

# Rallye Sciences Expérimentales 2014 classes 2<sup>nd</sup>e

## Physique - chimie

L'épreuve est de 1 H en tout pour Physique/Chimie ET SVT

- ✓ Pour l'épreuve de physique-chimie chaque classe doit traiter, au choix, un exercice théorique (1 et/ou 2) **ET** une activité expérimentale (exercice 3) ; si les exercices 1 et 2 sont traités, la meilleure note sera conservée et l'exercice 3 reste obligatoire
- ✓ **Une seule feuille réponse par classe et par exercice**
- ✓ Toutes les réponses devront être argumentées et justifiées
- ✓ Tous les documents sont autorisés sauf les téléphones portables et internet. Tous les élèves d'une même classe peuvent communiquer entre eux.

### Exercice 1 Transmission de la coupe du monde de football du Brésil en France.

La retransmission de la coupe du monde de football peut se faire soit par l'intermédiaire de câbles sous-marins enfouis sous les océans, soit grâce aux satellites.

Pour les deux techniques, il faut au préalable transformer le son à transmettre en ondes électromagnétiques. Dès lors, elles peuvent, traverser l'atmosphère de la Terre en direction des satellites ou parcourir les câbles de fibre optique d'un continent à l'autre.

On supposera qu'un câble sous-marin direct existe entre la France et le Brésil.

#### Données :

New-York-Paris : 5843 km

Montréal-Paris : 5513 km

Rio de Janeiro-Paris : 9179 km

Buenos Aires-Paris : 11062 km

Vitesse du son dans l'air :  $340 \text{ m.s}^{-1}$

Vitesse du son dans l'eau :  $1500 \text{ m.s}^{-1}$

Vitesse des ondes électromagnétiques dans l'air ou le vide :  $300\,000 \text{ km.s}^{-1}$

Vitesse des ondes électromagnétiques dans les câbles de fibre optique :  $200\,000 \text{ km.s}^{-1}$

Altitude d'un satellite de télécommunication : 36 000 km

Distance Terre-Lune : 300 000 km



**En vous appuyant sur des évaluations de durées de propagation de l'information, indiquer la technique qui permettrait une réception plus rapide des matchs de la coupe de monde du Brésil, en France.**

**Indiquer les calculs et les approximations faites.**

## Exercice 2 : fabrication de la pelouse du futur Mondial



**Document 1 :** Publié le 28/05/2013 à 06h00  
Par Thierry Châtelier

**Ils fabriquent la pelouse du futur Mondial**  
**La société Sitoflor fournit du gazon synthétique pour la coupe du monde**

**2014 au Brésil.**



Jérôme Barret et Arnaud Dugast sur leur synthétique. (photo laurent theillet/«so »)

Le Maracana. Son enceinte mythique, sa légende dorée, ses 100 000 places, sa finale de la coupe du monde 2014 et désormais sa pelouse synthétique flambant neuve made in Le Barp (33, Gironde). « On l'a posée il y a une quinzaine de jours en prévision de la Coupe des confédérations », raconte Arnaud Dugast, le président de Sitoflor, spécialisée dans la production de gazon naturel et synthétique. La société du Bassin d'Arcachon a décroché un marché de pelouse synthétique dans quatre des stades brésiliens qui accueilleront la coupe du monde de football 2014.

Dans son bureau du Barp, Arnaud Dugast a le triomphe modeste. Si le Maracana a son bout de pelouse synthétique du Barp, pas sûr que Messi ou Ronaldo s'en rendent compte le jour de la finale. Le terrain, où évoluent les 22 acteurs, reste une pelouse naturelle. « Nous, nous équipons toute la partie située autour du terrain. On nous a demandé une pelouse pour supporter un important piétinement. » Ce sont les journalistes, postés derrière les buts, où les joueurs à l'échauffement, qui fouleront le King Parc, du nom de cette pelouse unique, produite en Espagne, presque aussi souple et tendre au toucher qu'un gazon de jardin.

## Document 2 : Extrait d'un site internet

Il y a trois types de polymères qui sont utilisés pour la fabrication de fibres pour gazon synthétique: le polypropylène, le polyéthylène et le polyamide. Le polyéthylène et le polyamide sont utilisés couramment pour les gazons artificiels pour applications résidentielles. Le polyamide est une sorte de nylon qui absorbe l'humidité et devient de la sorte plus dense, poussant la fibre principale en position droite.

<http://www.namgrass.be/fr/evolution-du-gazon-artificiel>

## Document 3 : Concept de qualité FIFA\* pour gazon artificiel

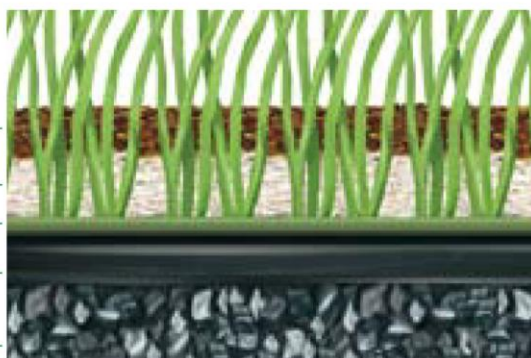
Revêtement de granulés

Couche de sable de rivière

Tapis en gazon artificiel

Couche d'asphalte

Agrégat (couche de fond)



### Résumé des avantages des gazons artificiels (Football Turf) :



Indépendance vis-à-vis de la météo et résistance aux conditions climatiques difficiles (pluie, neige, sécheresse, gel, etc.).



Idéales pour les stades couverts ou pour les terrains situés à l'ombre de tribunes élevées (le gazon artificiel n'a pas besoin de soleil).



Entretien aisé et économique.



Diminution des surfaces de jeu nécessaires, grâce à une longévité accrue.



Diverses possibilités d'utilisation : en effet, entraînements, matches et manifestations culturelles peuvent avoir lieu sur le même terrain.



De meilleures conditions de jeu qui restent constantes tout au long de l'année.

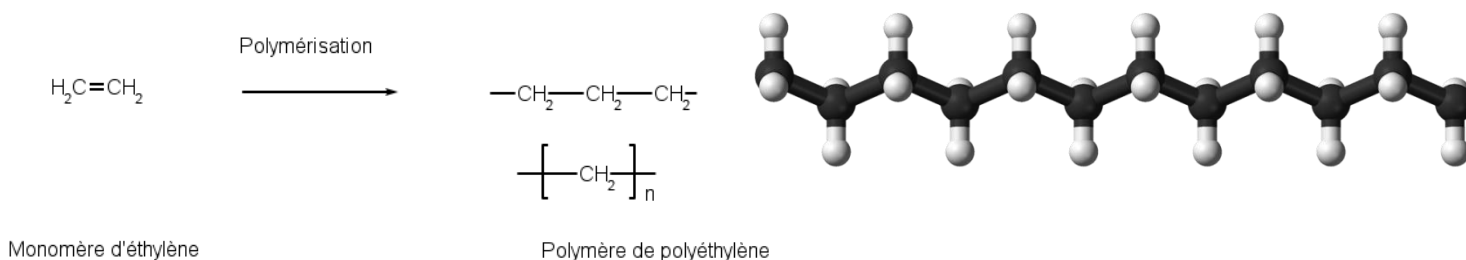
\* FIFA : Fédération Internationale de Football Association

## Document 4 : Quelques définitions et informations

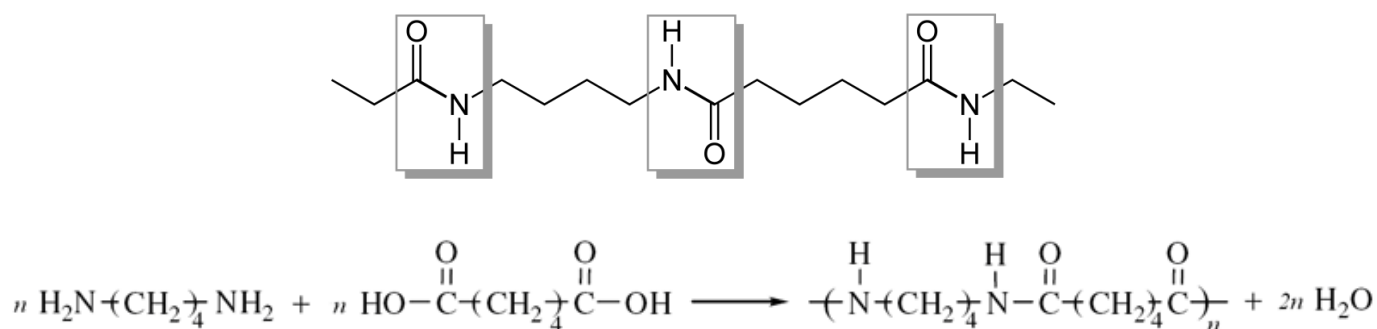
Selon la définition de l'union internationale de chimie pure et appliquée, un polymère est une substance composée de molécules caractérisées par la répétition d'un ou de plusieurs atomes ou groupes d'atomes, Beaucoup de polymères possèdent une structure périodique, c'est-à-dire se répétant régulièrement le long de la chaîne. Le motif de répétition est appelé *motif monomère*.

### Ethylène, Polyéthylène

Le polyéthylène, ou polyéthène (sigle générique PE), est un des polymères les plus simples et les moins chers. Il appartient à la famille des polyoléfines.



### Polyamide, nylon



**LA DÉPÊCHE**  
DU MIDI  
[www.ladepeche.com](http://www.ladepeche.com)

Remplacée l'année dernière, la pelouse du Stadium ne satisfait toujours pas les joueurs du TFC. Samedi, l'entraîneur Alain Casanova a taclé une nouvelle fois, parlant d'un terrain devenu «insupportable». La mairie sait qu'il faut la refaire... La pelouse du Stadium de Toulouse a été pourtant entièrement changée en novembre 2009. Coût de l'opération : 120 000 € hors taxes pour 9 400 m<sup>2</sup> de surface.

Publié le 25/09/2012 à 07:39

#### A l'aide des documents fournis :

1. Présenter ce que sont les polymères à travers les deux exemples cités en s'attachant tout particulièrement aux groupes fonctionnels des réactifs permettant de les obtenir ainsi que ceux qu'ils contiennent
2. Présenter (environ 10 lignes) alors une synthèse argumentée utilisant tous les documents permettant de répondre à la problématique suivante :

**Comment convaincre la Mairie de Toulouse qu'il existe peut-être d'autres solutions pour faire une pelouse « digne d'un match de L1 » ?**



### Exercice 3 : foot ou rugby il faut choisir !!!



La coupe du monde de football aura lieu au Brésil en 2014, celle de rugby en 2015 en Angleterre. Les règles sont différentes et les ballons aussi.

Léo est passionné par ces deux sports et il aimerait les pratiquer en club. Cependant, il doit faire un choix car les entraînements et les matchs ont lieu en même temps. Pour l'aider à se décider, il se lance un défi.

« Je lance les deux ballons, celui de football et celui de rugby, du haut de ma fenêtre. Le premier qui touche le sol m'indiquera le seul sport que je pratiquerai ! »

Une vidéo enregistre la chute des deux ballons (voir fichier joint).

Données :

- Masse du ballon de football : 450 g
- Masse du ballon de rugby : 400 g
- Sur une chute de quelques mètres d'un objet, sans vitesse initiale, les frottements peuvent être considérés comme négligeables. Après une dizaine de mètre, ceux-ci deviennent non négligeables et dépendent notamment de la forme et de l'état de surface de l'objet.

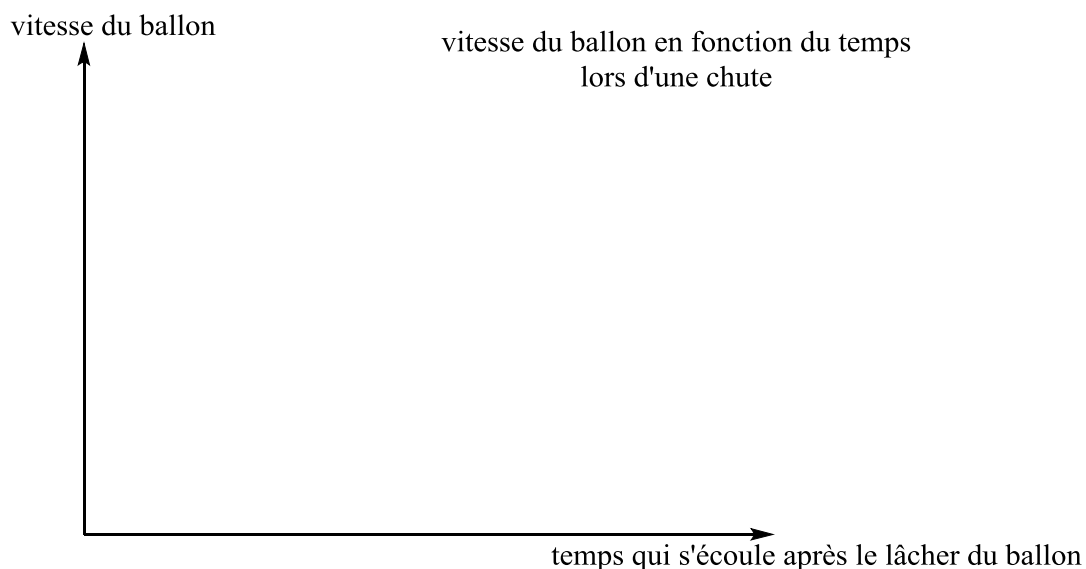
**1. Répondre après avoir vu la vidéo. Quelle sera la réponse à la question que se pose Léo ? Proposez une explication.**

**2. Comment doit-il refaire l'enregistrement du lâcher des deux ballons pour que l'expérience lui permette réellement de se décider ?**

**3. Estimez la vitesse des ballons lors de leur chute à partir de la vidéo proposée en expliquant votre démarche.**

**4. Lors de la chute d'un ballon, ce dernier est soumis à son poids ainsi qu'aux frottements de l'air qui sont d'autant plus important que la vitesse du ballon est importante.**

**Proposez une évolution possible de la vitesse en fonction du temps lors d'une chute (sans soucis d'échelle) de plusieurs dizaines de mètres.**



## Feuilles réponse exercice 1 (au choix)

Lycée :

Classe :

Ville :

*Numéro d'inscription internet (obligatoire) :*

*Nom de l'enseignant et numéro de portable :*

**Exercice 1    Transmission de la coupe du monde de football du Brésil en France.**

**En vous appuyant sur des évaluations de durées de propagation de l'information, indiquer la technique qui permettrait une réception plus rapide des matchs de la coupe de monde du Brésil, en France.**

**Indiquer les calculs et les approximations faites.**

## Feuilles réponse exercice 2 (au choix)

Lycée :

Classe :

Ville :

*Numéro d'inscription internet (obligatoire) :*

*Nom de l'enseignant et numéro de portable :*

### Exercice 2 : fabrication de la pelouse du futur Mondial

A l'aide des documents fournis :

1. Présenter ce que sont les polymères à travers les deux exemples cités en s'attachant tout particulièrement aux groupes fonctionnels des réactifs permettant de les obtenir ainsi que ceux qu'ils contiennent
2. Présenter (environ 10 lignes) alors une synthèse argumentée utilisant tous les documents permettant de répondre à la problématique suivante :

Comment convaincre la Mairie de Toulouse qu'il existe peut-être d'autres solutions pour faire une pelouse « digne d'un match de L1 » ?

## Feuilles réponse exercice 3 (obligatoire)

Lycée :

Classe :

Ville :

*Numéro d'inscription internet (obligatoire) :*

*Nom de l'enseignant et numéro de portable :*

### Exercice 3 : *foot ou rugby il faut choisir !!!*

1. Répondre après avoir vu la vidéo. Quelle sera la réponse à la question que se pose Léo ? Proposez une explication.

2. Comment doit-il refaire l'enregistrement du lâcher des deux ballons pour que l'expérience lui permette réellement de se décider ?

3. Estimez la vitesse des ballons lors de leur chute à partir de la vidéo proposée en expliquant votre démarche.

Lors de la chute d'un ballon, ce dernier est soumis à son poids ainsi qu'aux frottements de l'air qui sont d'autant plus importants que la vitesse du ballon est importante. Proposez une évolution possible de la vitesse en fonction du temps lors d'une chute (sans soucis d'échelle) de plusieurs dizaines de mètres.

