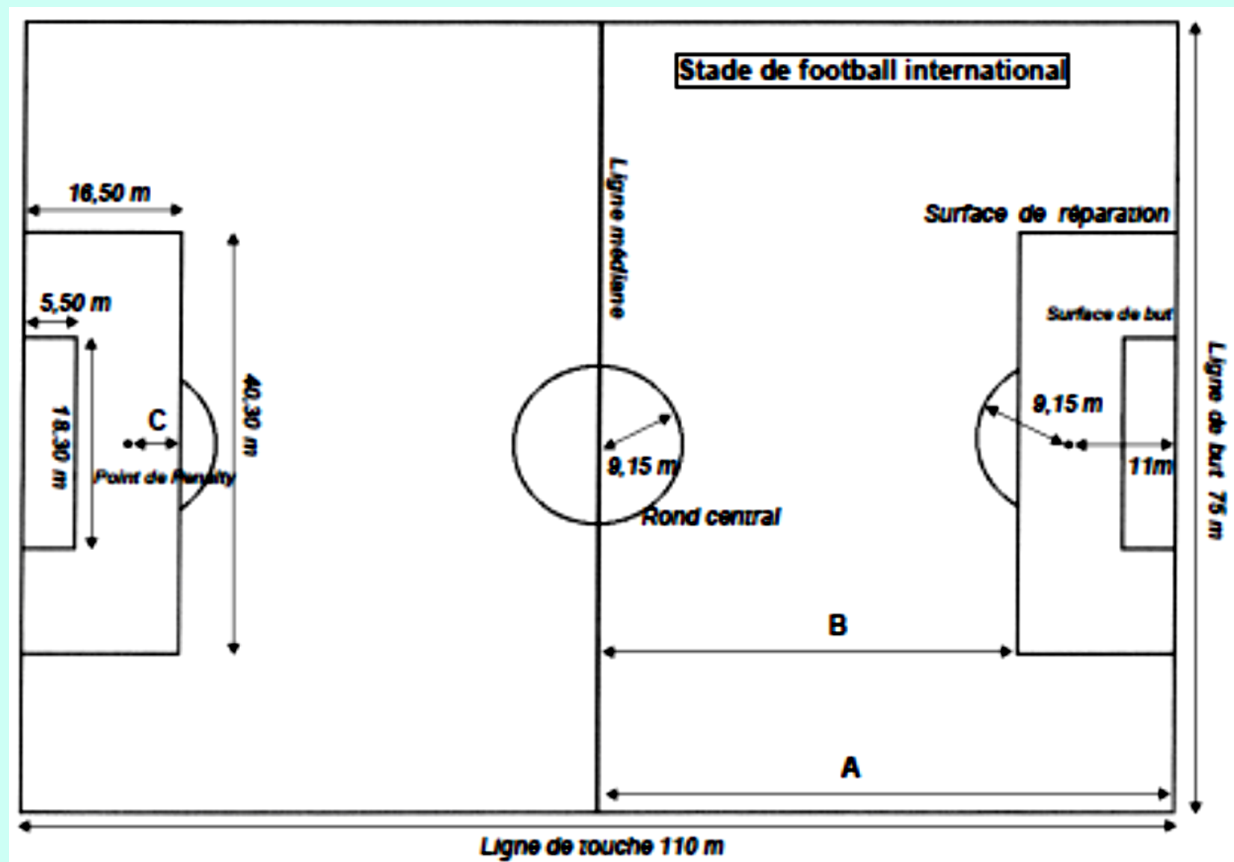




# Mathématiques (grandeurs et mesures)



## Le terrain de football



Mesures de longueurs		
Calculer le périmètre d'un rectangle	Calculs en ligne (pose les opérations au brouillon)	Périmètre
le périmètre du terrain	.....	.....
le périmètre d'une moitié de terrain	.....	.....
le périmètre de la surface de réparation	.....	.....
le périmètre de la surface de but	.....	.....

Mesures d'aires		
Calculer l'aire d'un rectangle	Calculs en ligne (pose les opérations au brouillon)	Aire
l'aire du terrain	.....	.....
l'aire d'une moitié de terrain	.....	.....
l'aire de la surface de réparation	.....	.....
l'aire de la surface de but	.....	.....

Le périmètre du cercle et l'aire du disque (on prendra $\pi = 3,14$ )		
Calculer le périmètre du rond central	.....	.....
Calculer l'aire du rond central	.....	.....

Problèmes	
Repère la ligne A sur le plan, calcule sa longueur : .....	Repère la ligne C sur le plan, calcule sa longueur : .....
Repère la ligne B sur le plan, calcule sa longueur : .....	Trouve la longueur totale des lignes du terrain (à l'exception des courbes) : .....

## Exploitation pédagogique

*Mathématiques – Grandeurs et mesures – Calculs de longueurs, de périmètres et d'aires*

### Compétences

- Calculer le périmètre d'un polygone (CE2)
- Connaître et utiliser la formule du périmètre du rectangle (CM1)
- Connaître et utiliser la formule de la longueur d'un cercle (CM2)
- Résoudre des problèmes dont la résolution implique des unités de longueur
- Calculer l'aire d'un rectangle en utilisant la formule appropriée (CM2)
- Connaître et utiliser les unités d'aire usuelles ( $\text{cm}^2$ ,  $\text{m}^2$  et  $\text{km}^2$ ) (CM2)
- Savoir additionner, soustraire et multiplier des nombres entiers et décimaux (CM1 et CM2)

Ce travail en grandeurs et mesures peut être adapté en fonction du niveau de classe et de la période de l'année. Le document support (les mesures du terrain de football) peut servir d'appui à diverses activités et problèmes. L'exemple proposé, sous forme de tableau, reprend les compétences au programme du CM2. Le calcul de l'aire d'un disque n'est pas au programme mais peut être effectuée avec l'aide de l'enseignant(e) pour certains élèves.

Mesures de longueurs		
Calculer le périmètre d'un rectangle	Calculs en ligne (pose les opérations au brouillon)	Périmètre
le périmètre du terrain	$(110 \text{ m} + 75 \text{ m}) \times 2$	370 m
le périmètre d'une moitié de terrain	$(75 \text{ m} + 55 \text{ m}) \times 2$	260 m
le périmètre de la surface de réparation	$(40,3 \text{ m} + 16,5 \text{ m}) \times 2$	113,6 m
le périmètre de la surface de but	$(18,3 \text{ m} + 5,5 \text{ m}) \times 2$	47,6 m

Mesures d'aires		
Calculer l'aire d'un rectangle	Calculs en ligne (pose les opérations au brouillon)	Aire
l'aire du terrain	$110 \text{ m} \times 75 \text{ m}$	$8250 \text{ m}^2$
l'aire d'une moitié de terrain	$75 \text{ m} \times 55 \text{ m}$ ou $8250 \text{ m}^2 : 2$	$4125 \text{ m}^2$
l'aire de la surface de réparation	$40,3 \text{ m} \times 16,5 \text{ m}$	$664,95 \text{ m}^2$
l'aire de la surface de but	$18,3 \text{ m} \times 5,5 \text{ m}$	$100,65 \text{ m}^2$

Le périmètre du cercle et l'aire du disque (on prendra $\pi = 3,14$ )		
Calculer le périmètre du rond central	$(9,15 \text{ m} \times 2) \times 3,14$	$57,462 \text{ m}^2$
Calculer l'aire du rond central	$(9,15 \text{ m} \times 9,15 \text{ m}) \times 3,14$	$262,88865 \text{ m}^2$

Problèmes	
Repère la ligne A sur le plan, calcule sa longueur : $110 : 2 = 55 \text{ m}$	Repère la ligne C sur le plan, calcule sa longueur : $16,5 - 11 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$
Repère la ligne B sur le plan, calcule sa longueur : $55 \text{ m} - 16,5 \text{ m} = 38,5 \text{ m}$	Trouve la longueur totale des lignes du terrain (à l'exception des courbes) : $650,2 \text{ m}$



# Mathématiques (grandeurs et mesures)



## *Du champ au terrain de football*

M. Deschamps possède un champ rectangulaire de 190 mètres de longueur sur 120 mètres de largeur. Il souhaite transformer ce champ en terrain de football.

a/ Sachant que les dimensions d'un terrain de football sont de 110 m de longueur et 75 m de largeur, quelles sera la surface de champ restant autour du terrain ?

b/ Un fournisseur lui propose des rouleaux de gazon à 25 € le m<sup>2</sup>. Quelle somme doit-il prévoir pour recouvrir son terrain de football d'un beau gazon ?

c/ M. Deschamps souhaite enfin clôturer son champ : il a le choix entre poser des claustras en bois de 2,5m de longueur à 23,50 € pièce ou installer du grillage vendu en rouleaux de 15 m à 129,99 € pièce.

- Quelle est la solution la plus économique (claustras ou grillage) ? Justifie ta réponse.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Combien lui coûtera la clôture de son terrain ?

## Exploitation pédagogique

*Mathématiques – Grandeurs et mesures – Calculs de longueurs, de périmètres et d'aires*

### Compétences

- Calculer le périmètre d'un polygone (CE2)
- Connaître et utiliser la formule du périmètre du rectangle (CM1)
- Connaître et utiliser la formule de la longueur d'un cercle (CM2)
- Résoudre des problèmes dont la résolution implique des unités de longueur
- Calculer l'aire d'un rectangle en utilisant la formule appropriée (CM2)
- Connaître et utiliser les unités d'aire usuelles ( $\text{cm}^2$ ,  $\text{m}^2$  et  $\text{km}^2$ ) (CM2)
- Savoir additionner, soustraire et multiplier des nombres entiers et décimaux (CM1 et CM2)

Ce travail en grandeurs et mesures peut être adapté en fonction du niveau de classe et de la période de l'année. Il est possible d'envisager une différenciation avec des outils d'aide pour guider certains élèves dans les étapes de recherche ou les aider à se représenter les énoncés à travers des schémas (schémas du champ, du terrain de football).

La division avec diviseur décimal (question c) n'est pas au programme du cycle 3, mais les élèves peuvent trouver la réponse par la multiplication à trous et des tâtonnements.

On peut aussi envisager de laisser la calculatrice pour cette question, au moins aux élèves les plus fragiles.

$$a/ (190 \times 120) - (110 \times 75) = 14\,550 \text{ m}^2$$

La surface du champ inoccupée par le terrain de football est de  $14\,550 \text{ m}^2$ .

$$b/ (110 \times 75) \times 25 = 206\,250 \text{ €}$$

M. Deschamps devra payer  $206\,250 \text{ €}$  pour son gazon.

$$c/ (190 \times 2) + (110 \times 2) = 620 \text{ m}$$

Le périmètre du champ est de  $620 \text{ m}$ .

$$620 : 2,5 = 248$$

Il faudrait  $248$  claustras pour clôturer le champ.

$$248 \times 23,5 = 5828 \text{ €}$$

Si M. Deschamps décide de poser des claustras, cela lui coûtera  $5828 \text{ €}$ .

$$620 : 15 = 41,333333\dots$$

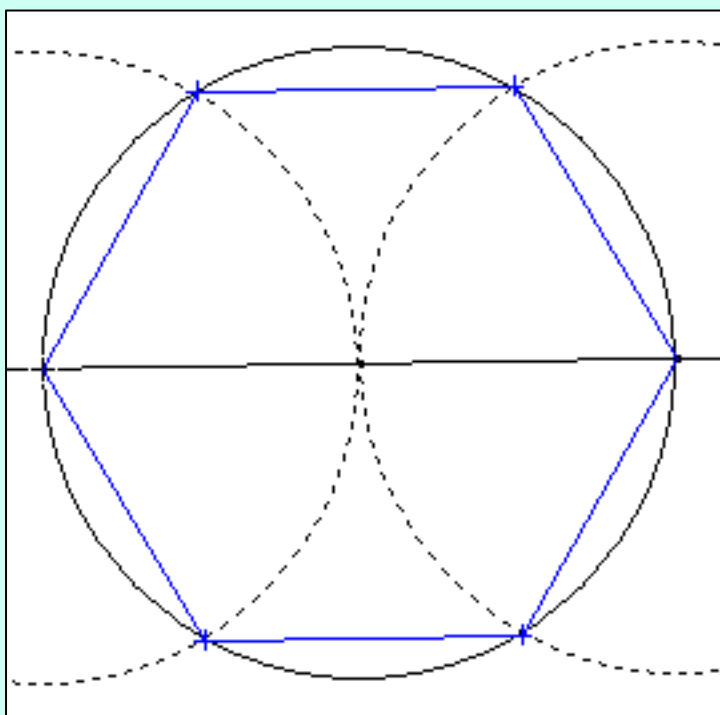
Pour clôturer le champ avec du grillage il faudrait acheter  $42$  rouleaux.

$$42 \times 129,99 = 5459,58 \text{ €}$$

Les rouleaux de grillage lui coûteront  $5459,58 \text{ €}$ . Cette solution est donc moins coûteuse que les claustras.



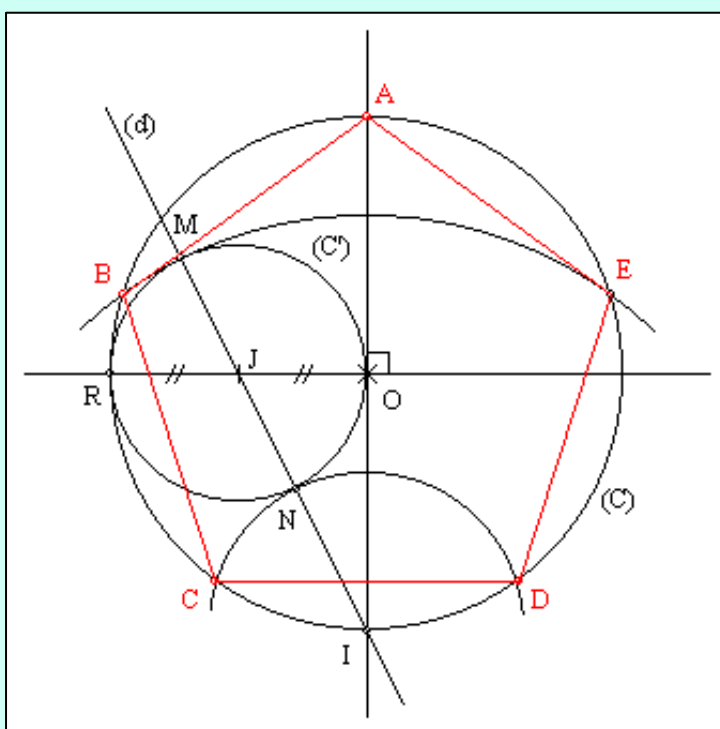
## Le ballon de football (1)



### L'hexagone régulier

En t'aidant du tracé proposé, construis à ton tour un hexagone régulier.

Ecris ensuite un programme de construction pour expliquer ta démarche.



### Le pentagone régulier

Tracer un cercle (C) de centre O.  
Tracer deux diamètres perpendiculaires en O.  
Placer les points A, I et R.  
Placer le point J, milieu du segment [OR].  
Tracer le cercle (C') de centre J et de rayon JR.  
Tracer la droite (IJ) qui coupe le cercle (C') aux points N et M.  
Trace un cercle (ou un arc de cercle) de centre I et de rayon IM. Il coupe le cercle (C) en B et E.  
Trace un cercle de centre I et de rayon IN qui coupe le cercle (C) en C et D.  
Relier les points A, B, C, D et E dans cet ordre.



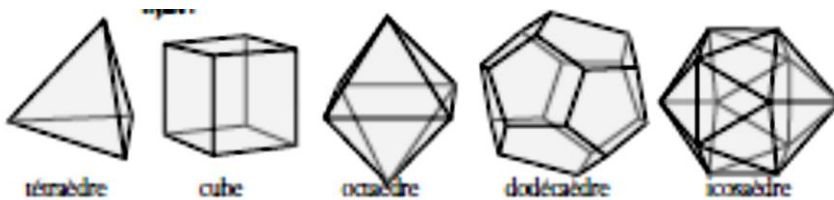
# Mathématiques (géométrie)

## Le ballon de football (2)



### Les secrets mathématiques du ballon de football

On imagine habituellement le ballon de football parfaitement rond. C'est presque vrai aujourd'hui, avec les techniques modernes de fabrication. Mais le ballon traditionnel, quand on y regarde de plus près, est formé de plusieurs morceaux, selon un assemblage qui vise à rendre le ballon le plus rond possible. Les morceaux du ballon sont des polygones réguliers, mais pas tous les mêmes car avec des morceaux identiques on ne pourrait pas fabriquer un solide sphérique qui pourrait rebondir. Vous imaginez jouer au football avec un cube ?



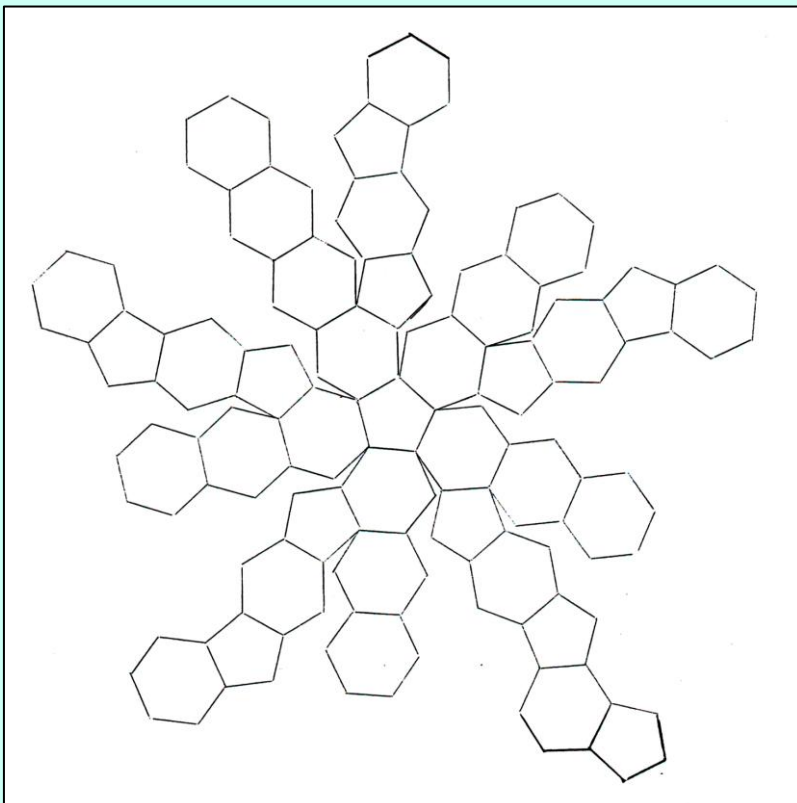
En réalité, le ballon standard est formé d'hexagones et de pentagones réguliers (les hexagones sont blancs et les pentagones noirs).



### Construire un ballon de football

Sur la figure ci-contre, tu as le patron d'un ballon de football.

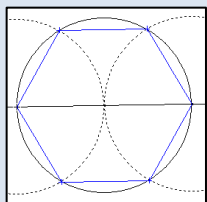
En groupe, essayez de construire à votre tour un ballon en papier.



## Exploitation pédagogique Mathématiques – Géométrie – Construire un solide

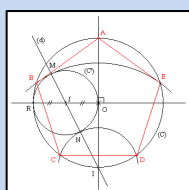
### Compétences

- Tracer une figure sur papier uni à partir d'un programme de construction ou d'un modèle à reproduire, en utilisant les instruments nécessaires
- Rédiger un programme de construction en utilisant le vocabulaire géométrique spécifique
- Construire un patron de solide pour réaliser une construction dans l'espace
- Résoudre un problème complexe de construction



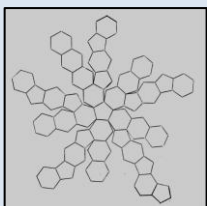
La construction de l'hexagone régulier inscrit dans un cercle ne pose pas de difficulté. Elle permet de vérifier la maîtrise de l'utilisation du compas et de travailler sur les étapes de construction, la précision du vocabulaire et la formulation d'un programme de construction.

Plusieurs techniques existent pour tracer un hexagone régulier. On peut prolonger ce travail de construction par les tracés de rosaces, en faisant aussi un lien avec l'histoire des arts et certains vitraux de cathédrales par exemple...



La construction du pentagone est beaucoup plus complexe. Le programme de construction proposé ici est un exemple parmi d'autres, sans doute un des plus accessibles en cycle 3 (CM1 et CM2). Le modèle permet aux élèves de se repérer dans la lecture et la compréhension des étapes de construction, et de comparer avec leur construction en cours.

Cette procédure de construction d'un pentagone régulier inscrit dans un cercle ne permet pas de choisir la longueur des côtés.



Cette situation complexe nécessite une organisation et une prise de décision de la part des élèves.

Il est important qu'ils repèrent les pentagones (à colorier par exemple) et qu'ils comptent les hexagones et pentagones présents sur le patron.

Il n'est pas nécessaire de leur demander de tracer tous les polygones car l'objectif ici est de travailler sur l'assemblage dans l'espace. Les polygones peuvent être tracés à l'aide de l'outil informatique puis photocopiés. Les élèves n'ont qu'à déterminer la longueur d'un côté.

Pour l'assemblage, il s'agit d'organiser les polygones comme sur le patron proposé, puis, avec habileté, plier, relier et coller les différents polygones. C'est un travail minutieux pour lequel il convient de partir du centre (un pentagone)...



# Mathématiques (géométrie)



## Les drapeaux de l'Union Européenne

<u>Allemagne</u>	<u>Autriche</u>	<u>Belgique</u>	<u>Bulgarie</u>	<u>Chypre</u>	<u>Danemark</u>
<u>Espagne</u>	<u>Estonie</u>	<u>Finlande</u>	<u>France</u>	<u>Grèce</u>	<u>Hongrie</u>
<u>Irlande</u>	<u>Italie</u>	<u>Lettonie</u>	<u>Lituanie</u>	<u>Luxembourg</u>	<u>Malte</u>
<u>Pays-Bas</u>	<u>Pologne</u>	<u>Portugal</u>	<u>RoyaumeUni</u>	<u>Réptchèque</u>	<u>Roumanie</u>
<u>Slovaquie</u>	<u>Slovénie</u>	<u>Suède</u>	<u>Croatie</u>		

**Observe bien ces drapeaux et indique pour chaque phrase de quel(s) drapeau(x) il s'agit.**

- Mon drapeau est formé d'uniquement deux rectangles. Je suis .....
- Mon drapeau est formé d'un triangle et de deux quadrilatères. Je suis.....
- Nos drapeaux sont formés de 2 carrés, 2 rectangles et 1 polygone à 12 côtés (un dodécagone).  
Nous sommes : .....
- Mon drapeau est formé de 4 carrés, 9 rectangles et un dodécagone. Je suis.....





# Mathématiques (résolution de problèmes)



## L'Euro 2016 en problèmes (1)

### Problème 1

Prix des billets	Catégorie 4	Catégorie 3	Catégorie 2	Catégorie 1
Matches de groupe	25 €	55 €	105 €	145 €
Huitièmes de finale	25 €	55 €	105 €	145 €
Quarts de finale	45 €	85 €	135 €	195 €
Demi-finales	65 €	165 €	295 €	495 €
Match d'ouverture	75 €	195 €	395 €	595 €
Finale	85 €	295 €	595 €	895 €

a/ Une famille de quatre personnes qui vivent à Paris souhaitent acheter des billets pour plusieurs matches de l'Euro 2016. Ils décident de prendre des billets pour assister à deux matches de groupe en catégorie 3 et un quart de finale en catégorie 2. Combien leur coûteront ces billets pour l'Euro ?

b/ Un couple a acheté des billets pour assister à deux matches de l'Euro 2016 pour un montant total de 680 €. Quels sont les billets qu'ils ont achetés (matches et catégories) ?



# Mathématiques (résolution de problèmes)



## L'Euro 2016 en problèmes (2)

### Problème 2

L'équipe gagnante de l'Euro 2016 aura joué 3 matches de poule, gagné son huitième de finale, son quart de finale et sa demi-finale avant de l'emporter lors de la finale.

En imaginant que tous les matches se joueront en 90 minutes, combien de temps pourrait passer un joueur sur le terrain sur toute la durée de la compétition, s'il joue en totalité tous les matches et remporte avec son équipe la compétition ? *Tu exprimeras cette durée en heures et minutes.*

### Problème 3

Les stades de l'Euro 2016					
Villes	Saint-Denis	Marseille	Lyon	Lille	Paris
Noms des stades	Stade de France	Stade Vélodrome	Stade des Lumières	Stade Pierre-Mauroy	Parc des Princes
Capacité (nombre de places)	81 338	67 394	59 000	50 186	50 000
Nombre de matches accueillis	7	6	6	6	5
Villes	Bordeaux	Saint-Etienne	Lens	Nice	Toulouse
Noms des stades	Nouveau Stade de Bordeaux	Stade Geoffroy-Guichard	Stade Bollaert	Allianz Riviera	Stadium
Capacité (nombre de places)	42 115	42 000	38 223	35 624	33 500
Nombre de matches accueillis	5	4	4	4	4

Si tous les matches se jouent à guichets fermés (stades pleins), combien de spectateurs auront assisté à l'Euro 2016 dans les stades ? *Tu peux utiliser ta calculatrice.*



### Problème 4

#### Le ballon de foot



En 1883, les dimensions du ballon de football sont imposées dans des unités anglo-saxonnes : la circonférence doit être de 27 à 28 inches et la masse de 16 à 18 ounces.

Mais c'est en 1935 que les dimensions actuelles sont imposées : la circonférence reste inchangée et la masse doit être de 14 à 16 ounces.

1 inch (pouce) = 2,54 cm et 1 ounce (once) = 28,35 g

- En 1883, la masse d'un ballon de foot était comprise entre  et .
- Depuis 1935, cette masse est comprise entre  et .
- Depuis 1883, la circonférence est comprise entre  et .

**Arrondir à  
l'unité**

### Problème 5

#### Une classe sportive : football et natation

Il y a 27 élèves dans une classe.

- 13 élèves font du football.
- 8 élèves font de la natation.
- 4 élèves font du judo.
- Seulement 5 élèves ne font pas de sport.
- Un seul élève fait du football et du judo mais aucun judoka ne nage.

**Combien d'élèves font du football et de la natation ?**

# Exploitation pédagogique

## Mathématiques – Résolution de problèmes

### Compétences

- Résoudre des problèmes relevant des quatre opérations (avec des nombres entiers et décimaux)
- Résoudre des problèmes engageant une démarche à une ou plusieurs étapes
- Résoudre des problèmes de plus en plus complexes
- Connaître quelques fonctionnalités de la calculatrice utiles pour effectuer une suite de calculs
- Résoudre des problèmes dont la résolution implique des mesures de longueur, de masse, de monnaie et de temps
- Résoudre des problèmes dont la résolution implique des conversions
- Savoir arrondir un nombre décimal à l'unité pour exprimer un résultat
- Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution
- Utiliser un tableau en vue d'un traitement des données

Les situations proposées offrent un large choix de types de problèmes, qui permettent de travailler l'organisation et la gestion de données et la résolution de problèmes complexes et ouverts.

#### Problème 1 :

- a/  $(4 \times 55 \times 2) + (4 \times 135) = 980$   
La famille devra dépenser 980 € pour assister à ces trois matches.
- b/  $(2 \times 45) + (2 \times 295) = 680$   
Le couple a pris des places pour assister à un quart de finale en catégorie 4 et la finale en catégorie 3.

#### Problème 2 :

- $7 \times 90 = 630$   
 $630 \text{ min} = 10\text{h}30\text{min}$   
Un joueur qui effectue la totalité des matches restera 10h30 sur les terrains.

#### Problème 3 :

- $(81\,338 \times 7) + (67\,394 \times 6) + (59\,000 \times 6) + (50\,186 \times 6) + (50\,000 \times 5) + (42\,115 \times 5) + (42\,000 \times 4) + (38\,223 \times 4) + (35\,624 \times 4) + (33\,500 \times 4) = 2\,686\,809$   
2 686 809 personnes pourraient assister aux matches de l'Euro dans les différents stades.

#### Problème 4 :

- En 1883, la masse d'un ballon de foot était comprise entre  et
- Depuis 1935, cette masse est comprise entre  et
- Depuis 1883, la circonférence est comprise entre  et

#### Problème 5 : (d'après ERMEL CM)

- Dans cette classe, 5 élèves ne font pas de sport, 1 élève fait du judo et du football, 3 élèves font du judo, 10 élèves font du football, 6 élèves font de la natation et 2 élèves font du football et de la natation.