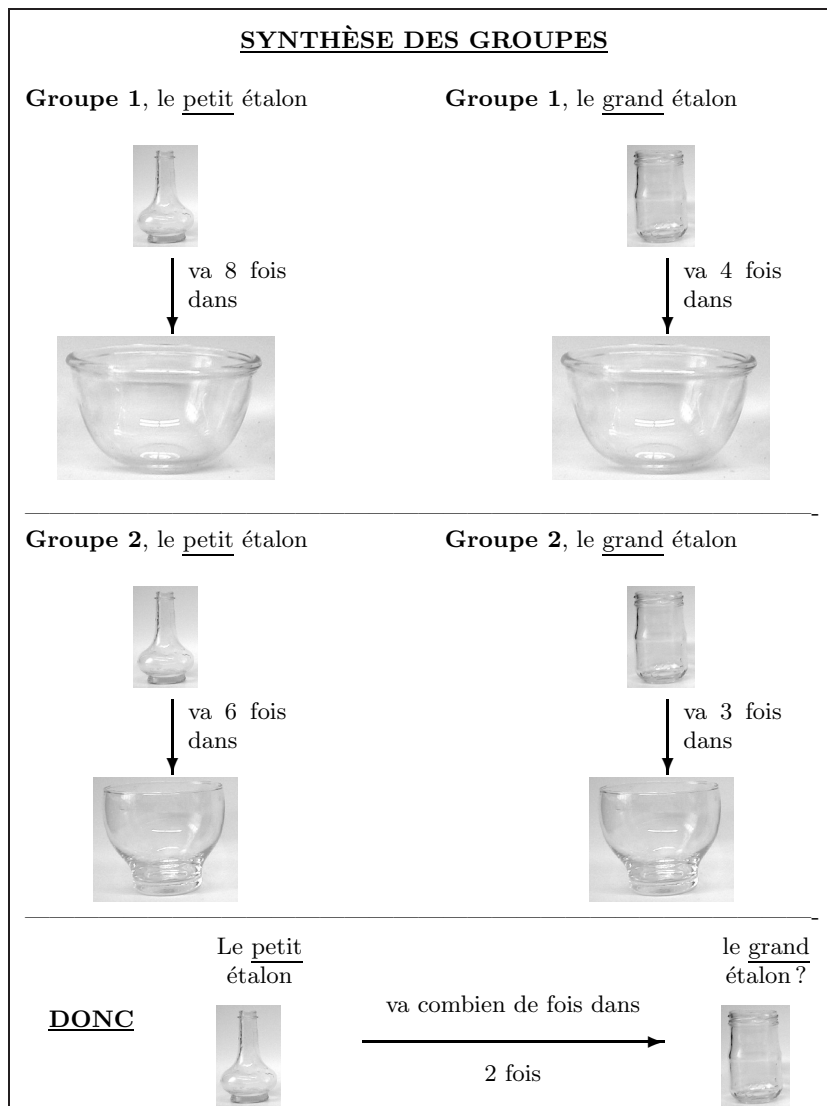


Lorsque tous les groupes ont effectué les mesures, on fait une synthèse collective dans le but de comparer les résultats. Tout d'abord, on place au tableau les résultats obtenus par chaque équipe pour les deux étalons. Ensuite, on se questionne sur le lien entre la mesure obtenue avec le premier étalon et la mesure obtenue avec le deuxième, c'est-à-dire le passage du simple au double (relation « fois 2 »). Enfin, on essaie d'en tirer comme conclusion que le petit étalon « va deux fois » dans le grand ou autrement dit, que « le grand étalon contient deux fois le petit ». Voici un exemple de fiche de synthèse :

³ Pour ne pas multiplier le matériel, on peut faire travailler les groupes à tour de rôle.

⁴ Nous proposons des exemples de fiches que l'enseignant peut adapter à la classe, l'idée étant d'être le plus concret possible dans les représentations proposées (photos de récipients).

Fiche 14 (page 88)



Pour terminer, on propose l'exercice individuel de la fiche 15, où il s'agit de mettre les découvertes en application sans passer par le transvasement réel.

La consigne est de découper les images de récipients, de les classer en deux groupes en fonction de l'étalon choisi pour les mesurer, puis, de faire un classement général en collant les images de récipients depuis celui qui contient le moins jusqu'à celui qui contient le plus. Pour connaître la capacité de chaque récipient, il faut se référer à la règle encadrée dans le haut de la page, qui indique que le grand étalon vaut deux fois le petit étalon.

3 Vers le système décimal : comparer deux étalons (de 8 à 10 ans)

De quoi s'agit-il ?

Utiliser deux étalons différents pour mesurer un même contenu, ces étalons ayant entre eux un rapport de 1/10.

Enjeux

Une première approche du système décimal de mesures, par l'utilisation du litre et du décilitre. Voir chapitre 16, section 4.5.

Le *principe de compensation* est en jeu ici comme à l'activité précédente, avec en l'occurrence un rapport de 1 à 10 entre les étalons (cf. section 4.8 pour le cas général).

Compétences. – *Faire des estimations en utilisant des étalons familiers et conventionnels. Effectuer le mesurage en utilisant des étalons familiers et conventionnels et en exprimer le résultat. Connaître le sens du préfixe déci.*

De quoi a-t-on besoin ?

Deux étalons : l'un d'un litre et l'autre d'un décilitre.

Plusieurs récipients de 2, 3, 4 et 5 litres (nombres entiers de litres⁵) tels que saladier, boîte à glace, petit seau, arrosoir, etc.

Les fiches 16 et 17 (en annexe aux pages 90 et 91).

Comment s'y prendre ?

Les élèves travaillent par petits groupes. Chaque groupe doit avoir deux étalons (1 l et 1 dl) et deux récipients à mesurer. Tout d'abord, ils doivent comparer les deux étalons par transvasements et arriver à la conclusion que le grand contient dix fois le petit et donc que le petit vaut le dixième du grand. Sachant que le grand vaut un litre, on nomme le petit *décilitre*.

Ensuite, il s'agit de mesurer un des récipients reçus en utilisant pour commencer le litre, puis de prévoir la mesure en décilitres et finalement de la vérifier. Pour le second récipient, on mesure d'abord avec l'étalon d'un décilitre, puis on prévoit la mesure en litres avant de la vérifier par transvasements (chaque fois aussi soigneusement que possible). Chaque groupe complète la fiche 16.

Enfin, l'enseignant récolte les résultats pour une synthèse, par exemple le tableau ci-après.

Pour terminer, on propose l'exercice individuel de la fiche 17 où il s'agit de mettre les découvertes en application sans passer par le transvasement réel.

La consigne est de classer les images de récipients depuis celui qui contient le moins jusqu'à celui qui contient le plus. Pour connaître la capacité de chaque récipient, il faut se référer à la règle encadrée dans le haut de la page qui indique que le grand étalon vaut 10 fois le petit étalon.

⁵ On peut déterminer un nombre entier de litres en faisant une marque sur le récipient et en prévenant les élèves de s'y arrêter lors du remplissage.

Expérience	mesure en litres	mesure en décilitres
groupe 1 : saladier	2 litres	20 décilitres
groupe 2 : caisse	3 litres	30 décilitres
groupe 3 : seau	4 litres	40 décilitres
groupe 4 : arrosoir	5 litres	50 décilitres
CONCLUSION Pour un litre, on a dix fois un décilitre. On écrit $1\text{ l} = 10\text{ dl}$. Un décilitre est le dixième d'un litre. On écrit $1\text{ dl} = \frac{1}{10}\text{ l}$ ou encore $1\text{ dl} = 0,1\text{ l}$.		

4 Lecture d'étiquettes de récipients (de 10 à 12 ans)

De quoi s'agit-il ?

Expérimenter les rapports entre litre, décilitre, centilitre et millilitre. Attribuer à des récipients des étiquettes indiquant leur capacité. Classer des récipients en fonction de leurs étiquettes.

Enjeux

Quatre unités décimales de capacité : le litre, le décilitre, le centilitre et le millilitre. Voir chapitre 16, section 4.5.

Sériations de capacités basées non plus sur une comparaison directe des capacités (par transvasements), mais bien sur des mesures. Voir section 5.

Changements d'unités dans le système décimal. Voir section 4.8.

Compétences. – *Effectuer le mesurage en utilisant des étalons familiers et conventionnels et en exprimer le résultat. Établir des relations dans un système pour donner du sens à la lecture et à l'écriture d'une mesure. Connaître le sens des préfixes déci, centi, milli.*

De quoi a-t-on besoin ?

Des récipients gradués qui permettent d'établir les relations entre un litre, un décilitre, un centilitre et un millilitre.

Des récipients de la vie courante étiquetés dans des unités différentes (par exemple des berlingots avec mention en ml, cl, dl, l pour une même capacité).

Diverses bouteilles et boîtes avec indication de la capacité.

La fiche 18 à la page 92 à découper.

Comment s'y prendre ?

Tout d'abord, les élèves établissent les relations entre les différentes unités (le litre, le décilitre, le centilitre et le millilitre).

Ensuite, on présente aux élèves des récipients de la vie courante (bouteille, flacon, boîte, etc.) avec mention de la capacité sur l'étiquette. Les enfants doivent grouper les récipients qui ont la même capacité en fonction de la

lecture des étiquettes. On souligne à nouveau les rapports entre unités et sous-unités. Voici un exemple de récipients :

	un flacon de shampooing avec la mention 250 ml une bouteille avec la mention 25 cl une canette avec la mention 0,25 l
	une bouteille de grenadine avec la mention 0,75 l une bouteille d'huile avec la mention 75 cl
	un bocal de mayonnaise avec la mention 1000 ml une bouteille d'eau avec la mention 1 l une boîte de lait avec la mention 1 l

Puis, on donne à des groupes d'élèves des récipients étiquetés et une série de mesures (en l, dl, cl, ml) à attribuer à chaque récipient. On place également des intrus dans les étiquettes, pour que les élèves ne se réfèrent pas uniquement aux chiffres qui composent le nombre (exemple, fiche 18).

Enfin, les élèves doivent classer par ordre croissant de capacités des récipients étiquetés dans des unités différentes. Ils notent les méthodes qu'ils utilisent pour y parvenir. L'enseignant rassemble les données pour une synthèse collective portant principalement sur le principe de compensation et l'écriture décimale.

GRANDEURS, POURCENTAGES ET REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES

Dans le cadre d'un travail sur le thème de l'eau, on se propose de traiter certaines questions concernant les pourcentages et les conversions d'unités de grandeurs. Au préalable, on aura suscité chez les élèves des questions d'ordre général et fait avec eux des recherches documentaires très larges sur le sujet. De nombreuses données à l'usage des classes peuvent être recueillies auprès des compagnies de distribution d'eau¹.

1 Quelle part d'eau dans nos organes ? (de 10 à 12 ans)

De quoi s'agit-il ?

Compléter un graphique en bâtonnets pour représenter des pourcentages d'eau dans divers organes du corps humain.

Enjeux

Familiarisation avec des données en pourcents. Représenter des données chiffrées graphiquement, l'échelle à utiliser pour le graphique étant donnée. Voir chapitre 16, section 4.9.

De quoi a-t-on besoin ?

Fiche 19 à la page 93 : graphique sur papier millimétré à compléter par l'élève.

Comment s'y prendre ?

On présente des données concernant le pourcentage d'eau dans divers organes du corps humain (dents, os, ...) : voir fiche 19. On donne un modèle de graphique en bâtonnets que l'élève doit compléter en fonction de ces données avec le plus de précision possible. Il doit tracer un trait à l'endroit du pourcentage à représenter, puis colorier la zone qui illustre la part d'eau dans l'organe considéré.

L'idée est d'obtenir une image qui permette de se représenter facilement la situation en pourcentages et de comparer les données entre elles.

¹ Une documentation pédagogique peut être demandée auprès de la Société Wallonne des Distributions d'Eau (SWDE : 065/385211).

2 Quelle consommation d'eau par famille ? (de 10 à 12 ans)

De quoi s'agit-il ?

Lire des factures et en extraire des données, rechercher des données chiffrées et les traiter graphiquement.

Enjeux

Analyser des documents réels et en extraire des données concernant des unités de mesure, des prix.

Représentation graphique de mesures (en l'occurrence des volumes) par des rectangles de même base, reconnaissance de l'échelle, confection d'une sous-graduation. Voir chapitre 16, section 5.3.

Ramener des mesures que l'on veut comparer à une base de comparaison unique. Il s'agit d'abord de ramener des consommations d'une famille à une personne. Il s'agit ensuite de pourcentages à calculer à partir de données brutes, puis à mettre en correspondance avec des secteurs circulaires d'un disque gradué en cent parties égales.

De quoi a-t-on besoin ?

Des calculatrices.

Fiche 20 à la page 94 : un exemple de facture d'eau.

Fiche 21 à la page 95 : graphique en bâtonnets de la consommation moyenne par famille et par an².

Fiche 22 à la page 96 : graphique circulaire de consommation moyenne par personne et par jour³.

Fiche 23 à la page 97 : enquête sur la consommation.

Fiches 24 et 25 aux pages 98 et 99 : transformer les données et représenter.

Fiche 27 à la page 182 : cercles transparents prégradués en pourcentages⁴.

Comment s'y prendre ?

Première activité

Tout d'abord, analysons des factures d'eau reçues dans les familles (exemple à la fiche 20). Les élèves travaillent par groupes et doivent répertorier sur une feuille toutes les informations qui figurent sur une facture d'eau et essayer de comprendre les façons de calculer les prix (avec l'aide de calculatrices si nécessaire). Lors de la mise en commun, l'enseignant note au tableau les informations principales et questionne les élèves sur le m³ : que vaut-il en litres ? Pourquoi l'utilise-t-on dans les factures ? Voici, à titre d'exemple, les données que l'on peut obtenir :

- nom et adresse de la société de distribution ;
- nom et adresse du consommateur ;
- numéro et date de la facture ;

² Société Wallonne des Distributions d'Eau [2000]

³ R. Depamelaere [sans date]

⁴ L'idée vient de l'ouvrage de School Mathematics Project [1997]

- relevé de l'index en m^3 : on trouve la consommation en faisant la différence entre le nouveau relevé et le précédent ;
- consommation facturée en francs : plusieurs tarifs en fonction des tranches de consommation ;
- redevance annuelle d'abonnement : frais fixes ;
- TVA sur le total de la consommation et de l'abonnement : 6 % du total en francs ;
- taxe régionale (pas de TVA) : autant de francs par m^3 ;
- montant total à payer avant une certaine date.

On peut proposer une facture où l'on a introduit une erreur, pour que les élèves refassent tous les calculs nécessaires.

Deuxième activité

Ensuite, on s'intéresse à la consommation moyenne⁵ des familles à partir du document de la fiche 21. Sur base de ce document, que peut-on dire de la consommation de 1999 ? Calculer la différence de consommation entre l'année où l'on a consommé le moins et l'année où l'on a consommé le plus⁶.

Pour lire le graphique, les élèves doivent reporter le sommet des bâtonnets coloriés vers l'axe des m^3 . Celui-ci comporte peu de divisions. Il y a 1,5 cm entre deux graduations successives. Donc 1,5 cm sur l'axe vertical représentent 5 m^3 et les élèves doivent tracer une sous-graduation à chaque mètre cube. Ils utilisent les sous-graduations de l'axe vertical pour déterminer la quantité d'eau à laquelle correspond chaque bâtonnet.

D'après ce graphique, peut-on savoir combien d'eau consomme chaque famille ? Non, parce qu'il s'agit d'une valeur moyenne qui ne montre pas les différences individuelles.

Troisième activité

Quel est la consommation d'eau des familles de la classe pour les catégories suivantes d'utilisation ?

- boisson et alimentation ;
- vaisselle ;
- lessive ;
- entretien ;
- bain ou douche ;
- toilettes.

⁵ Expliquer ce qu'est une consommation moyenne.

⁶ Il est intéressant de se poser avec les élèves des questions complémentaires sur les informations que nous apportent ce graphique (voir commentaires à la page 72).

Il serait bien de mettre à la disposition des élèves des publicités sur les machines à laver, les lave-vaisselle, ... afin qu'ils puissent déterminer les quantités d'eau utilisées. Les élèves doivent faire quelques recherches et questionner leur entourage sur les consommations d'eau par jour et compléter chacun la fiche 23. Ils inscrivent soit les données par jour, soit les données par semaine en fonction des catégories et complètent ensuite le tableau par calculs.

Puis, on compare les données, on se questionne sur les raisons des différences et sur les consommations exagérées.

Ensuite, chaque élève recherche les données de chaque catégorie pour une seule personne. Il s'agit d'une consommation moyenne, car les membres de la famille ne consomment pas tous des quantités égales. De plus, certaines catégories ne correspondent pas à des consommations individuelles (par exemple l'entretien et la lessive). Par ailleurs, ramener les consommations à une seule personne permet de comparer les familles, qui n'ont pas toutes le même nombre de membres. Les élèves complètent la fiche 24 en répartissant des données de la première fiche (concernant seulement la deuxième colonne).

Enfin, les élèves doivent faire un graphique circulaire tel que celui de la fiche 22 qui présente un exemple⁷.

Pour cela, les élèves vont tout d'abord trouver quel pourcentage représente chaque catégorie par rapport à la quantité totale d'eau utilisée : ils complètent la fiche 25. Ils font leur graphique à l'aide du cercle prégradué transparent (fiche 27) qu'ils appliquent sur leur feuille comme une sorte de rapporteur.

Commentaires

Le graphique de la fiche 21 appelle deux réflexions.

Premièrement, pourquoi la consommation a-t-elle diminué depuis 1990 ? C'est sans doute d'abord parce que le prix de l'eau en nette augmentation incite à réduire la consommation. D'autre part, les aménagements domestiques tels que les toilettes à réservoir économique, les douches, les machines à laver, les lave-vaisselle demandent de moins en moins d'eau. Les appareils ménagers utilisent souvent moins d'eau que si l'on effectue les mêmes tâches à la main. Enfin les installations de distribution d'eau à domicile se modernisent et les pertes d'eau principalement aux robinets sont moins grandes (par exemple, un robinet qui goutte pourra consommer 35 m^3 par an et une toilette qui fonctionne mal 220 m^3 par an⁸ !). Ce sont là quelques raisons possibles de la diminution de la consommation des ménages.

La seconde réflexion concerne l'aspect visuel trompeur du graphique. Sans y regarder de près, on a l'impression que la consommation d'eau a chuté de moitié entre 1990 et 1999, car la hauteur des rectangles diminue de moitié sur cette période. Or, si l'on regarde l'axe vertical, on constate qu'il ne démarre pas à 0 m^3 mais à 100 m^3 , ce qui laisse la majeure partie du graphique invisible. Donc une diminution de moitié de la consommation concernant la tranche allant de 100 m^3 à 130 m^3 n'est en fait qu'une diminution d'environ 12% sur la consommation totale.

⁷ Extrait de R. Depamelaere [sans date]

⁸ Données recueillies dans l'ouvrage R. Depamelaere [sans date].

ANNEXE I

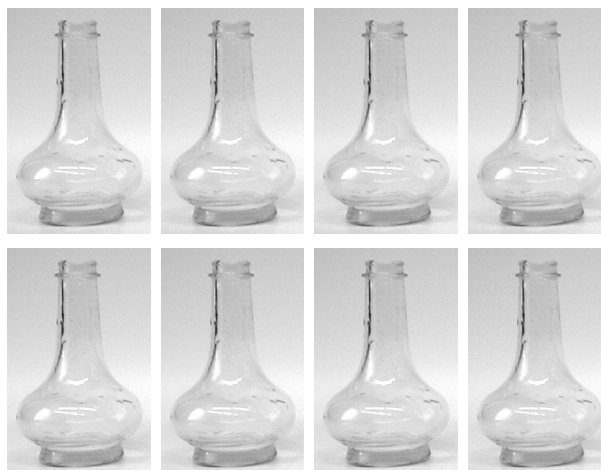
FICHES À PHOTOCOPIER

GROUPE 1

a) Voici le récipient à mesurer avec le petit étalon :



Chaque fois que tu as versé le petit étalon dans ce récipient, tu colories un petit dessin.



b) Voici le même récipient à mesurer avec le grand étalon :



Chaque fois que tu as versé le grand étalon dans ce récipient, tu colories un petit dessin.



GROUPE 2

a) Voici le récipient à mesurer avec le petit étalon :



Chaque fois que tu as versé le petit étalon dans ce récipient, tu colories un petit dessin.



b) Voici le même récipient à mesurer avec le grand étalon :



Chaque fois que tu as versé le grand étalon dans ce récipient, tu colories un petit dessin.



SYNTHÈSE DES GROUPES

Groupe 1, le petit étalon



va 8 fois
dans



Groupe 1, le grand étalon



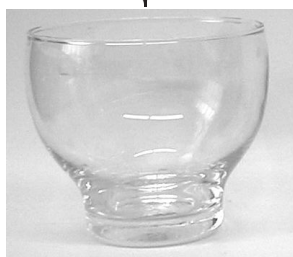
va 4 fois
dans



Groupe 2, le petit étalon



va 6 fois
dans



Groupe 2, le grand étalon



va 3 fois
dans



Le petit étalon

le grand étalon ?

DONC



va combien de fois dans

2 fois

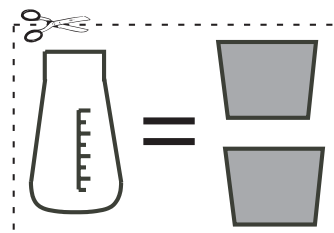
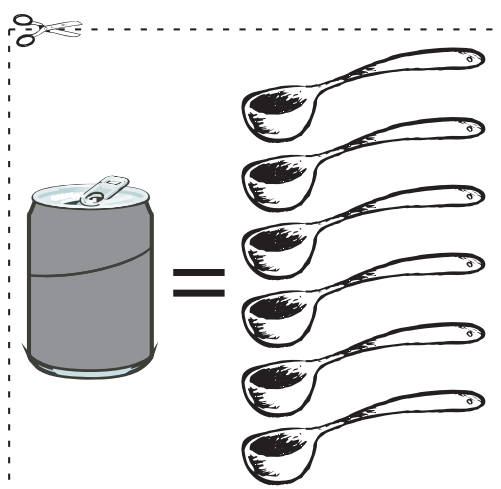
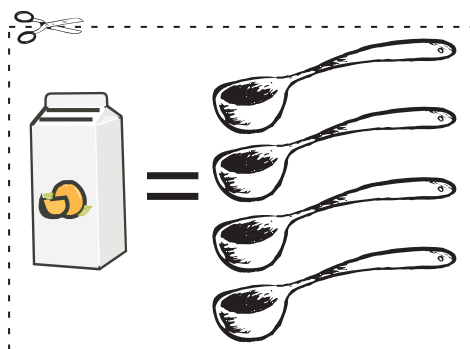
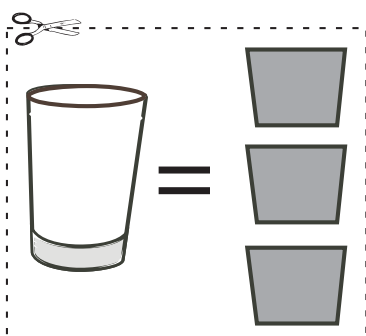
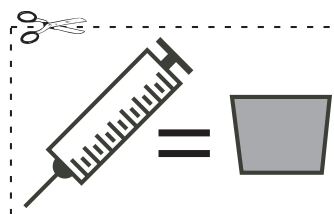
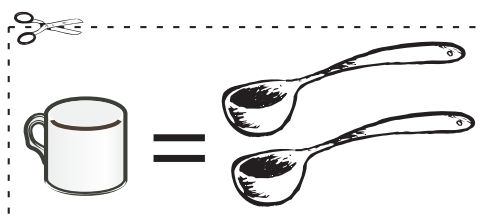
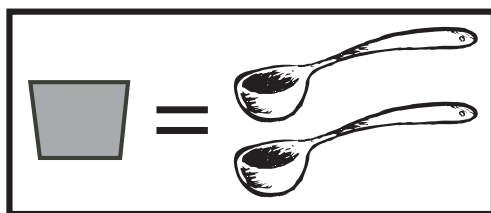


CLASSER DES RÉCIPIENTS (I)

Le premier cadre nous montre que **1 bol vaut 2 petites louches**.

Les récipients en dessous ont été mesurés soit avec les bols, soit avec les louches. À toi de retrouver ceux qui peuvent contenir le moins et ceux qui peuvent contenir le plus. Attention, il est possible que plusieurs récipients puissent contenir autant d'eau.

Découpe ces images de récipients et colle-les sur la fiche suivante dans l'ordre croissant.



MESURER EN LITRES ET EN DÉCILITRES

Mesure la capacité du récipient avec le **litre**, puis devine la mesure en décilitres.

ESSAIE :



1 l

va combien de fois dans



...



DEVINE :



1 dl

va combien de fois dans



...



Mesure la capacité du récipient avec le **décilitre**, puis devine la mesure en litres.

ESSAIE :



1 dl

va combien de fois dans



...



DEVINE :



1 l

va combien de fois dans



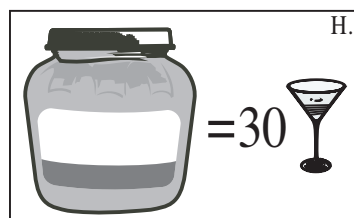
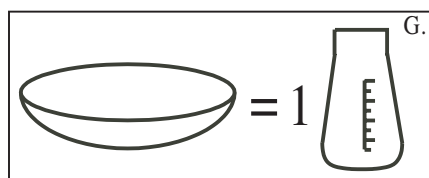
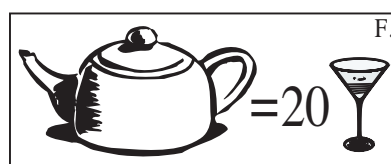
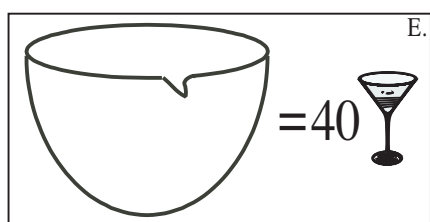
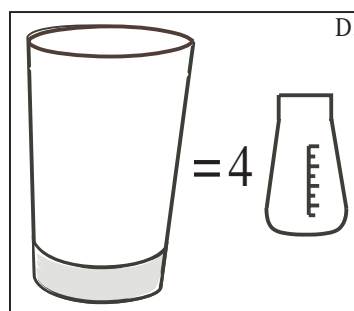
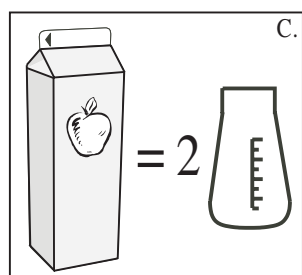
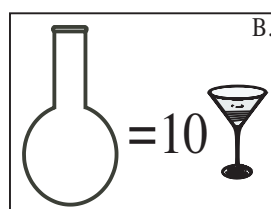
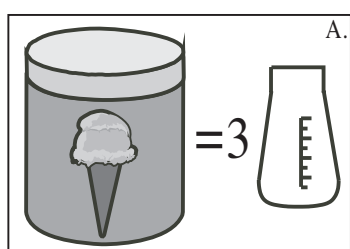
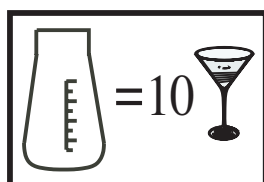
...



CLASSER DES RÉCIPIENTS (II)

Le cadre noir nous montre que **1 bocal gradué vaut 10 verres à apéritif** .

Les récipients en dessous ont été mesurés soit avec les bocaux gradués, soit avec les verres à apéritif. À toi de retrouver ceux qui peuvent contenir le moins et ceux qui peuvent contenir le plus. Attention, il est possible que plusieurs récipients puissent contenir autant d'eau.



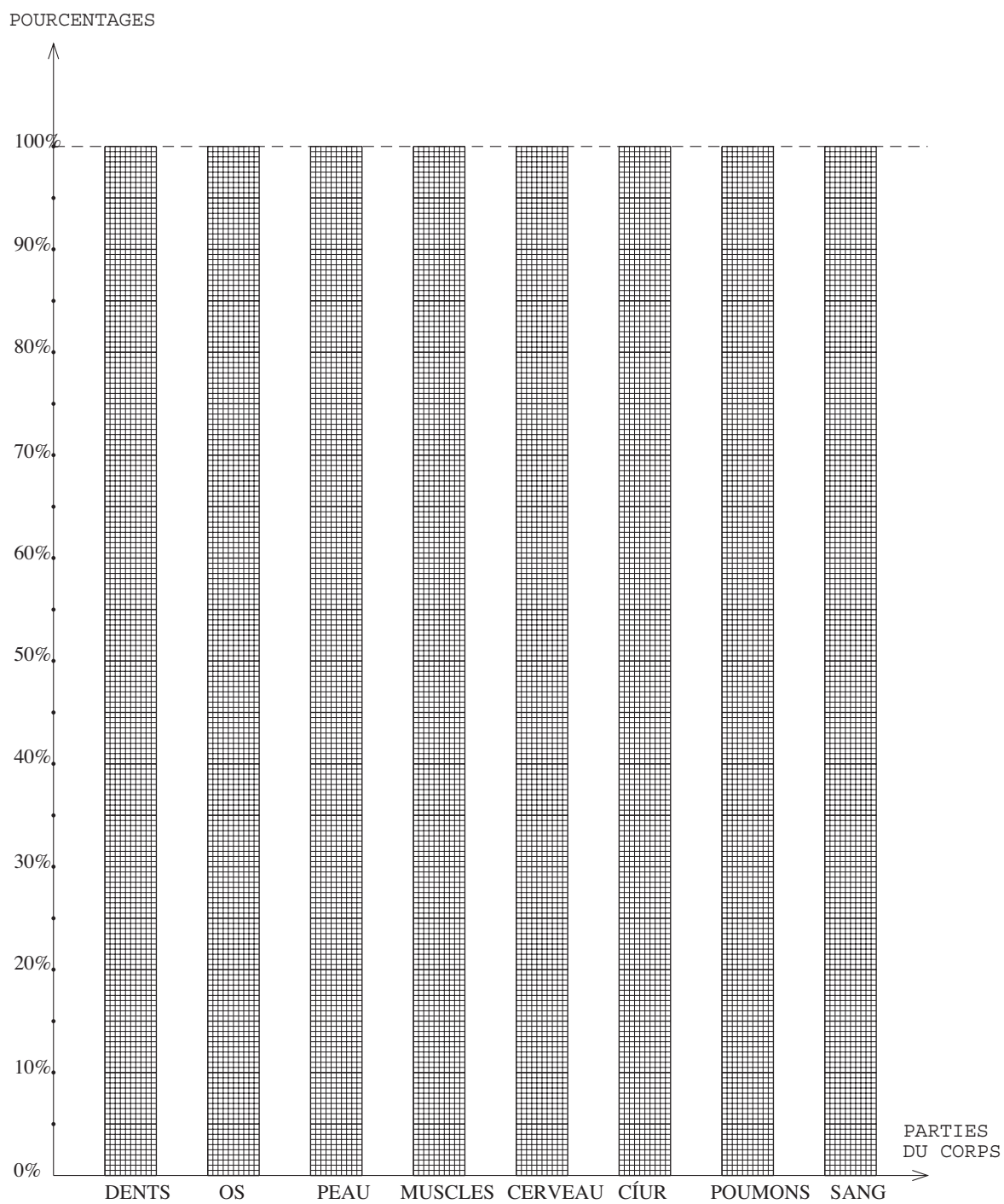
Note ici l'ordre des images A, B, C, D, E, F, G, H : ... , ... , ... , ... , ... , ... , ... , ...

1,75 l	0,75 l	0,5 l	0,25 l
0,025 l	7,5 l	2,5 l	0,33 l
1 dl	0,75 dl	5 dl	2,5 dl
7,5 dl	0,5 dl	0,25 dl	3 dl
10 cl	0,75 cl	7,5 cl	50 cl
25 cl	20 cl	3 cl	0,5 cl
200 ml	0,2 ml	75 ml	1000 ml
0,75 ml	500 ml	50 ml	330 ml

Représenter ces données en pourcentages sur le graphique

- Dents : 10% d'eau
- Os : 22% d'eau
- Peau : 72% d'eau
- Muscles : 73% d'eau

- Sang : 83% d'eau
- Cœur : 79% d'eau
- Poumons : 80% d'eau
- Cerveau : 75% d'eau





INTERCOMMUNALE BRUXELLOISE DE DISTRIBUTION D'EAU

Société civile ayant emprunté la forme d'une société coopérative à responsabilité limitée.
Services administratif et technique : c/o CIBE, rue aux Laines 70 - 1000 Bruxelles - Fax (02) 518.91.52 - TVA BE.237.679.494

Les Nations Unies ont déclaré le 22 mars 'Journée Mondiale de l'Eau'.
Votre Intercommunale de distribution d'eau y participe

Téléphones utiles, informations et
communications : voir verso S.V.P.

M FREDERIC

R , 42
1082 BRUXELLES

FACTURE N° 03.01708.009.82 du 01/03/1999

DWJ / 03

Concerne : BERCHEM-STE-AGATHE, R , 42

Consommation à facturer	152 m3		
	65 m3 à	53,00 BEF	3.445 BEF
	63 m3 à	55,00 BEF	3.465 BEF
	24 m3 à	56,00 BEF	1.344 BEF
Redevance annuelle d'abonnement (1 X 720 BEF)			720 BEF
T.V.A. 6,00 % (base d'imposition 8.974 BEF)			538 BEF

Taxe régionale sur le déversement des eaux usées (TVA non applicable)			
Ordonnance du 29/03/1996. Application à partir du 01/04/1996.	152 m3 à	14,00 BEF	2.128 BEF

MONTANT A PAYER AVANT LE 16/03/1999

11.640 BEF

ou 280,55 EUR

Compteur	N° 0070527	index releveur	le 03/03/1998	612 m3	consommation
		index abonné	le 27/02/1999	764 m3	252 m3

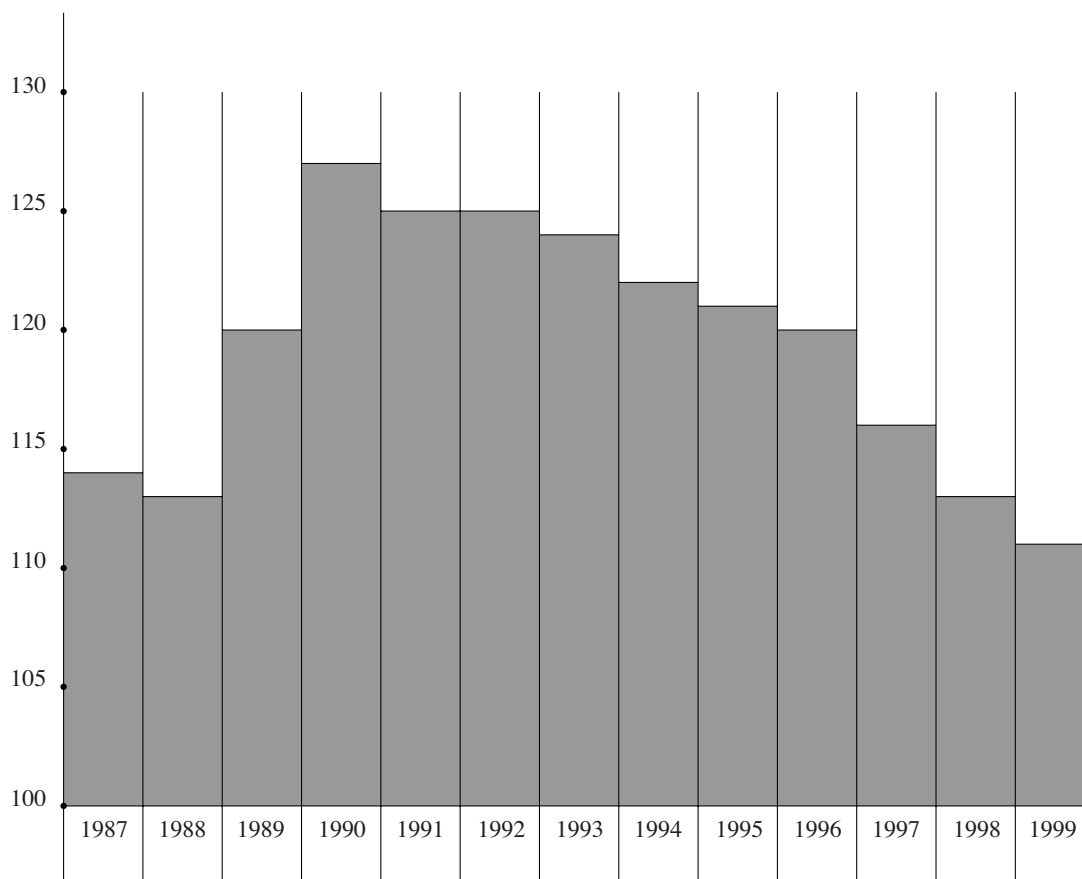
Nous vous prions instamment d'utiliser le bulletin de paiement ci-dessous.

L'intercommunale contribue à la préservation de l'environnement. Le présent document est établi sur papier blanc à base d'écarte.

Extrait du rapport annuel 1999 de la SWDE⁹

« La consommation moyenne en eau traitée, rapportée par raccordement et sur base d'un cycle de 12 mois, est de 111 m³, soit 2 m³ de moins qu'en 1998. La diminution de la consommation observée depuis plusieurs années se confirme. »

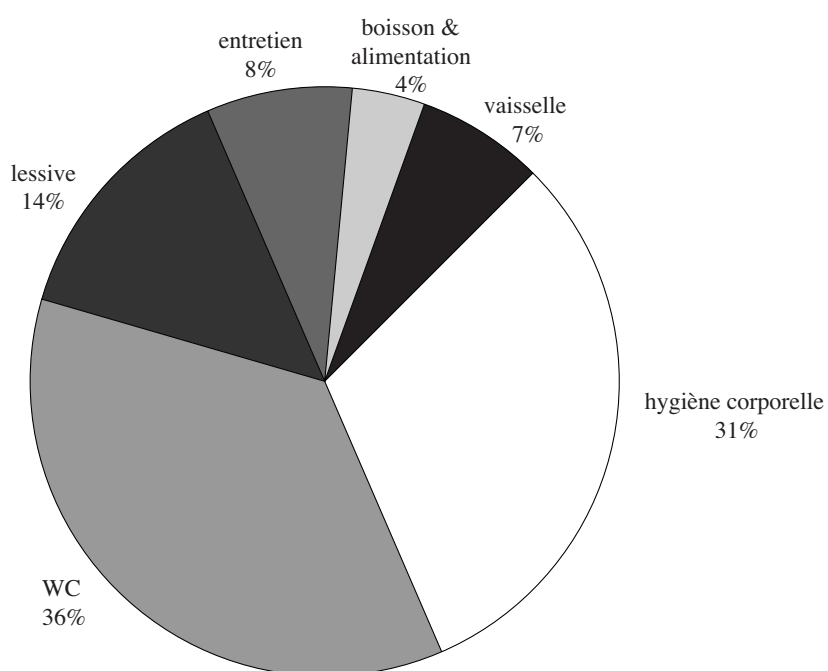
Voici le graphique de l'évolution de la consommation d'eau moyenne par raccordement :



⁹ Voir Société Wallonne des Distributions d'Eau [2000]

La consommation moyenne d'eau par les ménages en Belgique s'élève à environ 120 litres par personne et par jour¹⁰ :

pour la boisson et l'alimentation :	5 litres	4 %
pour la vaisselle :	8 litres	7 %
pour l'hygiène corporelle :	38 litres	31 %
pour le WC :	43 litres	36 %
pour la lessive :	16 litres	14 %
pour l'entretien :	10 litres	8 %



¹⁰ Extrait de R. Depamelaere [sans date]

ENQUÊTE SUR LA CONSOMMATION D'EAU PAR FAMILLE

Nom et prénom :

La famille est composée de ... personnes.

1) Recherche : Combien d'eau pour... ?

TOUTE LA FAMILLE UTILISE L'EAU POUR ...	LITRES PAR JOUR	LITRES PAR SEMAINE
1. Boisson, alimentation		
2. Vaisselle		
3. Lessive		
4. Entretien, nettoyage		
5. Bain, douche, évier		
6. Toilettes		
TOTAUX		

2) Consommation d'eau PAR PERSONNE, PAR JOUR

Reporter les données du tableau 1 et calculer.

: ... personnes

L'EAU POUR ...	LITRES PAR JOUR PAR FAMILLE	LITRES PAR JOUR PAR PERSONNE
1. Boisson, alimentation	...	=
2. Vaisselle	...	=
3. Lessive	...	=
4. Entretien, nettoyage	...	=
5. Bain, douche, évier	...	=
6. Toilettes	...	=
TOTAUX	...	=

: ... personnes

3) Transformer les données PAR JOUR/PAR PERSONNE en POURCENTAGES

Reporter les données du tableau 2 et calculer.

	POURCENTAGES	LITRES PAR JOUR /PAR PERSONNE
TOTAL	... { 100 %	... } ...
1. Boisson, alimentation	... %	... }
TOTAL	... { 100 %	... } ...
2. Vaisselle	... %	... }
TOTAL	... { 100 %	... } ...
3. Lessive	... %	... }
TOTAL	... { 100 %	... } ...
4. Entretien, nettoyage	... %	... }
TOTAL	... { 100 %	... } ...
5. Bain, douche, évier	... %	... }
TOTAL	... { 100 %	... } ...
6. Toilettes	... %	... }

4) Dessiner le graphique circulaire à l'aide du « rapporteur en pourcents »

- 1. Boisson, alimentation : ... %
- 2. Vaisselle : ... %
- 3. Lessive : ... %
- 4. Entretien, nettoyage : ... %
- 5. Bain, douche, évier : ... %
- 6. Toilettes : ... %

