



# OLYMPIADES ACADEMIQUES DE MATHÉMATIQUES

## Cycle 3

SESSION 2016

SUJET ALGORITHMIQUE

(Durée : 1h30 dans la matinée)

Les calculatrices sont autorisées ainsi que le matériel usuel de géométrie et le dictionnaire. Le recours à l'usage des ordinateurs et tablettes est également possible.

Toute trace de recherche sera prise en compte dans l'évaluation des copies ; toute argumentation correcte qu'elle soit de nature géométrique, calculatoire, dichotomique ou autre sera valorisée, une justification étant attendue pour toute réponse proposée.

Vous penserez par ailleurs à indiquer sur vos copies vos NOMS, Prénoms, Classe et Etablissement (le cachet de l'établissement sera apposé sur chaque copie).

### Exercice 1 : L'heptathlon

Le professeur d'EPS d' Adrien ; Elyes ; Yanis et Alexandre leur propose de participer à une épreuve d'heptathlon

( L'heptathlon est une discipline d'athlétisme comprenant 7 épreuves).

Proposer un classement final pour ces quatre garçons en expliquant toutes vos démarches.

#### Annexe1 :

EPREUVE	Adrien	Elyes	Yanis	Alexandre
100m haies	15 ''02	16''27	14''59	14''58
Hauteur	1,59m	1,62m	1,59m	1,47m
Poids	8,4m	9,74m	6,88m	8,13m
200 m	26''63	27''21	25''73	26''66
Longueur	5,37m	5,2m	4,42m	5,19m
Javelot	33,87m	20,16m	17,4m	25,98m
800m	2'36''78	2'38''92	2'38''82	2'30''20

#### Annexe2 :

Dans les compétitions sportives, on utilise les symboles : ' ( pour minute) et '' ( pour seconde).

Par exemple, 15''02 signifie 15,02s.

1) Nabil et Alexandre ont regardé le match France Italie lors de la coupe du monde de rugby de 2015.

L'écran de Nabil est un agrandissement de l'écran d'Alexandre.

On a pris en photo chaque écran au même instant pendant le match.

Le joueur et le ballon ont été repérés par des croix sur l'écran d'Alexandre.

Repérer par des croix l'emplacement du joueur et du ballon sur l'écran de Nabil.



2) Lors d'un autre match de la coupe du monde, une équipe a marqué 45 points. Un essai rapporte 5 points, une transformation 2 points et une pénalité 3 points\*. Le buteur n'a transformé qu'un essai sur deux. Comment cette équipe a-t-elle pu marquer ses 45 points ?

\* **Petits rappels sur les règles du rugby...**

**Essai :**

Au [rugby](#), un **essai** est l'action permettant de marquer 5 points, et de tenter une transformation, valant 2 points supplémentaires.

**Transformation :**

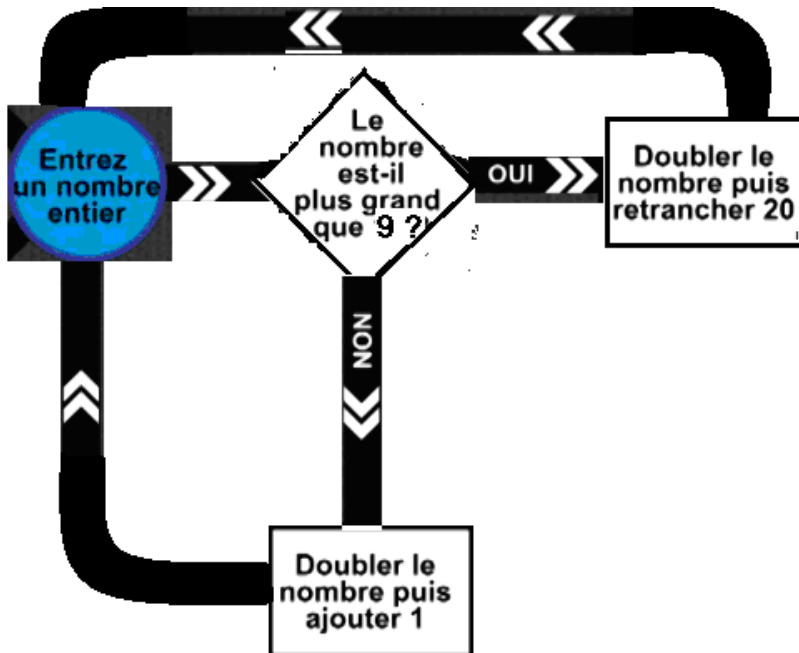
Pour cela, le ballon est posé au sol.

Le joueur prend son élan et il doit **faire passer le ballon entre les poteaux**, au dessus de la barre horizontale en tirant au pied.



**1<sup>er</sup> partie : algorithme de calculs**

Observer le circuit numérique suivant



**Question 1 :**

Expliquer la phrase suivante

« Si on entre le nombre 1 dans ce circuit, on obtient alors une suite de six nombres :

$1 \rightarrow 3 \rightarrow 7 \rightarrow 15 \rightarrow 10 \rightarrow 0 \rightarrow \dots$  qui va ensuite se répéter . »

On dit que le nombre 1 a une « longueur-circuit » de 6

**Question 2 :**

Quelle est la « longueur-circuit » du nombre 5 ?

Y a-t-il d'autres nombres ayant la même « longueur-circuit » que le nombre 5 ? lesquels ?

**Question 3 :**

Existe-t-il des nombres de « longueur-circuit » 1 ? Lesquels ?

Existe-t-il des nombres de « longueur-circuit » 2 ? Lesquels ?

**Question 4 :**

Que se passe-t-il si on entre dans ce circuit un nombre plus grand que 20 ?

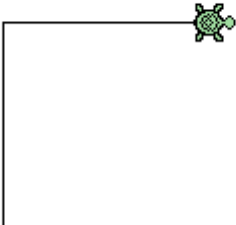
## 2<sup>ème</sup> partie : programmation avec géotortue

Davy a ouvert le logiciel géotortue et a écrit le programme suivant :

Fenêtre de commande

```
> av 100  
> td 90  
> av 100
```

Voici le déplacement de la tortue qu'il obtient :



**AIDE :**

av = avance

re = recule

td : tourne à droite (angle en degrés)

tg : tourne à gauche (angle en degrés)

1) Avec le logiciel GEOTORTUE , Davy écrit la suite d'instructions :

```
> av 50  
> td 90  
> av 25  
> td 90  
> av 10  
> tg 90  
> av 75  
> td 90  
> av 40  
> td 90  
> av 100
```

**Reproduire sur la copie le dessin qu'il obtient.**

2) Créer une suite d'instructions permettant à la tortue de tracer un carré de côté 400.

**Ecrire cette suite d'instructions sur la copie.**

3) Créer une suite d'instructions permettant à la tortue de tracer la figure de droite :

**Ecrire cette suite d'instructions sur la copie.**

