Tournoi mathématique du Limousin

Mardi 19 janvier 2016

Sujet Lycée Professionnel

IREM, 123 avenue Albert Thomas
87060 Limoges Cedex

Introduction

<u>**Pour chaque exercice :**</u>

- **Vous pouvez proposer plusieurs méthodes de résolution** : expérimentales ou plus rigoureuses en utilisant des propriétés mathématiques. La pertinence des différentes méthodes proposées, la rigueur des résolutions et la précision des résultats obtenus seront prises en compte pour le classement.

- **Vous devez expliquer précisément la démarche suivie lors de votre résolution**. La clarté et la précision des explications seront prises en compte pour le classement. Un résultat brut, sans explication, sera moins valorisé qu'un résultat accompagné de l'explication précise de la démarche suivie.

- **Vous ne devez pas hésiter à proposer toutes vos idées de solutions même partielles.**

Les solutions et les explications sont à rédiger sur une copie.

Ne pas oublier d'indiquer les noms du binôme, la classe et l'établissement scolaire.

La copie est à rendre à l'examinateur à la fin de l'épreuve.
Durée maximale de deux heures.

Si vous utilisez des géogebra ou des tableurs, pensez à les imprimer.

Place à votre imagination créatrice et au plaisir de chercher !

Table des matières

Thème : parcours sportif des matheux !!!

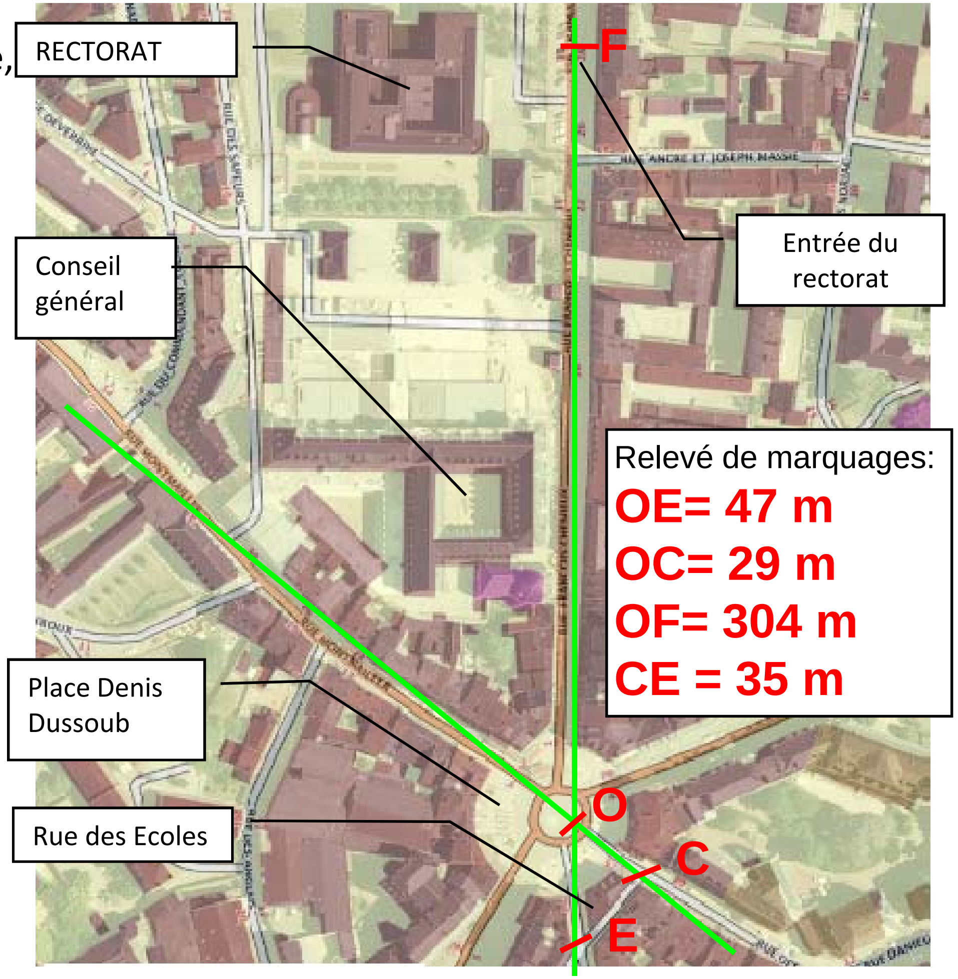
Le DÉFI, si vous l'acceptez, est de faire une course d'orientation dans LIMOGES en réussissant le plus d'épreuves possibles

1.Le départ du Rectorat !!!

L'équipe organisatrice s'est positionnée le long des **35 m** de la rue des Ecoles : Arrivée du premier défi

Le départ des concurrents se fait à l'Entrée du rectorat au **15 rue François CHENIEUX.**

Les droites vertes représentent les marquages au sol guidant vers l'arrivée, auprès des organisateurs.



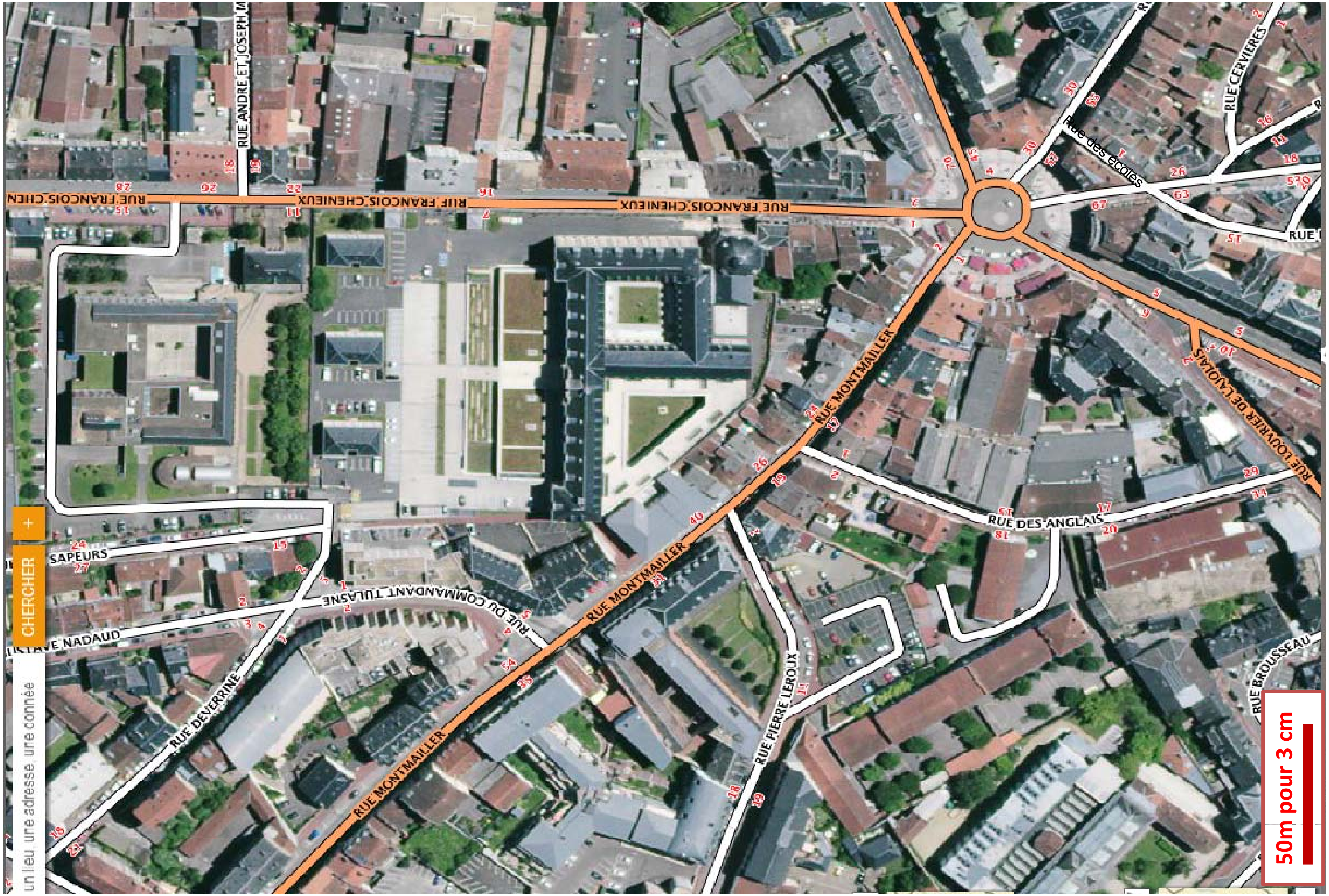
Le Défi est de traverser le rectorat en suivant une direction parallèle à la rue des Ecoles pour ressortir rue Montmailler et rejoindre l'arrivée.

Pouvez-vous prévoir le plus court chemin ?
Quelle sera la distance parcourue ? (premier indice)

Expliquez votre démarche

Indices :

- vous pouvez placer un point **D**, rue Montrmailler
- Vous disposez des relevés de marquages, ci-contre
- Vous pouvez faire vos tracés et mesures sur la carte IGN , page suivante
- Vous pouvez expérimenter sur le fichier **GEOGEBRA «** [Rectorat]() **»** joint

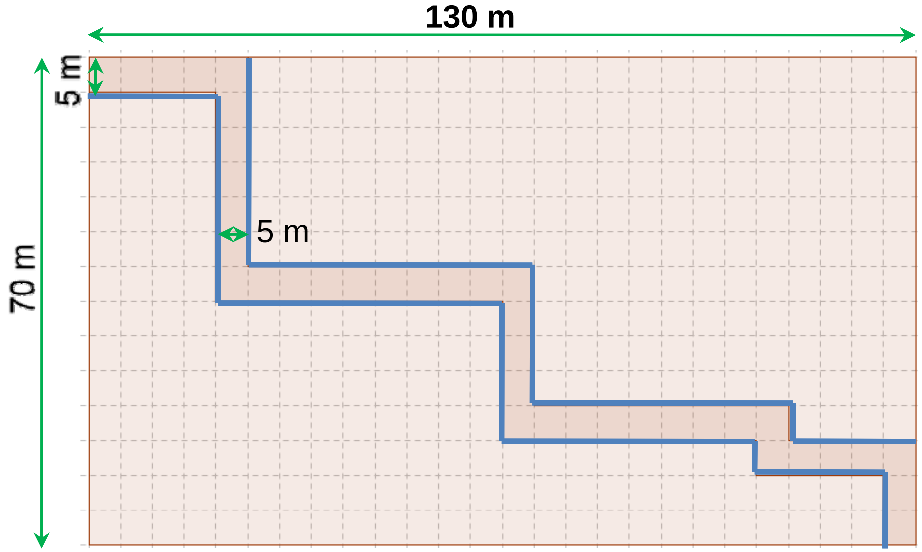

RUE FRANCOIS CHENIEUX
RUE ANDRE ET JOSEPH M
Rue des écoles
RUE CERVIERES
RUE MONTMAILLER
RUE LOUVRIER DE LAJOLAIS
RUE DES ANGLAIS
SAPEURS
RUE DU COMMANDANT TULASNE
GUSTAVE NADAUD
RUE DEVERRINE
RUE PIERRE LEROUX
RUE BROUSSEAU
CHERCHER
un lieu, une adresse, une donnée
50m pour 3 cm

2. Au Jardin des Emailleurs

a. Préparation des lieux : Un chemin Géométrique !

Le jardin des Emailleurs accueille la seconde épreuve .

On prévoit une allée « géométrique » appelée « **diagonale escalier** »



Les organisateurs doivent délimiter une allée « diagonale-escalier » à l'aide de rubans bleus. Ils signalent le parcours le matin même de l'épreuve et ne disposent que de 370 m de ruban.

Pouvez-vous les aider à trouver une diagonale-escalier délimitant l'allée avec le ruban? Si oui, proposez une allée utilisant exactement les 370m de ruban.

Indices :

•Vous pouvez disposer d'une feuille avec plusieurs jardins des Emailleurs, reproduits à l'échelle, pour vos tracés

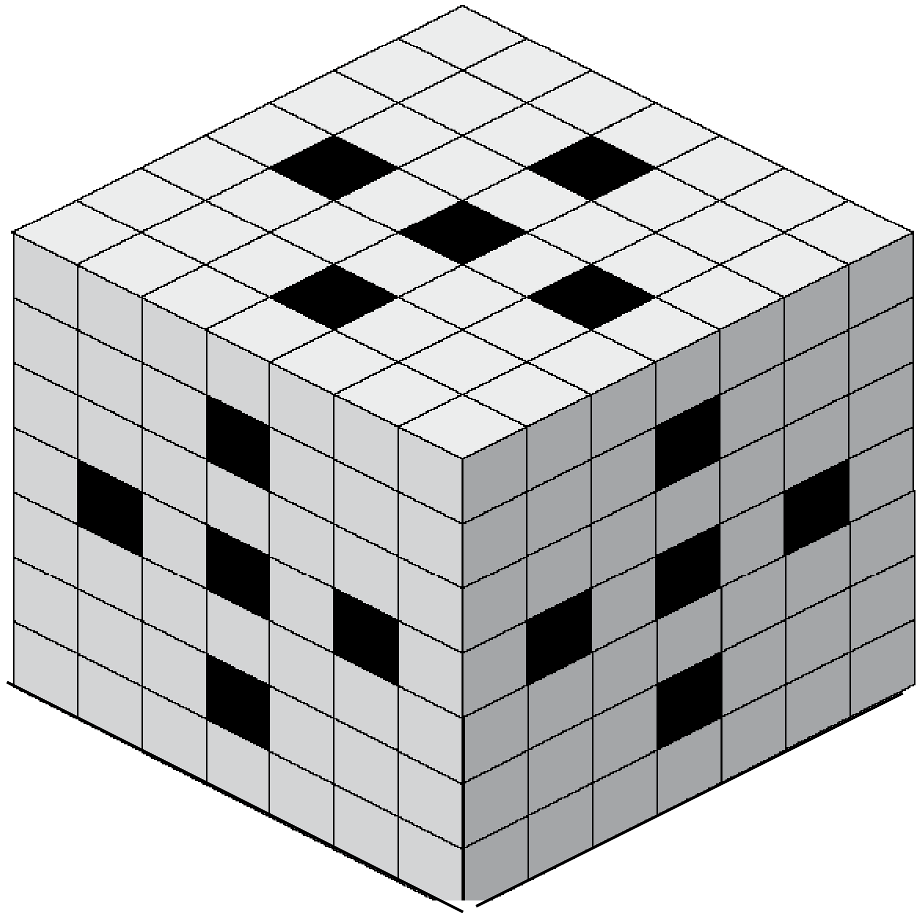
•Vous pouvez expérimenter sur le fichier **GEOGEBRA «** [Escalier] **»** joint

b. L'indice des Emailleurs

Au milieu du Jardin, un nouveau défi attend nos concurrents : **Le PERFO-CUBE**

Des rangées de cubes ont été enlevées, elles sont marquées d'un carré noir.
Combien de petits cubes (gris clair) composent le cube «troué» ainsi obtenu ?

Expliquez votre démarche



Indices :

Pour ne rien oublier, faire des schémas peut être utile

3. Epreuve de la RUE du 19 mars 1962

Nos concurrents sont maintenant dans la rue du 19 mars 1962 près de la gare, mais ne savent pas quel nombre marque le dernier indice !

Le gardien des mystères leur donne une aide bien étrange…

L'invasion des UNS !

Dans ce problème on a seulement le droit d'utiliser le nombre 1, des additions, des multiplications et des paires de parenthèses (mais on ne peut pas utiliser les nombres 11, 111, …).

Petit échauffement

En utilisant exactement **5 fois** le nombre 1 on peut obtenir tous les entiers compris entre 1 et 6.

Par exemple : 1×1×1×1×1=1, 1+1×1×1×1=2, 1+1+1×1×1=3, 1+1+1+1×1=4, 1+1+1+1+1=5 et (1+1)×(1+1+1)=6.

1. Montrez qu'avec exactement **6 fois** le nombre 1 on peut obtenir tous les entiers de 1 à 9.
2. Quels entiers peut-on obtenir avec exactement **7 fois** le nombre 1 ?
3. Quel est le plus grand entier qu'on peut obtenir avec exactement **8 fois** le nombre 1 ?

Passons aux choses sérieuses: le Défi !

A l'aide de vos résultats précédents reliez les formules deux à deux.

Pour exemple: Avec 6 UNS ,   6=3x2 donc k=2

Nombre de 1	Plus grand nombre possible
$3\times k+2$	**3^k**
$3\times k$	**$4\times 3^{k-1}$**
$3\times k+1$	**2×3^k**

Le nombre-indice correspond au plus grand nombre obtenu avec 19 Uns, date de la rue

Indices :   Vous disposez du fichier EXCEL « les UNS » pour tester les différentes formules

4. LA FINALE : *exploitation des indices*

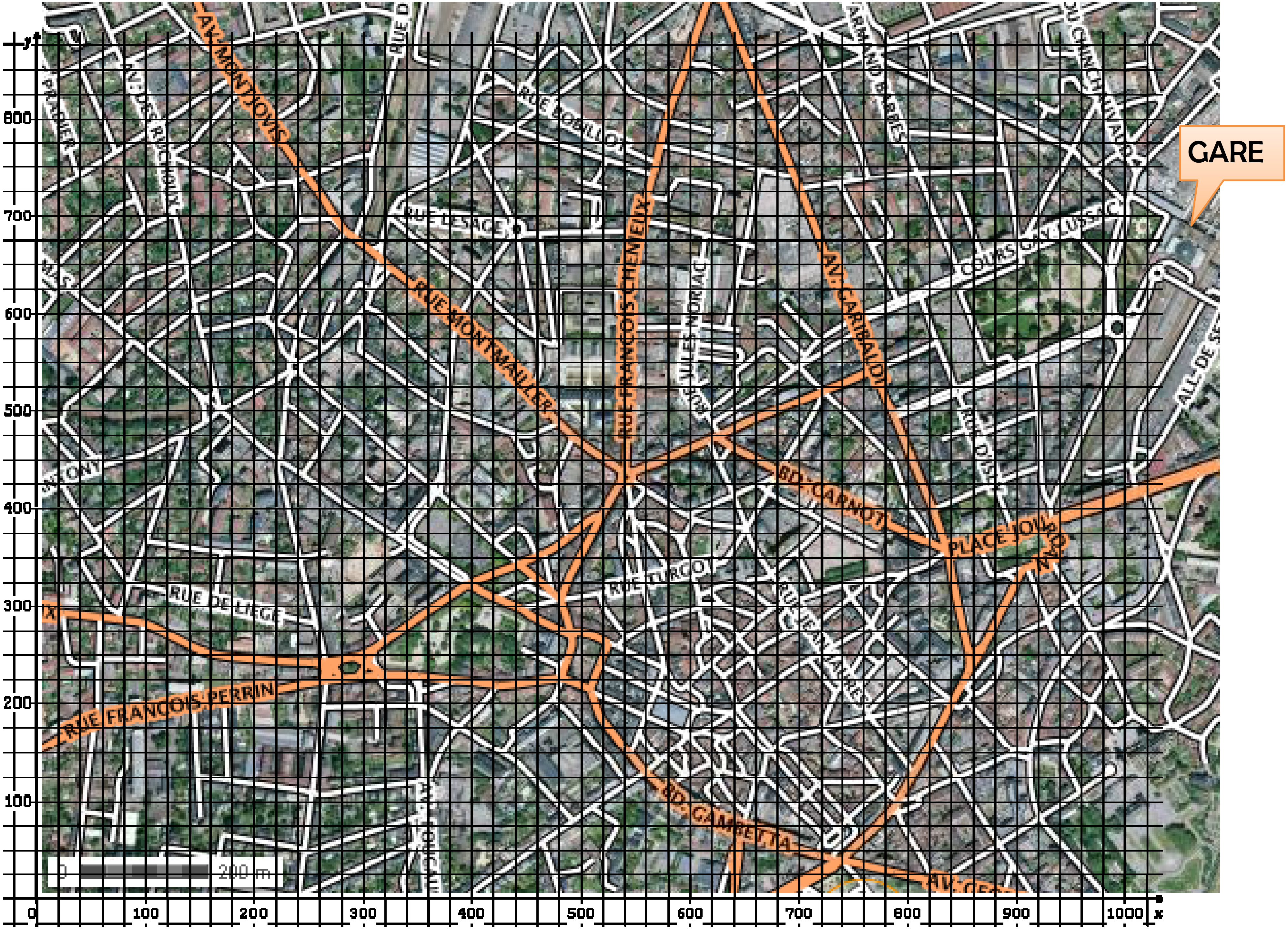
En Indice n°1 , vous avez obtenu **la longueur du plus court chemin** du rectorat à l'arrivée : **….. m**

En indice n°2, vous avez trouvé **le nombre de petits cubes** : **………….**

En indice n°3, Le **nombre maximum** obtenu avec **19 UNS** : **………….**

Placer **le point F** de coordonnées **(indice 3 ; indice 1+ Indice 2)** , en arrondissant à la dizaine près

C'est l'ARRIVEE FINALE. Donner son emplacement ainsi que son NOM


GARE
AV. MONTJOVIS
RUE MONTMAILLER
RUE FRANÇOIS CHENIEUX
AV. GARIBALDI
BD CARNOT
COURS GAY LUSSAC
RUE BOBILLOT
RUE TURGOT
RUE DE LIEGE
RUE FRANÇOIS PERRIN
BD GAMBETTA
0
200 m
x
y
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000