Table des matières

Mode d'emploi **2**
Liens cliquables - fichiers attachés - coquilles 2

Journée 1 **3**
module turtle pour présenter python 3
fiche professeur de l'activité 5
Comprendre le fonctionnement d'Internet dans le modèle TCP/IP - routage postale 7
Comprendre le fonctionnement d'Internet dans le modèle TCP/IP - post it 8
Comprendre l'adressage IP (couche Internet) 9
Algorithme du moteur de recherche de GOOGLE 12
Fiche professeur de l'activité 15
langage de description HTML (le fond) 17
Correction 20
balises html 22
langage de description CSS (la forme) A FAIRE 23

Journée 2 **24**
Vocabulaire des données 24
Des petits mondes 26
Graphes et distances 29
Comprendre ce qu'est une image 31
Fiche professeur de l'activité 32
Retouche d'images 33
Fiche professeur de l'activité 35
Retouche d'images pour aller plus loin (en cours de construction) 36

Journée 3 Après-midi **38**
URL - adresse symbolique 38
outil de développement du navigateur 40
Requête http en python 42
Les cookies et les paramètres du navigateur 43

Journée 4 **44**
Informatique embarquée 44
trame NMEA 46
données structurées et tableur 48
deux tables 50
Données structurées et python (hors programme) 51

Autres activités **52**
Énigme des cinq maisons d'einstein 52
zoom sur une carte numérique (A FINIR) 53
Fiche professeur de l'activité 54
table de routage - routage elastique 55

Correction des exercices **60**

Mode d'emploi

Auteur

Orilde Barata

Maxime Fourny

Olivier Hacquard

Patrice Pérot

Un grand merci à C.Poulmaire, M.Boehm et P.Rémy de l'académie de Versailles pour nous avoir permis d'utiliser certaines de leurs activités.

Mode d'emploi du fichier pdf

1. Ce PDF est cliquable :
   - En cliquant en haut au centre : "Retour : table des matières", vous serez ramenés à la table des matières.
   - La table des matières est cliquable : un clic sur un document vous y amènera.
   - Si vous cliquez sur le numéro d'un exercice, vous serez envoyés vers sa correction (Elles ne sont pas toutes faites).
     Un clic sur le numéro de la correction d'un exercice vous ramènera vers l'exercice
2. Ce PDF contient des fichiers attachés :
   une icône de la forme représente un tel fichier.
   Un clic droit puis enregistrer sous permet de le récupérer.
   Attention : les fichiers python sont au format .txt car ertains lecteurs de pdf refusent le .py
3. **Si vous détectez une erreur/coquille, n'hésitez pas à le signaler à :**

   maxime-simon.fourny@ac-besancon.fr

Module turtle pour introduire python

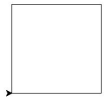
Niveau : *

Python est un langage de programmation dont la syntaxe est particulièrement simple, il est très puissant et très utilisé (le créateur de ce langage travaillait chez Google et maintenant chez dropbox. La Nasa l'utilise aussi, pour ne citer qu'eux !).
Pour vous familiariser avec le langage Python, essayer ces quelques commandes directement dans l'interpréteur python :

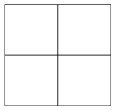
1 Déterminer ce que font chacune des instructions suivantes

```
>>> from turtle import *
>>> forward(120)
>>> left(90)
>>> color("red")
>>> forward(80)
>>> reset()
```

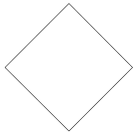
2 *Carré*
Tracer un carré de 100 pixels de côté.



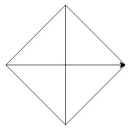
3 *Carrés*
Tracer la figure ci-dessous.



4 *Carré ?*
Tracer la figure ci-dessous.
Le carré fait 100 pixels de côté.

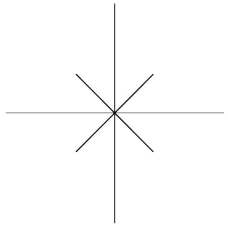


5 *Carré ? (2)*
Tracer la figure ci-dessous.
Le carré fait 100 pixels de côté.

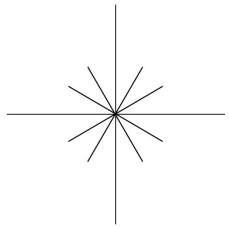


Niveau : **

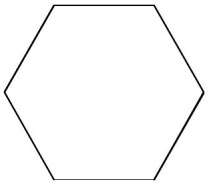
6 *Cristal*
Tracer le cristal ci-dessous. Les grands segments mesurent 300 pixels, les petits 150.



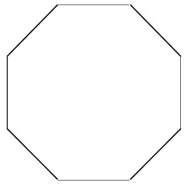
7 *Cristal (2)* Tracer le cristal ci-dessous. Les grands segments mesurent 300 pixels, les petits 150.



8 *Hexagone*
Tracer l'hexagone ci-dessous. Les 6 côtés mesurent 100 pixels.

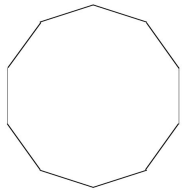


9 *Octogone*
Tracer l'octogone ci-dessous. Le côté mesure 100 pixels.



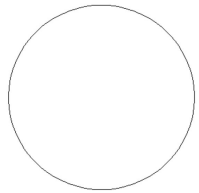
10 *(Double) décagone*

1. Tracer le déacagone ci-dessous.



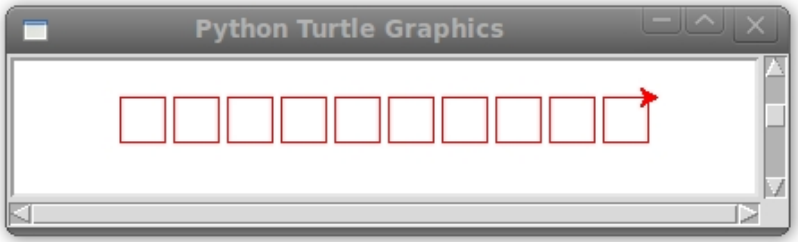
2. Tracer un double décagone

11 *Cercle*
Tracer le cercle ci-dessous.

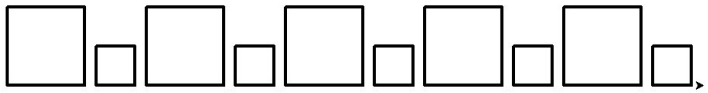


Niveau : ***

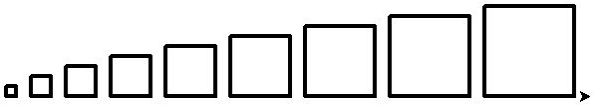
12 Réaliser le dessin ci-dessous à l'aide du module turtle :



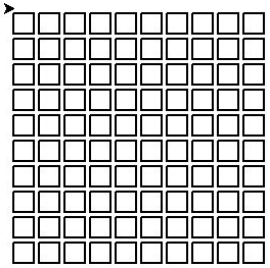
13 Réaliser le dessin ci-dessous à l'aide du module turtle :



14 Réaliser le dessin ci-dessous à l'aide du module turtle :



15 Réaliser le dessin ci-dessous à l'aide du module turtle :

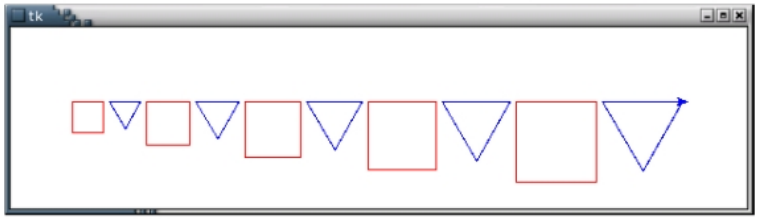


16 Modifier le code du programme précédent pour que le carré se trouvant en ligne 4 colonne 8 soit rouge

Niveau : ****

17 Ecrire un programme qui dessine un carré de coté 100 "plein"

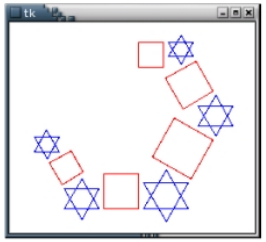
18 Réaliser le dessin suivant :

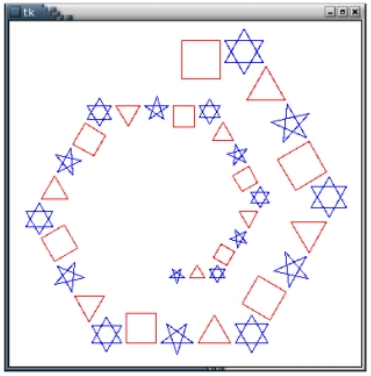


19 Dessiner la figure suivante :



20 Créer un script qui dessinera une série de ces étoiles :





Fiche professeur

Thématique : Notions transversales de programmation

Notions liées :

Affectations, variables, Séquences, Instructions conditionnelles Boucles bornées et non bornées Définitions et appels de fonctions

Écrire et développer des programmes pour répondre à des problèmes et modéliser des phénomènes physiques, économiques et sociaux.

Résumé de l'activité : Voir les notions de bases en programmation en utilisant le module turtle de python pour dessiner

Objectifs : présenter la syntaxe python, la programmation séquentielle et textuelle

Auteur : Maxime Fourny

maxime-simon.fourny@ac-besancon.fr

Durée de l'activité : 3H peut être faite en coordination avec le cours de mathématiques

Forme de participation : individuel en autonomie

Matériel nécessaire : ordinateur

Préparation : aucune

Déroulement

Après une présentation succincte de python (moins de deux minutes) je les laisse aller à leur rythme.

Etape 1 : Les exercices 2 et 3 permettent de rentrer dans le logiciel et de prendre en main python. Ils sont tapés directement, instruction par instruction, dans l'interpréteur. A ce stade, je ne leur montre pas encore le bloc note.

Etape 2 : L'exercice 5 me permet d'agacer la plupart des élèves qui se voient obligés de "resetter" car ils ont tendance à trouver la longueur de la diagonale par tatonnement avant d'arriver à mobiliser Pythagore. C'est l'occasion de leur présenter le bloc-note et la programmation textuelle ainsi que l'intérêt d'écrire son programme dans un fichier texte avant d'executer.

On peut observer chez certains élèves des stratégies de contournement consistant à changer la couleur en "white" pour effacer. Cela les empeche d'avoir à resetter.

C'est également l'occasion de revenir sur l'exercice 4 et de leur montrer qu'il est identique au 2 en rajoutant une seule instruction au début.

Etape 3 : Les exercices 6 et 7 me servent à faire "attendre" les élèves performants.

Je passe directement sur l'exercice 8 après l'exercice 5 lorsque la totalité des élèves à réussi le 5

Etape 4 : Les exercices 8 à 11 imposent aux élèves une recherche de l'angle. Certains trouvent directement la bonne formule mais la majorité procède par tatonnement et s'agace de devoir modifier toutes leurs lignes de code. J'en profite pour leur présenter l'affectation (angle = 37...).

Etape 5 : L'exercice 11 voit les élèves faire un polygône à 360 côtés en général. Certains me demandent si il n'y a pas moyen de faire "répéter". Les autres s'agaçant de devoir faire un copier coller me permet de leur présenter alors la syntaxe de la boucle itérative.

Certains "petits malins" trouve l'instruction circle. Je leur demande alors de voir si il n'en existe pas une pour faire un carré. Après quelques essais infructueux, ils se convainquent que ce n'est pas le cas.

Etape 6 : L'exercice 12 me permet de leur montrer la syntaxe d'une procédure/fonction (sans paramètre) afin de créer une telle fonction par nous même. Je présente la possibilité de mettre des arguments aux élèves qui m'en font la demande.

Etape 7 : Les exercices 13 et 14 permettent de montrer l'intérêt d'une fonction à paramètre.

C'est l'occasion de revenir sur les exercices demandant de tracer des polygônes et de montrer que le carré, le décagone etc...

Peuvent s'hériter de la fonction suivante :

```
def polygone(n,cote):
    # n represente ne nombre de cote
    # cote est la longueur du cote
    angle = 360/n
    for k in range(n):
        forward(cote)
        left(angle)

def carre(cote):
    polygone(4,cote)

def decagone(cote):
    polygone(10,cote)
```

L'exercice 14 permet également d'introduire l'utilisation du k dans la boucle de répétition.

Etape 8 : L'exercice 15 introduit la double boucle pour

Etape 9 : L'exercice 16 permet d'introduire la syntaxe d'une instruction conditionnelle.

Etape 10 : Les exercices suivants me permettent de donner des exercices un peu défi à certains élèves performants.

Conclusion

Qu'est ce que j'ai appris ? :

Qu'est ce qui était difficile ? :

Pour aller plus loin

Routage postal

21 *Échanges épistolaires*

Charles Oyster écrit une lettre à son amie Carla Lobster. À l'aide des documents proposés, répondre aux questions suivantes :

1. Indiquer quels sont les éléments qui sont précisés sur l'enveloppe de la lettre.
2. Lister les différents moyens d'acheminements de la lettre.
3. Préciser le nombre de centres de tri.
4. Énumérer les informations que connaissent les centres de tri pour acheminer la lettre.
5. Mentionner la (les) information(s) dont a besoin le centre de tri de Washington pour acheminer la lettre.
6. Mentionner la (les) information(s) dont a besoin le centre de tri de Paris pour acheminer la lettre.
7. Mentionner la (les) information(s) dont a besoin le postier pour acheminer la lettre.
8. Évoquer le problème rencontré par le postier sur la route. Indiquer comment il a résolu ce problème.

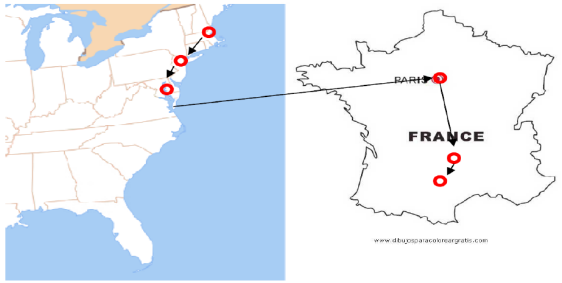
Document 1 : réseau postal



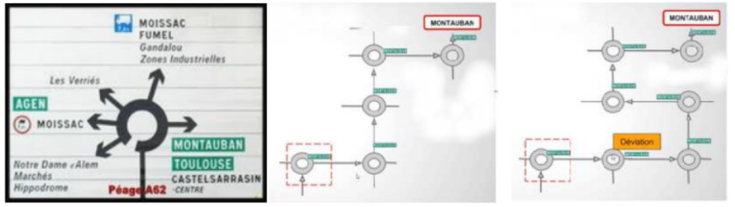
Document 2 : Enveloppe contenant la lettre



Document 3 : carte des six centres de tri successifs entre Boston et Montauban



Document 4 : trajet du postier



22 *Analyse de réseau postal*

Par groupes, répondre aux questions suivantes :

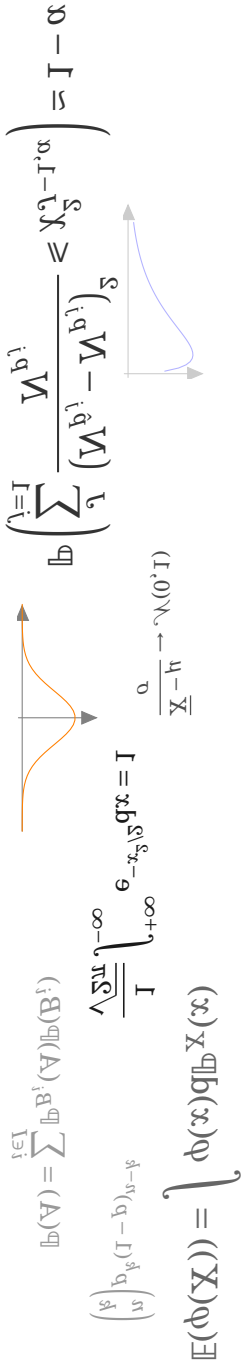
1. Décrire sommairement la structure du réseau de « La Poste » et les composants de ce réseau.
2. Montrer que pour que la lettre arrive au destinataire, il faut connaître son adresse, mais pas son lieu géographique.

Comprendre le fonctionnement d'Internet dans le modèle TCP/IP

Mon cours est tellement peu intéressant que tous vous vous ennuyez et souhaitez discuter. Mais comme vous êtes très polis, vous cherchez à le faire sans bruit et sans vous déplacer... A l'aide de post-it !

23 Tout le monde prend un post-it.

1. Proposer un moyen de dessiner les chemins possible qu'un post-il peut prendre.
2. Comment faire pour que le post-it qui contient une nouvelle extrêmement importante puisse traverser la salle et arriver à son destinataire à l'autre bout ? Que doit-il contenir ?
3. Vous recevez un papier que faites vous ?
4. Comment peut-on être sûr que le papier soit arrivé ? est ce toujours utile ?
5. Que peut-il se passer dans une salle très très grande (un amphi par exemple) ? Que peut-on faire pour y remédier ?
6. Le Message que l'on envoie à une personne à l'autre bout de la salle contient des infos qu'un élève ne doit pas connaître. Comment faire ?
7. Si l'on souhaite envoyer son DM de math comment faire ?



Comprendre l'adressage IP

Pour bien commencer

24

1. Écrire son numéro de téléphone portable
2. Écrire son adresse postale
3. Écrire le numéro de son téléphone fixe
4. Écrire le numéro de téléphone du lycée
5. Écrire l'adresse postale du lycée
6. Écrire le numéro de téléphone du rectorat
7. Écrire le numéro du téléphone portable personnel du proviseur
8. Écrire le numéro du téléphone de la maison blanche
9. Écrire le numéro du téléphone portable de Barack Obama.
10. Estimer combien le lycée possède de PC.
11. Indiquer combien de PC sont connectés à internet chez vous.
12. Rechercher combien de PC sont connectés à internet dans le lycée.
13. Préciser quel est le montant de votre facture internet.
14. Estimer le montant de la facture internet du lycée.

Réseau internet

25 *Localisation d'adresse IP*

1. 1. Dans un moteur de recherche, depuis un des ordinateurs du lycée, taper « what is my ip ? ».
   Prendre la première réponse. À quoi correspond cette adresse IP ?
2. Toujours dans le moteur de recherche, taper « locate IP » et cliquer sur la première réponse. Demander à localiser l'adresse IP trouvée précédemment. Que constate-t-on ?
3. Localiser les adresses IP ci-dessous et identifier à qui elles appartiennent
   - 65.54.190.30
   - 16.255.255.254
   - 66.102.11.99
   - 18.181.0.31

Arnaque par mail

ouvrir la boite mail isn.pourriel@gmail.com (mdp : demander le moi)

26 *Laëtitia*

Après avoir mis une annonce sur un site de vente en ligne pour une console de jeu, une personne a contacté le vendeur par SMS pour lui signifier son intérêt. Elle a souhaité discuter ensuite par mail. Les échanges (aux fautes d'orthographe près) se trouvent dans le dossier laetitia.
Le dernier mail est resté sans réponse...
En analysant l'original du premier mail de Laetitia Collette ODIN :

1. Déterminer la date d'envoi de l'e-mail.
2. Déterminer l'adresse mail de l'émetteur de l'e-mail (celui de Laetitia Colette Oudin).
3. Déterminer l'adresse mail du destinataire de l'e-mail (le faux mail créé pour le besoin de l'exercice).
4. Déterminer comment il a été possible de connaitre la provenance de l'e-mail.
5. Expliquer pourquoi les caractères accentués sont étranges. (Indication : il est possible de s'aider de la date d'envoi du mail.)

27 *Stéphane Verger*

Après avoir mis une annonce sur un site de vente en ligne pour 4 pneus, une personne a contacté le vendeur par SMS pour lui signifier son intérêt. Elle a souhaité discuter ensuite par e-mail. Les échanges (aux fautes d'orthographe près) se trouvent dans le dossier Verger.

1. Déterminer la date d'envoi de l'e-mail.
2. Déterminer l'adresse mail de l'émetteur de l'e-mail (celui de Stéphane Verger).
3. Expliquer, comment l'arnaqueur récupère de l'argent alors que c'est lui l'acheteur.

4. Essayer de déterminer le lieu de provenance de l'e-mail. Que constate-t-on ici ?
5. Le dernier e-mail de Stéphane Verger est accompagné d'un autre e-mail contenant en pièce jointe un faux chèque de banque. Cet e-mail a été envoyé depuis une autre adresse :

   « service.dhl.international@post.com ».

   Déterminer le pays d'envoi de cet e-mail.

28 *Ophélie*

1. Aller dans l'onglet Ophélie.
2. Identifier le type de l'arnaque
3. Indiquer la conduite à tenir lorsque l'on reçoit un tel e-mail.
4. Indiquer comment l'agresseur va faire pour soutirer de l'argent si l'échange se poursuit.

29 *google mail*

1. Aller dans l'onglet google mail.
2. Identifier le type de l'arnaque

30 *autres attaques*

1. Déterminer en quoi consiste une attaque par déni de services.
2. Déterminer en quoi consiste une attaque de type Phishing.
3. Déterminer en quoi consiste une attaque de type Ransomware.
4. Déterminer en quoi consiste une attaque de type Mail Bombing.
5. Déterminer en quoi consiste une attaque par la pièce jointe.
6. Déterminer en quoi consiste une attaque par l'homme du milieu.

Ouvrir la console windows

Méthode la plus simple : Dans la barre d'exécution taper cmd.exe

Méthode pour le lycée :

1. Créer un dossier dans son espace personnel que l'on appellera console
2. Ouvrir un fichier vierge avec notepad++ ou un autre éditeur de texte.
3. Taper : cmd.exe dans ce fichier
4. Sauvegarder ce fichier dans le dossier préalablement crée en le nommant commande.bat (penser bien à changer l'extension .txt mise par défaut).
5. Fermer ce fichier.
6. Depuis un explorateur de fichier, double cliquer sur l'icône ainsi créée.

Pour aller plus loin

31 *commande ping*

1. Taper ping 18.181.0.31 dans la console.
   A quoi sert cette commande ?
2. Retaper ping 18.181.0.31. Comparer avec la fois précédente.

32 *commande traceroute*

1. Taper tracert 18.181.0.31 dans la console.
   A quoi sert cette commande.
2. Compléter les cartes suivantes pour savoir par où le paquet est passé.





Réseau local

33 *Quelques commandes console*

1. Taper ipconfig (ifconfig sous linux) dans la console.
   À quoi sert cette commande ?
2. Taper ipconfig /all dans l'invité de commande MS-DOS.
   À quoi sert cette commande ?
3. Taper getmac dans la console.
   À quoi sert cette commande ?
4. Taper traceroute "adresse_IP_de_votre_voisin" plusieurs fois.
5. Taper ping "adresse_IP_de_votre_voisin" plusieurs fois.
6. Qu'est ce qu'une adresse IP, qu'est ce que la passerelle, qu'est ce qu'un masque de sous réseaux, qu'est ce qu'une adresse MAC ?

34 *Nombre d'adresses différentes*

1. Pourquoi les adresses IPv4 ont cette forme là ? (xxx.xxx.xxx.xxx)
2. Combien d'adresses IPv4 existe-t-il ? Justifier la limitation.
3. Combien d'adresses IPv6 existe-t-il ?

35 *Et en binaire ?*

1. Convertir l'adresse IP local de votre réseau en binaire
2. Convertir le masque de sous réseau en binaire.
3. Convertir l'adresse IP passerelle en binaire.
4. A quoi sert le masque de sous réseau ? Comment fonctionne-t-il ?

36 *Un peu de recherche*

1. Qu'est ce que l'ICANN ? Qui le contrôle ?
2. Qu'est ce qu'un serveur DNS ? Qui le contrôle ?
3. Qu'est ce qu'un serveur DDNS ? Qui le contrôle ?
4. Qu'est ce qu'une attaque DDoS ?
5. Qu'est ce qu'une attaque par déni de service ?

Comprendre l'algorithme d'un moteur de recherche

Fichiers attachés : algo_google.py
Matériel :

- Des dés à 2,3,4,5 et 6 faces pour chacun des groupes
- Des dés à 100 faces pour chacun des groupes

comment un moteur de recherche classe les sites ?

Pour hiérarchiser la pertinence de site web sur un domaine, plusieurs solutions assez naturelles existent :

- On peut faire appel à une sommité (personne ou groupe de personnes) du domaine pour classer les pages. Le classement serait certes très pertinent pour ce domaine mais il faudrait solliciter un grand nombre de spécialistes de différents domaines pour obtenir un algorithme pouvant traiter des requêtes dans tous les domaines possibles et imaginables.
  Il se pose aussi la difficulté de gérer le très grand nombre de pages évoquant une requête (plusieurs millions au minimum) ainsi que l'actualisation fréquente de ce classement.
- Une deuxième solution serait de demander aux internautes eux-mêmes de voter, pour chaque domaine, et de choisir le classement sur la base de ce vote, considérant, que compte-tenu du grand nombre de votants, le classement obtenu serait pertinent.

Ces deux modèles, pourtant intéressants et logiques (ils sont mis en œuvre par wikipédia), font intervenir l'humain et trouvent leur limite dans le trop grand nombre de pages à gérer qui sont de plus évolutives. Ce qui conduit à privilégier des protocoles entièrement automatisables sous forme d'algorithme.
Dans cet optique, Google a cherché un modèle de hiérarchisation qui soit exploitable dans tous les domaines, utilisable pour tous les mots clés, adaptable à un très grand nombre de données, même évolutives, tout en étant automatisable et suffisamment efficace.
C'est en répondant à ce cahier des charges que ce nouveau venu à réussi l'exploit, en quelques mois et malgré l'émergence de Bing ou encore Qwant, à obtenir le quasi-monopole de la rechercher thématique sur le web.
L'idée à la base du modèle de Larry Page et Sergey Brin, fondateurs de Google, revient à attribuer à chaque page un nombre positif entre 0 et 1, appelé score (en anglais "PageRank") de la page, qui caractérisera la pertinence de cette page. Ils proposent alors de déterminer ce score à partir des deux règles suivantes :

R1 : Le score attribué à une page doit être d'autant plus élevé que celle-ci est référencée dans une page faisant autorité (dont le score élevé).

R2 : Le score attribué à une page doit être d'autant moins élevé que celle-ci est référencée dans une page contenant un grand nombre de références.

Leur idée :

utiliser un surfeur aléatoire.

Principe du surfeur aléatoire

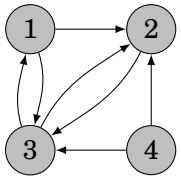
Après avoir fait la liste (sans classement) de tous les sites traitant la requête, le surfeur aléatoire en choisit au hasard un. Puis il s'intéresse aux liens hypertexte du site sur lequel il se trouve vers les autres sites qu'il a listé. Il en choisit alors un au hasard et répète cette opération sans s'arrêter en comptant pour chacun des sites combien de fois il l'a visité.
Les sites sont alors affichés dans l'ordre décroissant de leur nombre de visites.
Ainsi pour un certain mot clé rentré, il s'intéresse aux sites qui évoquent ce mot-clé mais également aux liens hyper-texte qui permettent de passer d'un site à l'autre.

37 *Et concrètement : un premier exemple*

Matériel : un dé à six face

Pour illustrer comment un algorithme de calcul peut être mis en place à partir de ces règles, nous allons prendre l'exemple du classement de quatre pages.

Le problème de l'attribution du score peut être représenté par un graphe orienté : les quatre pages sont représentées par les quatre sommets d'un graphe dont les arêtes orientées représentent les références (liens) pouvant exister entre ces différentes pages.

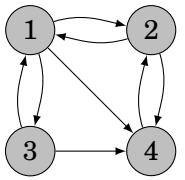


Dans ce graphe, la flèche allant de 1 vers 2 signifie que la page 1 référence la page 2 et l'absence de flèche de 2 vers 4 signifie que la page 2 ne référence pas la page 4.

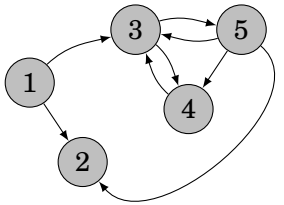
1. Choisissez un site parmi les 4 qui sera votre point de départ pour tout l'exercice.
2. Comment avec un dé pouvez-vous simuler un déplacement aléatoire de notre surfeur ?
3. Simuler pendant un certain temps le surfeur aléatoire en n'oubliant pas de noter le nombre de fois où il est passé par site.
4. Proposer un classement de ces 4 pages.
5. Comparer votre classement avec les autres groupes.
6. Est ce intéressant de comparer vos effectifs avec ceux des autres groupes ? Que peut-on faire pour remédier à ce problème ? Que remarque-t-on alors ?

38 *Un deuxième graphe*

Estimer le PageRank des sites représentés par le graphe ci-dessous. Comparer vos scores avec les autre groupes. On effectuera 50 surfs aléatoires.



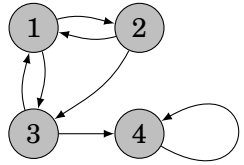
39 *Un premier problème* La technique du surfeur aléatoire ne marche pas pour le graphe suivant :



1. Pourquoi ?
2. Proposer une solution pour pallier à ce problème.
3. Faites alors une proposition de classement pour ce graphe après avoir calculé le PageRank.
4. Comparer vos résultats avec les autres groupes.

40 *Puits*

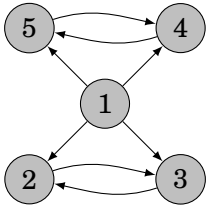
1. Calculer les PageRank du graphe suivant. Comparer le avec les autres groupes.



2. Quel problème moral est soulevé par ce graphe ?
3. Avez vous une solution à proposer pour pallier à ce problème ?

41 *Poche web*

1. Estimer les PageRank des sites suivants. Comparer avec les autres groupes.



2. Quel problème est soulevé par ce graphe ?
3. Avez vous une solution à proposer pour pallier à ce problème ?

Heureusement il y a les maths !

Un théorème complexe d'algèbre linéaire qui peut s'adapter à notre cas : le théorème de Peyron-Froebenius nous dit que si de chaque sommet part un lien vers chacun des autres sommets alors les fréquences des positions au cours de notre surf aléatoire vont toujours converger vers la même valeur et cela indépendamment de la position de départ.

Idée Brillante de L. Page et S. Brin

Préalable : Si une page ne comporte aucun lien vers l'extérieur, comme le sommet 2 du graphe 3, on créé artificiellement un lien de la page vers toutes les autres pages.

Détail de l'idée :

— À chaque étape, on continue la promenade aléatoire précédente avec une probabilité de 0.85 ;

— et avec probabilité de 0.15, on fait un saut aléatoire (vers n'importe quelle page) avec une probabilité $\frac{1}{n}$ de tomber sur une page donnée, où n est le nombre de pages.

On peut démontrer mathématiques que cette façon de procéder permet de faire systématiquement rentrer le graphe considéré dans le champ d'application du théorème de Peyron-Froebenius.

Cela garantit donc la convergence des fréquences vers des valeurs limites qui seront considérés comme étant les pages-Rank. Leur méthode résout au passage le cas des puits car elle empêche de se retrouver dans une poche du web sans pouvoir en sortir.

De plus, plutôt que de calculer les valeurs limites, calculs qui se révèlent dans la pratique très long, l'algorithme du PageRank simule comme l'on vient de le faire un surfeur aléatoire et prend les fréquences trouvés comme estimation des valeurs limites.

42 *Modélisation de leur idée*

Proposer un protocole pour modéliser leur idée avec un dé à 100 faces

43 *Et en pratique*

Matériel : Dés à 6 faces et à 100 faces

1. Grace à la méthode des fondateurs de Google, proposer un classement des pages des quatrième et cinquième graphes.
2. Leur méthode aboutie modifie-t-elle le classement de pages pour lequel il n'y avait pas de problèmes ?

Fiche professeur

Thématique : Le web

Notions liées : Moteurs de recherche : principes et usages

Résumé de l'activité : Calculer la popularité de pages à l'aide d'un graphe simple en utilisant l'algorithme basé sur le surfeur aléatoire.

Objectifs : Développer l'analyse critique des résultats fournis par un moteur de recherche en faisant prendre conscience que l'algorithme du pageRank ne s'intéressent qu'à la forme et non au fond.

Auteur : Maxime Fourny
maxime-simon.fourny@ac-besancon.fr

Durée de l'activité : Une séance d'1h30

Forme de participation : Travail de groupe en débranché.

Matériel nécessaire : Dés dés à 6 faces. Et si possible 4 faces et 100 faces.

Préparation : Venir avec les dés

Déroulement

Etape 1 Exercice 1

Ce premier exercice a pour but de faire manipuler le surfeur aléatoire aux élèves au moyen d'un dé. Il permet de ré-expliquer la consigne éventuellement à des groupes qui l'aurait mal comprise.

En effet la convergence des fréquences étant assez rapides, avec une trentaine de saut, les différents groupes devraient avoir le même classement. Un groupe qui aurait un classement étonnant est vraisemblablement un groupe qui a mal compris le principe.

D'autre part, sans autres consignes, notamment sur le nombre de surf aléatoire à éxécuter, la comparaison des effectifs n'a que peu de sens (même si l'ordre sera le même). L'idée est de faire émerger que la bonne quantité à comparer est la fréquence de visite de chaque site.

Étape 2 : Exercice 2

Après avoir pris un temps de remédiation pour les groupes qui n'avaient pas tout à fait compris le principe du surf, cet exercice ou l'on invitera les différents à donner la fréquence plutôt que l'effectif, permet d'illustrer le principe de l'algorithme. Les fréquences sont très similaires, et cela indépendamment du du site de départ.

Cet exercice permet aussi une deuxième remédiation pour le groupe qui n'a toujours pas compris le principe du surf aléatoire. Il aura en effet des valeurs de fréquence divergentes des autres groupes.

Étape 3 : Exercice 3

Cet exercice présenter le premier écueil de l'algorithme naïf : que faire quand un site n'a aucun lien vers d'autres sites.

Assez spontanément les élèves ont tendance à rajouter des flèches vers les autres sites. Cette solution : le surf équiprobable, permet de solutionner cette difficulté.

Étape 4 : Exercice 4 et 5

Ces deux exercices présentent le principal écueil de l'algorithme : le blocage dans un puit ou une poche du web.

Même si les élèves peuvent avoir de nombreuses idées pour s'en sortir, la solution choisie par Google ne peut être trouvé à cause de la trop grand difficulté mathématique : les chaines de markov et le théorème de Peyron-Froebenius se trouvant en dehors de leur connaissance.

C'est le moment de leur présenter la solution mise en place par google.

Étape 5 : 6 et 7

Ces exercices peuvent être à traiter en classe, si il reste du temps ou à la maison.

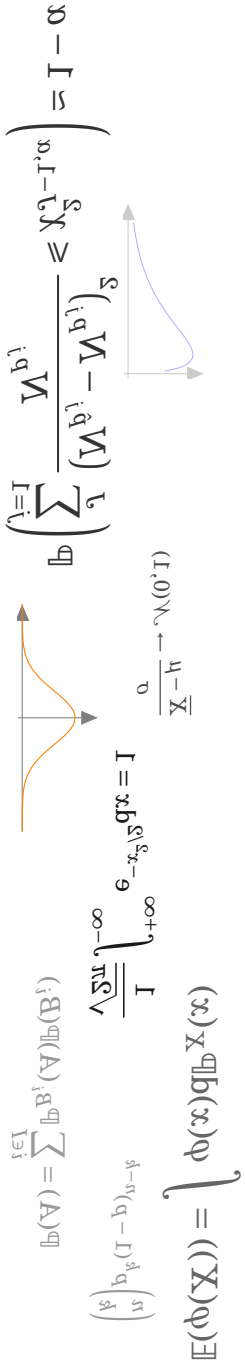
Il est également judicieux de faire simuler le surfeur aléatoire à l'aide du fichier algo_google.py

Conclusion

Qu'est ce que j'ai appris ? :

Qu'est ce qui était difficile ? :

Pour aller plus loin



Tarte au citron meringuée

Fichiers attachés : recette tarte au citron

44 *Pour bien commencer*

Créer un dossier "mon_site" dans votre espace personnel. Tous les fichiers devront être sauvegardés ici.

45 *Premier site web*

1. Ouvrir un éditeur de texte de type bloc-note, taper les éléments suivants :

```
<!doctype html>

<html lang="fr">

</html>
```

2. Enregistrer votre fichier en l'appelant "tarte_citron.html"
3. Double-cliquer sur l'icône ainsi créée.
4. Quel est le rôle de !doctype ? html ?
5. Dans votre navigateur, faire un clic-droit et cliquer sur "afficher le code source"

Rôle des balises

Le jeu des exercices suivants consistent à déterminer le rôle des balises

46 *head/meta/title*

Dans la balise html taper :

```
<head>
  <meta charset="utf-8" />
  <title> Tarte au citron </title>
</head>
```

On pensera à bien enregistrer le fichier "tarte_citron.html" systématiquement et à actualiser le navigateur.
Quel est le rôle de head ? meta ? title ?

47 *body/hi/p*

Dans la balise html sous la balise head taper :

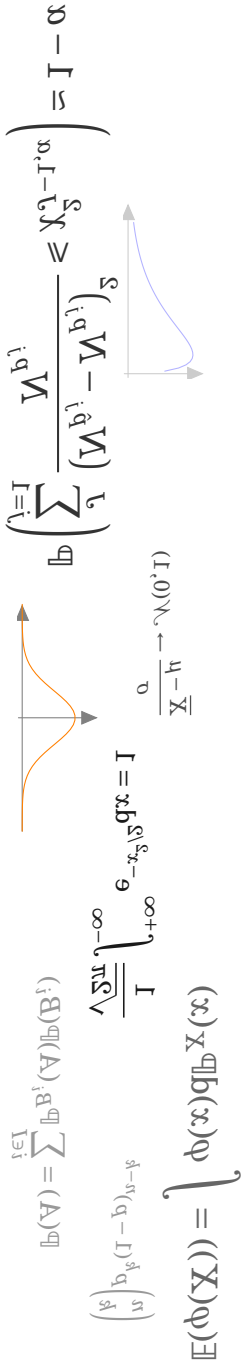
```
<body>
  <h1> Tarte au citron meringuée </h1>
        <p> Voici la célèbre recette de
            la tarte au citron </p>
        <p> Bon appétit </p>
    <h2> préparation </h2>
    <h2> ingrédients </h2>
</body>
```

Quel est le rôle de body ? h1 ? h2 ? p

48 Sous les ingrédients taper :

```
<ul>
 <li> 1 pâte sablée</li>
 <li> 4 citrons de taille moyenne sans
     traitement après récolte </li>
 <li> 300 g de sucre </li>
 <li> 3 oeufs + 3 blanc d'oeufs</li>
 <li> 1 cuillère a soupe de Maïzena </li>
 <li> 1 demi cuillère à café de levure
     chimique</li>
</ul>
```

Quel est le rôle de ul ? li ?



49 Sous préparation taper :

```
<ol>
  <li> Faire cuire à blanc 10 mn, à 180 degrés Celsius
    la pâte sablé (baisser ensuite le four à 120/150
    degrés environ pour la meringue)
  </li>
  <li> Laver les citrons, en zester 2 et mettre
     les zestes très fins dans une casserole.
  </li>
  <li> Presser les citrons et mettre le jus avec les
    zestes dans la casserole. Verser le sucre et la
    Maïzena, remuer, et commencer à faire chauffer à
    feux doux.
  </li>
  <li> Battre les oeufs dans un récipient séparé, puis
    les incorporer tout en remuant le jus de citron,
    le sucre, la Maïzena et les zestes.
  </li>
  <li> Mettre à feu fort et continuer à remuer à
  l aide d un fouet. Le mélange va alors commencer
  à s épaissir (attention de toujours remuer lorsque
  les oeufs sont ajoutés, car la crème de citron
  pourrait brûler).
  </li>
  <li> Une fois le mélange épaissi, ôter du feux et
    verser la crème au citron sur le fond de tarte
    cuit.
  </li>
  <li> Monter les blancs en neige avec une pincée de
    sel. Quand ils commencent à être fermes, ajouter
    le sucre puis la levure et mixer jusqu a ce que
    la neige soit ferme.
  </li>
  <li> Recouvrir la tarte avec les blancs en neige et
    napper. Cuire à feu doux (120/150 degrés) Pendant 1H.
  </li>
</ol>
```

Quel est le rôle de ol ?

50 Rajouter l'astuce

51 *strong/mark/em/i*

1. Mettre le mot célèbre en contenu d'une balise .
2. Mettre "cuire à blanc" en contenu d'une balise
3. Dans les ingrédients, mettre "sans traitement après récolte" en contenu d'une balise <i>.
4. Mettre "attention de toujours remuer lorsque les oeufs sont ajoutés, car la crème de citron pourrait brûler" en contenu d'une balise <mark>
5. Quel est le rôle de strong ? mark ? em ? i ?

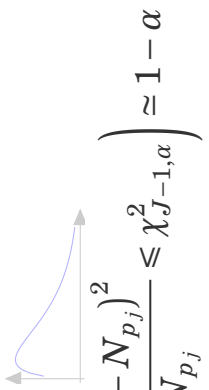
52 *img*

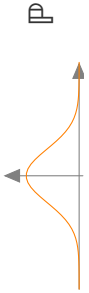
Fichiers attachés :
image tarte
image citron

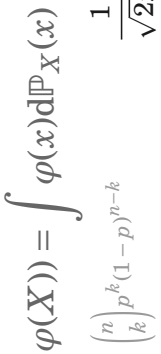
1. Enregistrer les deux images dans un dossier images à côté du fichier html.
2. Taper au début du body :

```
1   <img src="images/citron.png"/>
```

3. Mettre l'autre image juste avant l'image des citrons
4. Quel est le rôle de img ?









53 *Pâte sablée*

Fichiers attachés :
recette en txt
recette en pdf
Première image
Deuxième image
Sur le même modèle que la recette de la tarte au citron meringuée, créer une page web de la recette de la pâte sablée.

là ou tout commence : les liens hypertextes (balise a)

54 *a*

Tout en bas de votre page web, taper :

```
1 <a href="https ://www.marmiton.org/">Pour plus d idées.</a>
```

Quel est le rôle de a ?

55 *D'une page vers une autre : lien relatif*

Créer un lien hypertexte de la recette de la tarte au citron meringuée vers la pâte sablée lors d'un clic sur l'ingrédient "pâte sablée".

56 *Pour aller plus loin*

Tester :

```
1 <a href="mailto :maxime.fourny@gmail .com">
2    Envoyez-moi un e-mail   ! </a>
3 <a href="images/citron.png"> Télécharger
4    le fichier  </a>
```

Correction HTML

Fichiers attachés :

- recette tarte au citron
- recette pâte sablée
- mementon html

Principe

HTML est un langage de description. Son rôlé est de décrire et définir la structure d'un document.

- Pas de mise en forme.
- Pas de mise en page.
- Pas de traitement de données.

C'est un langage de balisage : des balises (marqueur, tags) délimitent des contenus. La majorité des balises sont des balises en paire : balise ouvrante balise fermante.
Le contenu de la balise est alors ce qui se trouve au milieu.
Le rôle d'une balise est de décrire et de définir le contenu.
Il existe quelques balises orphelines.
Une balise peut contenir ce qu'on appelle des attributs

Rôle des balises

!Doctype : balise orpheline

rôle : sert à définir le type du document afin qu'il soit correctement interprété par le navigateur. Vous pouvez placez sa balise à la première ligne de votre code HTML si vous le souhaitez. Le Doctype doit toujours se situer avant la balise <HTML>.

html : balise paire

rôle : représente la racine d'un document HTML. Tout autre élément doit être descendant de cet élément.

catégorie : racine

Type : Bloc

head : balise paire

rôle : représente un ensemble de métadonnées sur le document et de définitions ou liens vers des scripts et des feuilles de style.

catégorie : en-tête

Type : Invisible

meta : balise orpheline

rôle : représente toute information de métadonnées ne pouvant être représentée par l'un des éléments <base>, <link>, <script>, <style> ou <title>.

Catégorie : en-tête

Type : Invisible

title : balise paire

Rôle : représente le titre du document. Ce titre est affiché uniquement dans la barre de titre du navigateur ou sur l'onglet de la page. Il ne peut contenir que du texte.

Catégorie : en-tête

Type : Invisible

body : balise paire

Rôle : représente le contenu principal du document HTML, la partie affichée par le navigateur. Il n'y a qu'un élément <body> par document.

Catégorie : Structure

Type : Bloc

hi : balise paire

Rôle : représente un titre dans un document. Il y a 6 niveaux de titre possible : <h1> est le plus important et <h6> est le moins important.

Catégorie : Structure

Type : Bloc

p : balise paire

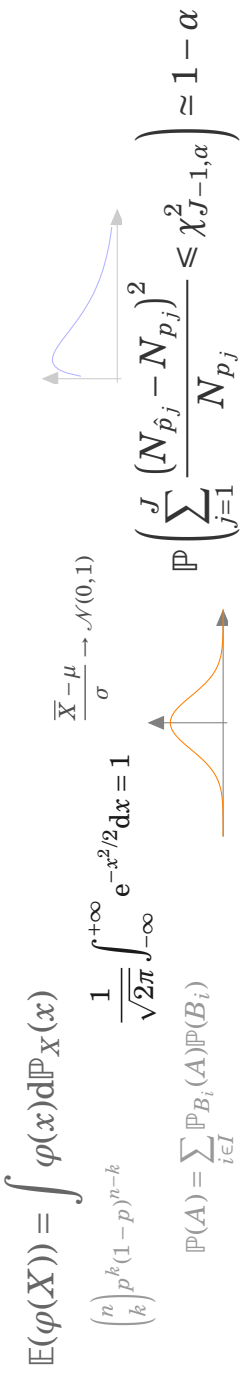
Rôle : représente un paragraphe de texte.

Catégorie : groupement

Type : Bloc

ul : balise paire

Rôle : représente une liste non ordonnée.



Catégorie : groupement

Type : Bloc

ol : balise paire

Rôle : représente une liste ordonnée.

Catégorie : groupement

Type : Bloc

li balise paire

Rôle : représente un élément d'une liste. Il doit appartenir à une liste ordonnée (<ol>), à une liste non-ordonnée (<ul>) ou à un menu.

Catégorie : groupement

Type : Bloc

strong balise paire

Rôle : représente une partie de texte importante. Met en accent le contenu (renforcement)

Catégorie : Texte

Type : En-ligne

mark : balise paire

Rôle : représente du un contenu marqué pour sa pertinence dans un contexte en particulier.

Catégorie : Texte

Type : En-ligne

em : balise paire

Rôle : représente un texte sur lequel on veut insister par rapport au reste de la phrase.

Catégorie : Texte

Type : En-ligne

i : balise paire

Rôle : représente un morceau de texte qui se différencie du texte principal par contraste.

Catégorie : Texte

Type : En-ligne

img : balise orpheline

Rôle : représente une image.

Catégorie : embarquée

Type : En-ligne

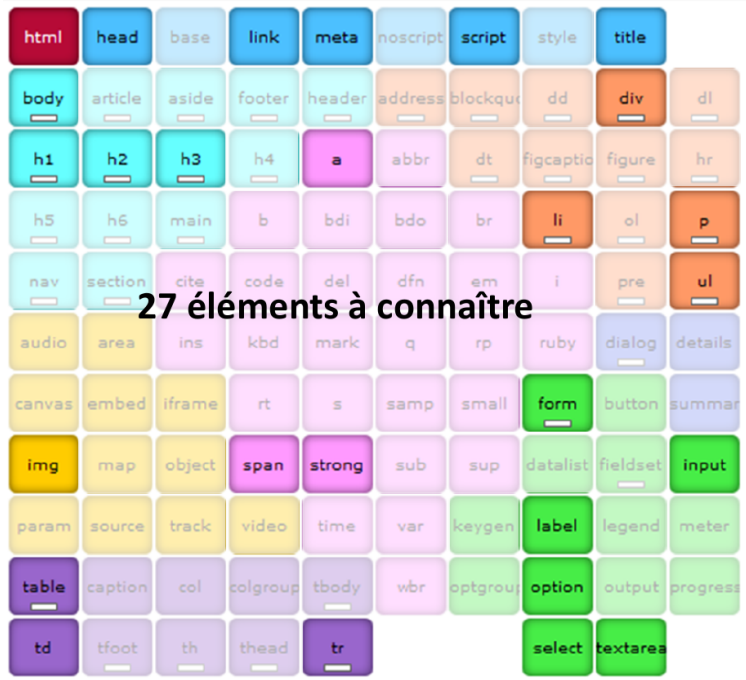
a : balise paire

Rôle : représente un lien ou une cible de destination nommée pour un lien ou les deux à la fois.

Catégorie : texte

Type : En-ligne


html head base link meta noscript script style title
body article aside footer header address blockquot dd div dl
h1 h2 h3 h4 a abbr dt figcaption figure hr
h5 h6 main b bdi bdo br li ol p
nav section cite code del dfn em i pre ul
audio area ins kbd mark q rp ruby dialog details
canvas embed iframe rt s samp small form button summary
img map object span strong sub sup datalist fieldset input
param source track video time var keygen label legend meter
table caption col colgroup tbody wbr optgroup option output progress
td tfoot th thead tr
select textarea
Racine
En-tête
Structure
Groupement
Interactif
Embarqué
Texte
Formulaire
Tableau
Aff. bloc


27 éléments à connaître

CSS : La mise en forme

Fichiers attachés :

- recette tarte au citron
- recette pâte sablée
- style1.css
- style_base.css
- livre de création de site web

Mise en place d'un site

57 *Structure*

1. Créer un dossier "mon_site" qui contiendra les sous dossiers "images" ,"styles", "js" et "html"
2. Enregistrer les deux fichiers html dans le dossier html.
3. Enregistrer les deux fichiers de style dans le dossier style

Choix du style

58 *C'est parti pour le style*

1. Afficher la page de la recette de la tarte au citron dans un navigateur.
2. Rajouter juste en dessous de la balise title :

```
<link rel="stylesheet" type="text/css"
href="./styles/style1.css">
```

3. Rafraichir la page dans le navigateur
4. Modifier style1 par style_base. Quelle est l'utilisté de cette feuille de style ?

Fonctionnement fondamentale

dans le fichier mon_style.css, pour décrire le style d'une <balise>, il suffit de taper :

```
balise
{
propriete1 : valeur1;
propriete2 : valeur2;
...
}
```

où chaque propriete (couleur, font ...) ne sera modifié que pour la balise

Vocabulaire des données

Matériel : Des livres du CDI

59 *Tweet*

1. Choisir un livre au CDI.
2. Résumer en 1 tweet l'objet que vous avez entre les mains afin qu'un de vos camarades puisse l'identifier parmi tous les objets à partir de la lecture des 280 caractères.

60 *Identifier un objet*

Après avoir récupéré le tweet d'un de vos camarades, identifier l'objet décrit par ce tweet dans toute la collection d'objet.

61 *Analyse des descriptions*

1. Quelles données ont systématiquement été décrites dans les tweets et de quels types sont elles ?
2. Quelles données ont quelque fois été décrites dans les tweets et de quels types sont elles ?
3. Tous les nombres sont ils écrits pareils ?
4. Quelle(s) donnée(s) permet(tent) à coup sûr d'identifier le livre ?

   Pour une personne physique, ce genre de données est appelé "données personnelles"

62 *Et vous ?*

Choisir un objet, dont on peut faire la collection. En énoncer une liste de descripteurs.

63 *Descripteurs humains*

1. Énoncer des descripteurs pouvant s'appliquer à un humain. Préciser leur type.
2. Énoncer des descripteurs correspondant à une donnée personnelle pour un humain.

64 *Mise en commun*

Écrire son tweet dans le pad indiqué par votre enseignant.

65 *Travail sur le document unique*

A partir du pad élaboré collaborativement, Résumer la collection en un seul fichier avec le logiciel de votre choix. Ce fichier devra :

- être compréhensible par quelqu'un d'extérieur à la classe.
- être pratique à consulter
- permettre le rajout facile d'un nouvel objet à la collection
- supprimer facilement un objet de la collection
- être synthétique.

66 *Données personnelles*

Déterminer la quantité de données possédés par Facebook et/ou GOOGLE sur soi. En quelle unité se mesure cette quantité ?

67 *Comprendre la structure du fichier .csv*

Fichiers attachés :

1. Quel logiciel est utilisé par le système d'exploitation pour ouvrir le fichier budget_parisv1.csv
2. Forcer l'ouverture de ce fichier par un bloc note (wordpad).
3. Décrire comment sont structurés les fichiers .csv
4. Déterminer le caractère séparateur des fichiers :
   - budget_parisv2.csv
   - budget_parisv3.csv
   - budget_parisv4.csv
   - budget_parisv5.csv

Structure de tables

68 *Déterminer des descripteurs*

1. projets du budget participatif de la ville de Paris
   Fichiers attachés :
   Déterminer les descripteurs utilisés par la ville de Paris pour la budgétisation de ses projets participatifs.
2. Choisissez un objet, dont vous faites par exemple la collection.
   Énoncez en des descripteurs possibles.

69 *Ëtes vous un objet ?* Déterminer la quantité de données possédés par Facebook et/ou GOOGLE sur vous. En quelle unité se mesure cette quantité ?

70 *Yuka*

Matériel : étiquette de produits alimentaires

1. Calculer le nutriscore de chaque étiquette.
2. Déterminer comment fonctionne l'application smartphone Yuka
3. Quel est la taille de la base de données "OpenFoodFact".
4. Donner quelques descripteurs utilisés par "OpenFoodFact" pour décrire un aliment.

Les petits mondes

71 *Expérience de Millgram*

En quoi consiste l'expériece de Millgram
Indication : pas celle là, l'autre ! Celle de 1967

72 *Notion de petit monde*

Déterminer un chemin de 6 poignées de main (ou moins) permettant de vous lier à Barack Obama.
Après avoir comparé vos différentes propositions, que remarque-t-on ?

73 *Amitiès*

1. Cléo est amie avec Mathias, Stella, Carla et Léopold
2. Mathias est ami avec Cléo, Maxime, Carla, Léopold et Léane
3. Léane est amie avec Mathias, Charles et Léopold
4. Léopold est ami avec Maxime, Cléo, Mathias et Léane
5. Carla est amie avec Cléo et Mathias
6. Stella est amie avec Cléo
7. Maxime est ami avec Léopold et Mathias
8. Charles est ami avec Léane

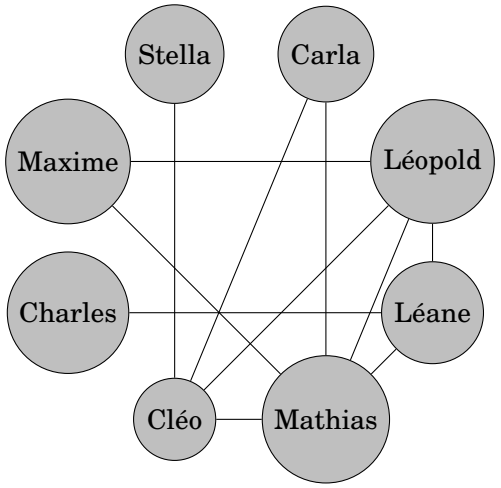
Proposer deux moyens de représenter toutes ses amitiés.

Le tableau à double entrée :

Mettre une croix ou 1 pour signifier une amitié et rien ou 0 pour signifier une absence d'amitié.
Que remarque-t-on alors ?

	Cléo	Mathias	Léane	Léopold	Carla	Stella	Maxime	Charles
Cléo								
Mathias								
Léane								
Léopold								
Carla								
Stella								
Maxime								
Charles								

Le graphe :



74 *Distance entre 2 sommets*

La distance entre deux sommets est le nombre minimum d'arêtes qu'il faut parcourir pour aller d'un des deux sommets à l'autre.
Remplir le tableau suivant avec la distance entre chacun des sommets du graphe précédent :

	Cléo	Mathias	Léane	Léopold	Carla	Stella	Maxime	Charles
Cléo								
Mathias								
Léane								
Léopold								
Carla								
Stella								
Maxime								
Charles								

75 *Écartement/excentricité d'un sommet*

L'écartement ou excentricité d'un sommet est la distance maximale entre ce sommet et les autres sommets du graphe.
Remplir le tableau suivant.

Sommet	Cléo	Mathias	Léane	Léopold	Carla	Stella	Maxime	Charles
Écartement								

76 *Diamètre du graphe*

Le diamètre d'un graphe est la distance maximale entre deux sommets de ce graphe.
Quel est le diamètre du graphe précédent ?

77 *Centre d'un graphe*

Le centre d'un graphe est l'ensemble des sommets d'écartement minimal.
Déterminer le centre de ce graphe.
Que peut-on dire des personnes occupant le centre d'un graphe ?

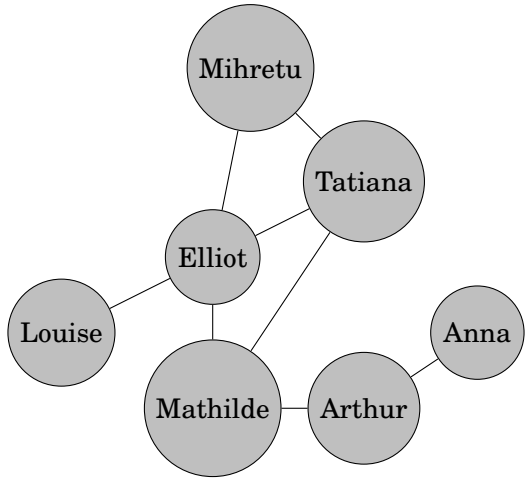
78 *Rayon d'un graphe*

Le rayon d'un graphe est l'écartement d'un des sommets du centre du graphe.
Déterminer le rayon de ce graphe.

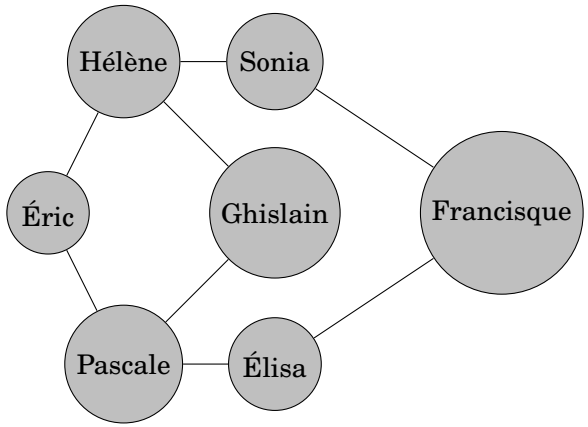
79 *Autres graphes*

Déterminer le rayon, le diamètre et le centre des graphes suivants.

graphe 2 :



Graphe 3 :



80 *Et Twitter et Instagram ?*

Comment pourrait-on modifier les graphes pour permettre de représenter le graphe des relations de Twitter ou Instagram ?

81 *Milgram et les réseaux sociaux*

1. Indiquer combien de sommets possède le graphe des relations de Facebook, d'Instagram, de Twitter.

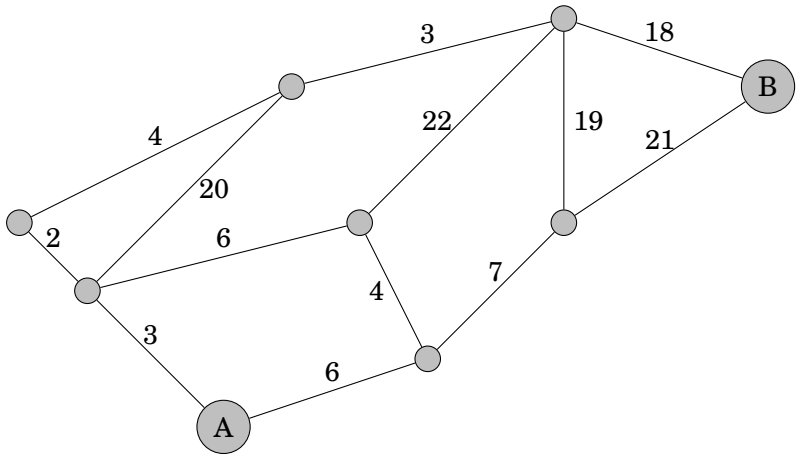
2. Enoncer la conjecture de l'expérience de Milgram avec les notions vues aujourd'hui.

Graphe et distance

GPS

82 *Copilote*

Vous souhaitez vous rendre de la ville A à la ville B. Une carte schématisée se trouve ci-dessous.

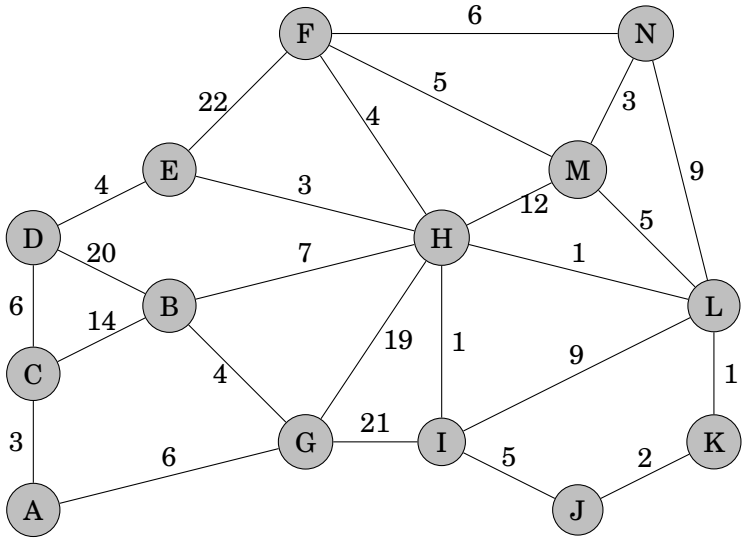


1. Déterminer la route à prendre pour y arriver le plus vite possible.
2. Pour faire du tourisme et prendre son temps, déterminer la route à prendre sans passer deux fois par la même ville.
3. Préciser comment être sûr du résultat.

83 *Copilote efficace*

Déterminer dans la carte ci contre :

1. Le chemin le plus court entre la ville A et la ville N.
2. Le chemin le plus long entre la ville A et la ville N.



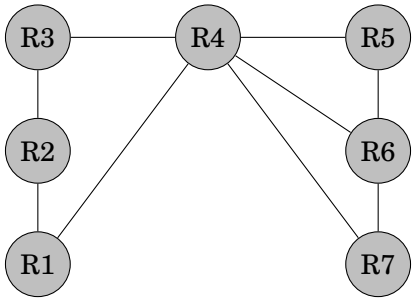
84 *plus court ?*

Le chemin le plus court est mesuré selon quel distance ?

Routage sur internet

85 *Route la plus rapide* Le routeur numéro 1 (R1) souhaite envoyer un message au routeur numéro 7 (R7).

1. Indiquer quel chemin le message doit prendre.



2. Expliquer pourquoi ce choix de chemin (qui est effectivement implémenté sur Internet dans le protocole de routage RIP) est critiquable et améliorable.

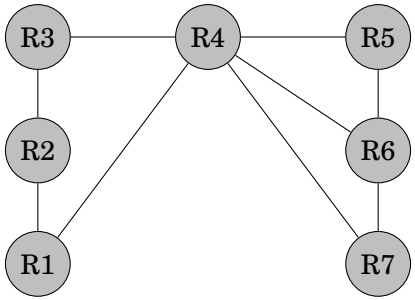
86 *meilleur protocole* Le protocole de routage RIP est remplacé/complété par un autre protocole de routage dénommé protocole OSPF qui fonctionne différemment, car il prend en compte la bande passante.
Le protocole attribue un coût à chaque liaison afin de privilégier le choix de certaines routes plus rapides. Plus le coût est faible, plus le lien est intéressant.
La formule de calcul du coût d'une liaison est donnée par la formule :

$$\text{coût} = \frac{10^8}{\text{bande passante du lien en bps}}$$

Voici le tableau référençant Les coûts des liaisons en fonction du type de liaison entre deux routeurs (Ethernet, fibre optique...) :

Type de réseau	Coût par défaut
FDDI, FastEthernet	1
Ethernet 10 Mbps	10
E1 (2,048 Mbps)	?
T1 (1,544 Mbps)	65
64 Kbps	?
56 Kbps	1758
19.2 Kbps	5208

1. Compléter les coûts manquants dans le tableau.
2. Déterminer la bande passante du réseau FDDI (fibre optique).
3. Compléter le graphe ci-contre avec le coût de chaque liaison et déterminer alors la route la plus rapide
   - Le réseau entre R1 et R2 est de type Ethernet 10 Mbps.
   - Le réseau entre R2 et R3 est de type E1.
   - Le réseau entre R3 et R4 est de type FDDI.
   - Le réseau entre R1 et R4 est de type 19.2 Kbps.
   - Le réseau entre R4 et R7 est de type 19.2 Kbps.
   - Le réseau entre R4 et R6 est de type E1.
   - Le réseau entre R4 et R5 est de type 64 Kbps.
   - Le réseau entre R5 et R6 est de type T1.
   - Le réseau entre R6 et R7 est de type FastEthernet.



4. Déterminer alors le chemin le plus rapide.

Images numériques

Prendre en main la bibliothèque PIL

87 *Dans l'interpréteur d'Edupython*

1. Ouvrir un nouveau fichier python avec **Edupython** que vous appelerez depart.py. **Sauvegarder** le dans votre dossier personnel, puis **exécuter** le.
2. Dans l'interpréteur d'Edupython taper :
   > > > from PIL import Image
   > > > im = Image.new("RGB" , (600,300) , "grey")
   > > > type(im)
   > > > im.save("trace.png" , "PNG")
3. A quoi sert la fonction Image.new et comment fonctionne-t-elle ? On n'hésitera pas à regarder ce qu'il se passe dans le dossier contenant le fichier depart.py.
4. A quoi sert la méthode .save et comment fonctionne-t-elle ?

88 *Toujours dans l'interpréteur d'Edupython*

1. Dans l'interpréteur python taper :
   > > > im.putpixel((10,10) , (0,0,0))
   > > > im.save("trace.png" , "PNG")
2. A quoi sert la méthode .putpixel et comment fonctionne - t - elle ?
3. Pourquoi .save est il indispensable ?

Création d'images

89 *Premier programme*

1. Dans le bloc note d'Edupython, écrire un programme qui créera une image toute jaune de taille 800 par 800 pixels. Cette image devra s'appeler premiere_image.png
2. Modifier le programme pour que l'image contienne un pixel noir, un bleu, un rouge, un vert et un blanc.
3. Modifier votre programme pour que votre image contienne un pixel de couleur "skyblue".
4. Comparer le résultat si on avait décidé d'appeler notre image premiere_image.jpg
   Expliquer pourquoi les résultats sont différents.

Pour les exercices ci-dessous, on partira d'une image carrée de taille 800 par 800 dont le fond est gris.

90 Tracer un segment de droite.

Vous devez obtenir un résultat comme ci-contre :

91 Tracer un segment de droite. Vous devez obtenir un résultat comme ci-dessous :



92 Tracer un segment de droite. Vous devez obtenir un résultat comme ci-dessous :



93 Écrire un programme permettant d'obtenir une "ligne en pointillée" comme ci-dessous :

94 Écrire un programme permettant d'obtenir une "ligne bicolore" comme ci-dessous :

95 Dessiner les drapeaux suivants :







Fiche professeur

Thématique : La photographie numérique

Notions liées : Traitement d'image

Traiter par programme une image pour la transformer en agissant sur les trois composantes de ses pixels.

Résumé de l'activité : Cette activité à pour but d'amener l'élève à construire la double boucle pour de manière à pouvoir par la suite traiter une image pixel par pixel.

Objectifs : — Prendre en main le module PIL
— Travailler autour de la double boucle pour

Auteur : Maxime Fourny d'après une idée de David Roche
maxime-simon.fourny@ac-besancon.fr

Durée de l'activité : 1H30

Forme de participation : Activités branchés - un ordinateur par élève

Matériel nécessaire : Ordinateur/module PILLOW

Préparation : Installer le module PILLOW

Déroulement

Etape 1 : Exercice 1, 2 et 3

Ces exercices sont l'occasion de prendre en main le module PIL et de voir les premières instructions Image.new, .save et .putpixel.

Étape 2 : Exercice 4, 5, 6, 7, 8 et 9

Ces exercices ont pour vocation à amener l'élève en autonomie à construire par lui même la double boucle pour permettant le traitement d'une image pixel par pixel.

Conclusion

Qu'est ce que j'ai appris ? :

Qu'est ce qui était difficile ? :

Pour aller plus loin

Traitement d'images

Quelques commandes en plus

96 **Fichiers attachés** :

— fichier retouche.py :
— La Joconde en couleur : jpg, png
— La Joconde en couleur 1024 pixels :
— La Joconde en noir et blanc :
— papillon :
— La Joconde en niveau de gris 10 par 10 :
— canyon Noir et blanc :
— canyon couleurs :

1. Dans votre espace personnel, créer un dossier contenant toutes les images.
2. Ouvrir le fichier retouche.py avec **Edupython** et **enregistrer** le dans le même dossier que celui qui contient les quatre images.
3. Après avoir **exécuter** le fichier retouche.py, déterminer ce que fait la commande .open
4. Précisez le type de img ?

97 Dans cet exercice nous allons travailler sur l'image papillon.png qui est en noir et blanc.
Préalable : Modifier le programme retouche.py de manière à importer le papillon dans une ImageFile que nous appelerons pap.
Exécuter le programme retouche.py.
Grâce à l'interpréteur, déterminer ce que font les commandes suivantes :

1. > > > pap.format
2. > > > pap.size
3. > > > pap.show()
4. > > > pap.getpixel((3,7))
5. > > > pap.putpixel((3,7),128)
6. > > > pap2 = pap.copy()
7. > > > pap.mode

Opérations sur un pixel

98 *Négatif d'une image en noir et blanc*

1. Effectuer le négatif de l'image papillon.png
2. Effectuer le négatif de l'image Joconde_10.png.
3. Effectuer le négatif de l'image Joconde_384.png

99 *Comprendre les images couleurs*

1. importer Joconde_384.jpg dans une Imagefile que nous appellerons joco (en dehors d'une fonction).
2. Exécuter le fichier.
3. Tester et comprendre les commandes suivantes dans l'interpréteur :
   > > > valeurs = joco.getpixel((3,7))
   > > > valeurs
   > > > valeurs[0] = 35
   > > > valeurs
   > > > (R,G,B) = joco.getpixel((3,7))
   > > > G
4. Comment fonctionne joco.getpixel ?

100 *Transformer une image couleur en noir et blanc*

1. Traiter Joconde_384.jpg en remplaçant, pixel par pixel, chacune des valeurs des composantes des couleurs par la moyenne des trois.
2. Traiter Joconde_384.jpg, toujours pixel par pixel, en remplaçant chaque composante des couleurs par la valeur commune :

$$0,21 \times R + 0,71 \times G + 0,07 \times B$$

3. Répéter la même opération mais en prenant cette fois ci :

$$0,299 \times R + 0,587 \times G + 0,114 \times B$$

101 *Négatif d'une image en couleurs*

Effectuer le négatif de l'image Joconde_384.jpg

102 *miroir*

1. Effectuer le miroir de l'image papillon.png
2. Effectuer le miroir de l'image Joconde_384.png
3. Effectuer le miroir de l'image Joconde_384.jpg

103 *Images non carrées*

1. Effectuer le négatif de canyon.png et canyon.jpg
2. Effectuer le miroir de canyon.png et canyon.jpg

Fiche professeur

Thématique : La photographie numérique

Notions liées : Traitement d'image

Traiter par programme une image pour la transformer en agissant sur les trois composantes de ses pixels.

Résumé de l'activité : Faire le négatif d'une image en noir et blanc

Objectifs : Comprendre le principe de la retouche d'images pixel par pixel

Auteur : Maxime Fourny

maxime-simon.fourny@ac-besancon.fr

Durée de l'activité : 1H30

Forme de participation : Activités branchés - un ordinateur par élève

Matériel nécessaire : Ordinateur/module PILLOW

Préparation : Installer la bibliothèque PILLOW

Déroulement

Etape 1 : Présentation d'autres commandes utiles pour amener l'élève à construire le négatif d'une image :

- .format
- .size
- .show()
- .getpixel((c,l))
- .copy()
- .mode

Étape 2 : Exercice 12

C'est l'exercice "coeur de séance" : construire le négatif d'une image.

Je commence par une image 10 par 10 en noir et blanc sans niveau de gris. Des élèves vont le faire pixel par pixel sans utiliser getpixel mais en regardant l'images. Je les laisse faire.

La deuxième image est une image 10 par 10 en niveau de gris. Les élèves sont alors amenés à être plus fin pour récupérer la valeur (getpixel).

Les élèves en autonomie créent une seule boucle pour au début pour faire les lignes.

Je termine enfin par une grosse image plus de 300 par 300 pour vraiment montrer l'intérêt de la double boucle pour.

Volontairement les images sont carrés pour ne pas embêter les élèves à différencier hauteur et largeur. (voir exercice 17)

Étape 3 : Exercice 13

L'exercice 13 me sert à introduire les images couleurs et le getpixel les manipulant de deux manière différentes.

Étape 4 : Exercice 14 et 15

Exercice classique et basique de manipulation des images couleurs.

Étape 5 : Exercice 16

La difficulté de cet exercice vient du fait que les élèves modifient leur image de départ. Ainsi arrivé à la moitié, ils ont perdus l'information de la partie gauche. Ils est alors nécessaire de faire une copie de l'image de départ. Ce qui constitue une réelle difficulté pour eux, au même titre que travailler avec les indices.

Conclusion

Qu'est ce que j'ai appris ? :

Qu'est ce qui était difficile ? :

Pour aller plus loin

Traitement d'images pour aller plus lois

Principe de traitement d'images pixel par pixel

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Quelques algorithmes de retouche bien connues

104 *Correction du bruit* **Fichiers attachés :**

— Léna bruitée faiblement

— Léna bruitée fortement

Modifier une image en niveau de gris, pour qu'un pixel soit remplacé par la médiane des pixels environnants. Appliqué votre algorithme à une image bruitée.

105 *Modification de couleurs*

1. Dans lena.pgm, toujours pixel par pixel, remplacer chaque composante des couleurs par la moyenne entre le minimum et le maximum des trois composantes RGB.
2. Transformer maintenant une image pgm en blanc ou noir.
3. Programmer les trois fonctions filtres, rouge, vert, bleu.
4. Transformer une image pgm en cyan et rouge. A quoi ça peut servir ?

histoire de seuil : Traiter lena.pgm pour qu'elle ne soit plus qu'en deux couleurs : noir et blanc.

106 *Utilité ?*

Écrire un programme qui trie les couleurs de lena.pgm par ordre croissant par ligne.

Retouche niveau 2 : matrice de convolution (filtre)

Dans la partie précédente, le traitement de chaque pixel était indépendant des pixels voisins. Ici les traitements utiliseront les pixels environnants. Cela donne une puissance de traitement bien supérieur (contour, flou, embossage...)

Principe d'un filtre type matrice de convolution

Le principe de ce type de traitement, une fois qu'on a laissé l'intitulé de côté, est très simple. Illustrons le sur un exemple d'images en niveau de gris (Je laisserai le soin d'extrapoler aux images RGB).

Prenons le cas d'une matrice 3×3 de nombres qui contiendra les paramètres du filtre. On va l'appliquer sur un pixel de coordonnées (i, j).

a	b	c
d	e	f
g	h	i

	...	$i-1$	i	$i+1$	...
...	...	...	...	...	...
$j-1$	...	130	104	95	...
j	...	34	234	56	...
$j+1$	...	146	213	21	...
...	...	...	...	...	...

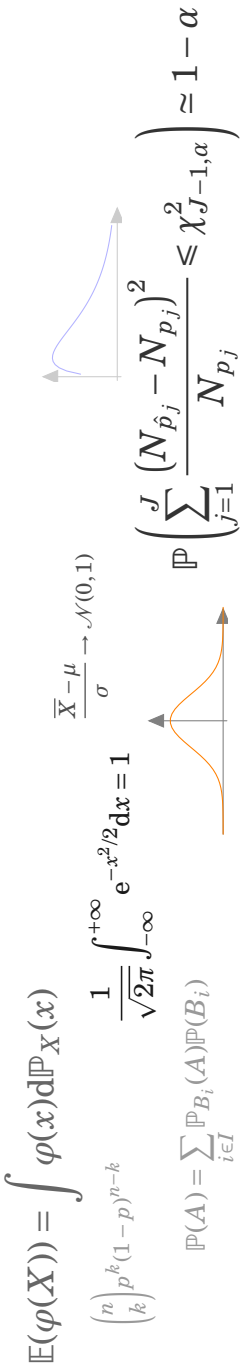
On sent venir la suite : le pixel (i, j) traité aura donc comme valeur de niveau de gris :

$$130a + 104b + 95c + 34d + 234e + 56f + 146g + 213h + 21i$$

Cette valeur peut être normalisée. Le même filtre étant appliqué à tous les pixels de l'image à traiter.

107 Avant toute programmation quels problèmes peut-on déjà planifier ?

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

À vous de jouer Dans les exercices suivants, compléter les pointillés pour savoir à quoi peut bien servir le filtre. Essayer de trouver avant de tester, ou alors proposer un filtre pour avoir l'effet voulu.

108 .....

Appliquer le filtre :

0	0	0
0	1	0
0	0	0

109 *Flou*

Proposer un filtre pour flouter une image :

...	...	...
...	...	...
...	...	...

110 .....

Appliquer le filtre :

-2	-1	0
-1	0	1
0	1	2

111 *Réhausseur de contraste*

Proposer un filtre permettant de réhausser le contraste d'une image :

...	...	...
...	...	...
...	...	...

112 Reprendre l'exercice précédent on modifiant la valeur centrale (4,7,8,9,17...)

URL : adresse symbolique

Thématique "Le Web" :

URL : Décomposer l'URL d'une page.

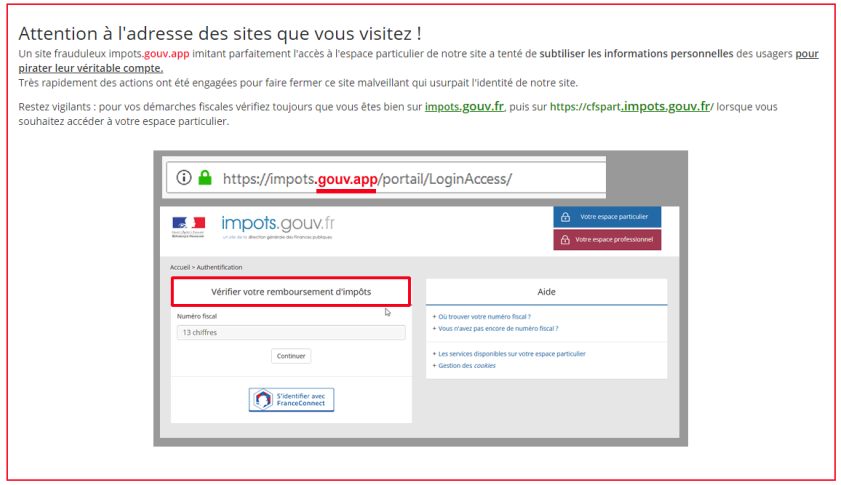
URL : Reconnaître les pages sécurisées.

Thématique "Internet" :

Adresses symboliques et serveurs DNS : Sur des exemples réels, retrouver une adresse IP à partir d'une adresse symbolique et inversement.

113 *attention site fraduleux !*

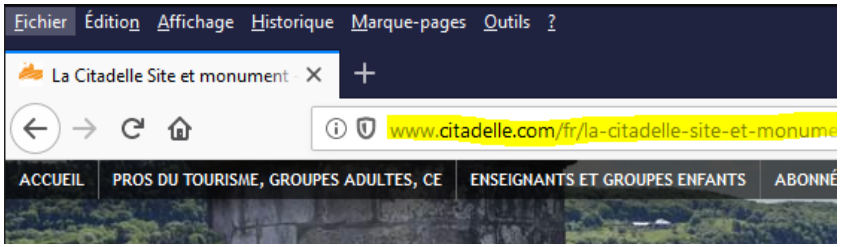
Sur la page d'accueil du site impots.gouv.fr, on a pu lire aux alentours du 15 octobre 2019 :



1. Comment des personnes malveillantes procèdent-elles pour subtiliser des informations personnelles des usagers ?
2. Quel élément nous permet-il de nous méfier lorsqu'on navigue sur le web ?

114 *lire une URL*

Une URL (Uniform Resource Locator) est une chaîne de caractère composée des informations nécessaires pour indiquer au navigateur comment accéder à une ressource du web comme par exemple un document html, une image, etc..



L'URL dans la barre d'adresse du navigateur

Une URL est composée des parties suivantes :

- le protocole : `http ://`, `ftp ://`, `mailto` : par exemple ;
- le nom de l'hôte (nom de domaine) ;
- le numéro de port du serveur utilisé précédé du symble « : » (partie facultative) ;
- le chemin d'accès à la ressource (réduit à « / » lorsque la ressource se trouve à la racine) ;
- le nom de la ressource (optionnel : de nombreux services web déterminent un nom de ressources par défaut pour chaque chemin indiqué) ;
- éventuellement des données supplémentaires envoyées en paramètre d'une application sur le serveur. Elles sont précédées du symbole « ? ».

On considère les URLs suivantes :

— `https ://eduscol.education.fr :443/`
— `http ://www.citadelle.com/images/bandeau3.jpg`
— `http ://www.musee-courbet.fr/ ?s=flagey`

1. Décomposer les trois URLs précédentes et identifier les différentes parties en complétant le tableau ci-dessous :

protocole	hôte	port	chemin	ressource	paramètres

2. Comment reconnaît-on qu'un site est sécurisé ?
3. Rechercher trois URLs de son choix et les décomposer en les ajoutant dans le tableau.

115 *Lire un nom de domaine*

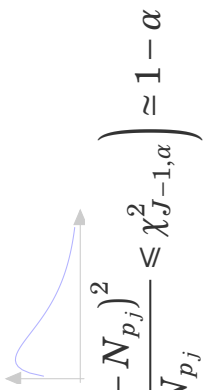
Après avoir précisé le nom de domaine de :

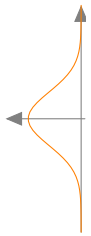
https ://eduscol.education.fr :443/

déterminer le nom de domaine principale.

116 *ping*

Dans un terminal, taper la commande ping suivie de l'un des noms de domaines. Que constate-t-on ?
Déterminer l'adresse IP de chacun de ces trois noms de domaines.





Les requêtes HTTP
Outil de développement du navigateur

Thématique "Le Web" :

Requête HTTP : Décomposer le contenu d'une requête HTTP et identifier les paramètres passés.

Modèle client/serveur : Inspecter le code d'une page hébergée par un serveur et distinguer ce qui est exécuté par le client et par le serveur.

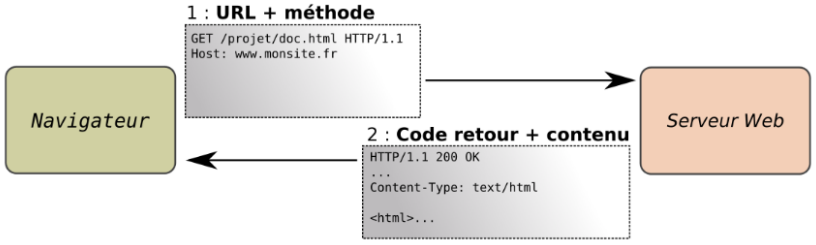
117 *Navigateur*

Qu'est ce qu'un navigateur web ? En donner des exemples.

Modlèle Client/serveur

Lorsque l'on souhaite se "connecter à un site web" ou encore "surfer sur internet", on utilise un logiciel **client** se trouvant sur notre ordinateur : le navigateur web.
Ce logiciel client va envoyer une **requête** via internet à un autre ordinateur qui **héberge** le site web voulu. Ce deuxième ordinateur contient un logiciel appelé **serveur** web (apache).
La communication entre le navigateur (client) et le serveur se fait en deux temps :

- le navigateur effectue une requête HTTP
- le serveur traite la demande et envoie une réponse HTTP.



Les navigateurs possèdent des outils de développement qui permettent de visualiser ces requêtes.

118 *Avec le navigateur*

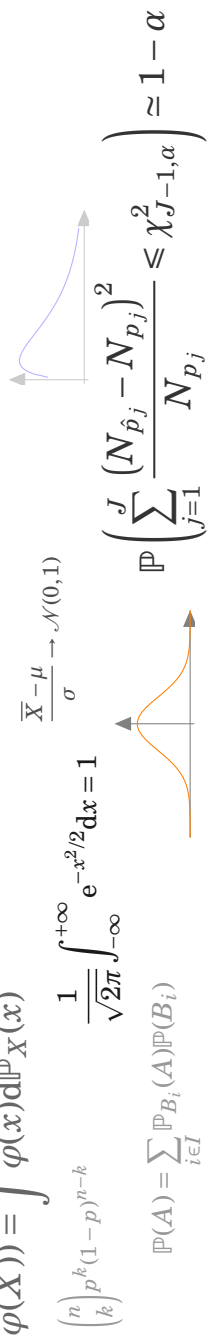
1. Ouvrir le navigateur Firefox puis appuyer sur la touche `F12` pour ouvrir les outils de développement Firefox. Cliquer ensuite sur l'onglet `Réseau`.
2. Taper `musees.belfort.fr` dans la barre d'adresse du navigateur puis observer les requêtes HTTP émises par le navigateur.
   (a) Combien de requêtes ont été envoyées ?
   (b) Pourquoi plusieurs requêtes ont-elles été envoyées ?
   (c) Quels types de fichiers ont été demandés ?
   (d) Quelles sont les méthodes employées ?
   (e) Commenter l'expression "surfer sur Internet".

119 *l'en-tête d'une requête*

1. Ouvrir un nouvel onglet du navigateur, faire de nouveau apparaître les outils de développement et taper `inria.fr` dans la barre d'adresse.
2. Trouver la première requête qui a demandé un document de type `html` (on peut filtrer les requêtes en cliquant sur l'onglet `HTML` des outils de développement).
3. Faire un clic-droit sur cette requête puis `Copier>Copier les en-têtes de la requête` et coller ce qui a été copié dans un éditeur de texte (par exemple `notepad++`).
4. Analyser l'en-tête de la requête. Quelles informations sont données par le client (le navigateur) au serveur ?

120 *Écrire une requête*

Sur le modèle de la requête analysée dans l'exercice précédent et en analysant l'en-tête d'autres requêtes, imaginer à quoi pourrait ressembler l'en-tête d'une requête demandant au serveur l'image `poisson_rouge.png` placée à l'adresse



`http ://siteperso.fr/images/`,
avec le protocole `HTTP/1.1`, et avec le navigateur `Mozilla Firefox version 69.0`.

121 *Analyser les codes des réponses*

On reprend l'ensemble des requêtes envoyées lorsqu'on a tapé

`musees.belfort.fr`

dans la barre de navigation.

1. La première requête envoyée a obtenu une réponse avec le code 307. À quoi cela correspond-il (survoler le code 307 permet de faire apparaître une infobulle) ? Quelle en est la conséquence ?
2. Quelles sont les autres codes reçus par les différentes requêtes ?
3. Essayer de taper une URL dans la barre d'adresse du navigateur de façon à créer une requête ayant pour réponse le code erreur 404.

122 *Passage de paramètres (méthode GET)*

Se rendre sur le site `musee-courbet.fr`
Dans la barre de recherche de la page, taper

`''le chene de flagey''`

puis valider.

1. Quel est la méthode qui a permis de faire la recherche ?
2. Comment a été envoyé le contenu du formulaire de recherche au serveur ? Où retrouve-t-on ce contenu ?
3. Quelles sont les avantages et les inconvénients que les mots saisis dans un formulaire apparaissent de cette façon ?

123 *Passage de paramètres (méthode POST)*

1. Aller sur la page d'accueil de l'ENT eclat-bfc puis cliquer sur connexion puis se connecter.
2. Après avoir cliqué sur une requête, cliquer sur l'onglet « Paramètres » dans le volet de droite.
3. L'identifiant et le mot de passe ont été envoyés en utilisant la méthode POST. Retrouver la requête qui a permis cet envoi en vérifiant que l'identifiant et le mot de passe apparaissent dans l'onglet « Paramètres » des outils de développement.
4. L'identifiant et le mot de passe ont-ils été envoyés au serveur de la même façon qu'avec la méthode GET ? Quels en sont les avantages et les inconvénients ?

Pour aller plus loin : lancer des requêtes HTTP en Python

Thématique "Le Web" :

Langages HTML et CSS : Distinguer ce qui relève du contenu d'une page et de son style de présentation.

Étudier et modifier une page HTML simple.

Requête HTTP :

Décomposer le contenu d'une requête HTTP et identifier les paramètres passés.

Paramètres de sécurité d'un navigateur : Maîtriser les réglages les plus importants concernant la gestion des cookies, la sécurité et la confidentialité d'un navigateur.

Sécuriser sa navigation en ligne et analyser les pages et fichiers.

Source :

http ://fr.python-requests.org/en/latest/user/quickstart.html#creer-une-requete

124 *Récupérer un site internet grâce à Python*

1. Ouvrir EduPython puis créer un nouveau fichier
2. Enregistrer ce fichier dans un dossier nommé :
   "requete_python".
3. Le module "requests" est un module Python permettant d'utiliser le protocole HTTP de façon très simple.
   Comme avec tous les modules, il faut l'importer avant de pouvoir jouer avec :

```
import requests
```

   La syntaxe suivante permet d'envoyer une requête HTTP et de récupérer la réponse dans une variable *r* :

```
r = requests.get("https ://\
    www.apprendre-en-ligne.net/index-info.html")
```

   (a) Tester cet envoi de requête avec Python dans l'interpréteur.

   (b) Regarder le contenu de r.text. De quoi s'agit-t-il ?

4. Compléter ce script pour écrire le contenu de `r.text` dans un fichier nommé `index.html` grâce à :

```
with open("index.html") as fichier :
    fichier.write(r.text, "w", encoding = "utf8")
```

5. Ouvrir la page `index.html` qui vient d'être crée avec un navigateur. Que manque-t-il ?
6. Inspecter le code source de `index.html` et chercher dans l'entête le nom du fichier css rattaché. Quelle est l'url complète du fichier css rataché à cette page web ?
7. À l'aide d'une requête en Python, demander ce fichier css et l'écrire dans un fichier nommé `style.css` comme on l'a fait précédemment pour le fichier `index.html`.
8. Afficher de nouveau le fichier `index.html`. Que manque-t-il cette fois ?
9. Inspecter encore le code source de `index.html` et chercher le nom d'une image puis en déterminer son url complète.
10. À l'aide d'une requête en Python, demander cette image. Cette fois, pour écrire le contenu de la requête dans un fichier et ainsi créer cette image, il faudra écrire :

```
with open("icone.png","wb") as fichier :
    fichier.write(r.content)
```

11. Modifier le code source de `index.html` pour qu'il affiche cette image.
12. Récupérer de la même façon l'image d'arrière plan.

Les cookies / Paramètres du navigateur

Thématique "Le Web" :

Paramètres de sécurité d'un navigateur : Maîtriser les réglages les plus importants concernant la gestion des cookies, la sécurité et la confidentialité d'un navigateur.

Sécuriser sa navigation en ligne et analyser les pages et fichiers.

Un cookie est un fichier, de taille en général petit, envoyé par le serveur au client lors d'une requête HTTP. Il sera stockée sur l'ordinateur du client. Il permet de conserver des données utilisateur, afin de faciliter la navigation et de permettre certaines fonctionnalités.

Les navigateurs du lycée sont configurés pour supprimer les cookies à chaque fermeture du navigateur.

125 *Nombre de cookies*

1. (a) Ouvrir le navigateur (après l'avoir fermé s'il était déjà ouvert)
   (b) Avec le moteur de recherche Google, effectuer la recherche ''`hotel canaries`''.
   (c) Cliquer sur ☰ puis sur ⚙ Options .
   (d) Dans la page qui s'est ouverte, cliquer sur 🔒 Vie privée et sécurité et enfin rechercher Gérer les données... .
   (e) Combien y a-t-il de cookies ? De quels sites proviennent-ils ?
2. (a) Se rendre sur le moteur de recherche Qwant.
   (b) Effacer les cookies (dans l'onglet Gérer les données..., cliquer sur tout supprimer puis enregistrer)
   (c) Fermer l'onglet Options.
   (d) Relancer la recherche ''`hotel canaries`''.
   (e) Retourner voir le nombre de cookies. Qu'en pensez-vous ?

126 *Accepter ou non les cookies*

1. Se rendre sur le site `www.estrepublicain.fr`.
2. Une fenêtre sur le respect de notre vie privée s'ouvre. Cliquer sur ''`Afficher toutes les utilisations prévues`''.
3. Quelles sont toutes les utilisations prévues des données personnelles ?
4. Avant de configurer ces différents réglages, cliquer sur ''`Afficher la liste complète des partenaires`''. Combien y en a-t-il ?
5. Configurez vos réglages en activant ou désactivant les différentes utilisations. Quelles sont celles que vous désactivez ? Quelles sont celles que vous activez ? Pourquoi ?
6. Se rendre sur le site `https ://openclassrooms.com/fr/` et observer comment le site nous propose de paramétrer les cookies. Cliquer sur « paramètres avancés » pour afficher tous les cookies.

127 *Paramétrer son navigateur*

Pour protéger sa vie privée pendant la navigation, il est possible de configurer son navigateur pour bloquer certains contenus invisibles qui nous pistent et dressent notre profil.

1. Dans le navigateur, cliquer sur ☰ puis sur ⚙ Options .
2. Dans la page qui s'est ouverte, cliquer sur 🔒 Vie privée et sécurité .
3. Analyser les différentes possibilités de blocage et proposer une configuration des options de cette page. Argumenter.

Robot Thymio

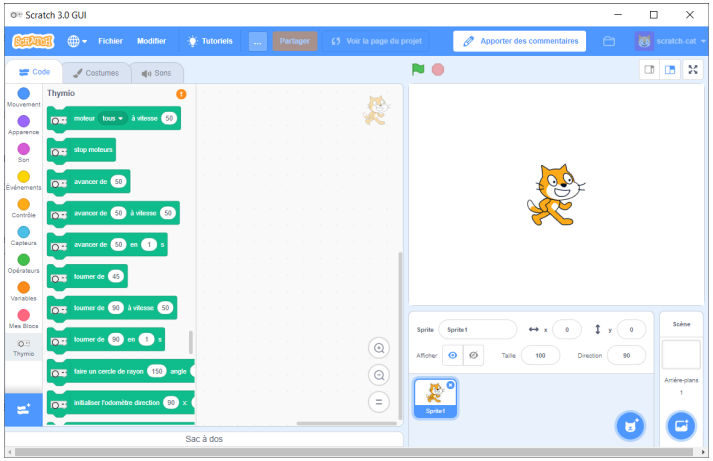
Thématique "Informatique embarquée et objets connectés" :

Systèmes informatiques embarqués : Identifier des algorithmes de contrôle des comportements physiques à travers les données des capteurs, l'IHM et les actions des actionneurs dans des systèmes courants.

Commande d'un actionneur, acquisition des données d'un capteur : Écrire des programmes simples d'acquisition de données ou de commande d'un actionneur.

128 *Visuel « Thymio Suite » en mode Scratch*

Lancer Thymio Suite en mode Scratch



Prise en main du robot Thymio et de « Thymio Suite »

129 *Carré*

Après avoir mis un crayon dans l'emplacement prévu à cet effet, tracer un carré sur une feuille placée sous le robot.

130 *Carré avec diagonales*

Tracer un carré avec ses deux diagonales.

131 *Quelques polygones*

Tracer un hexagone, un octogone, un décagone et enfin un double décagone.

132 *Cercle*

Tracer un cercle.

Acquisition de données et commande d'actionneurs

133 *Capteurs/actionneurs*

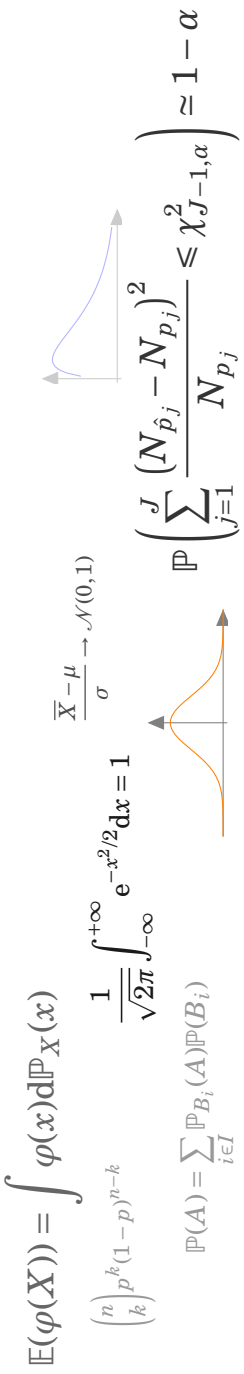
1. Lister les capteurs du robot Thymio.
2. Lister les actionneurs du robot Thymio.

134 *Manipulation de quelques actionneurs*

1. Faire avancer le robot continuellement (la vitesse devra être paramétrable). Préciser les actionneurs mis en jeu.
2. Faire avancer puis s'arrêter le robot au bout de quelques secondes. Préciser les actionneurs mis en jeu.

135 *Les capteurs entrent en jeu*

1. Faire avancer le robot continuellement.
2. Modifier le programme précédent pour que le robot s'arrête en cas de détection d'obstacle.
   Il devra reprendre si l'obstacle est retiré.
3. Modifier le programme précédent pour que le robot soit vert quand il avance et rouge a l'arrêt.
4. Modifier le programme précédent pour que le robot s'arrête en cas de soulèvement.
5. Modifier le programme précédent pour que le robot soit bleu en cas de soulèvement
6. Préciser dans chacun des cas les capteurs et actionneurs mobilisés.



136 *Exercices libres non guidés*

Choisir, au choix, l'un ou plusieurs des projets suivants, préciser à chaque fois les capteur et actionneurs mobilisés.

1. Robot aspirateur

   Le robot avance continuellement.

   Il devra reculer en cas de détection d'obstacle puis légèrement tourner et tenter de nouveau d'avancer.

2. Robot sauvage

   Le robot avance continuellement et reste allumé en vert.

   Il devra reculer en cas de détection d'une main et se mettre en rouge. Puis après quelques secondes, tenter d'avancer de nouveau.

   Après plusieurs détections, il devra être apprivoisé : s'arrêter devant la main et passer vert.

3. Robot taureau

   Le robot est à l'arrêt allumé en rouge.

   Il devra, en cas de détection d'un obstacle passé en rouge et avancer vers cet obstacle.

   Si l'obstacle disparaît, il devra repasser en rouge et s'arrêter.

Localisation, cartographie et mobilité

Localisation par latitude et longitude

137 *Latitude, longitude et altitude*

À l'aide du site www.geoportail.gouv.fr déterminer la latitude, la longitude et l'altitude de la mairie de la commune de votre lieu d'habitation.
Donner les réponses en degrés séxagésimaux et en degrés décimaux.

	degrés séxagésimaux	degrés décimaux
latitude		
longitude		

Indication : utiliser le menu Outils/Afficher coordonnées.

138 *Représentation*

Représenter la Terre par une sphére de rayon 4,0 cm, puis l'équateur.
On considère que l'hémisphère Nord est situé en haut de ce cercle et que le méridien de Greenwich est vertical.
Estimer la positon de votre commune sur ce cercle à l'aide des résultats obtenus précédemment.

139 *Conversion*

Déterminer par le calcul la latitude en degrés sexagésimaux à partir de la valeur en degrés décimaux.

Autres géolocalisation

140 *Antenne relais*

À l'aide du site https ://antennesmobiles.fr localiser les 4 antennes relais 3G les plus proches du lycée Condorcet À Belfort. Déterminer les propriétaires.

141 *Géolocalisation par antenne relais*

Un téléphone portable émet des signaux régulièrement afin d'informer les antennes relais qu'il est en mesure d'accepter des communications. L'atténuation de ce signal qui augmente de façon non linéaire avec la distance entre le téléphone et l'antenne permet d'estimer la distance entre un téléphone et une antenne.

Fichiers attachés : antennes_A_B_C.png :

A partir de la phote antennes_A_B_C.png, déterminer dans quelle zone se situe le téléphone portable qui a été situé à :

- 2,3 km de l'antenne radio A
- 0,9 km de l'antenne radio B
- 2,3 km de l'antenne radio C

142 *Métadonnées*

Fichiers attachés : image_inconnue.jpg :

1. Déterminer la date et le lieu ou a été prise la photo nommée image_inconnue.jpg à l'aide du site https ://www.thexifer.net.
2. Certaines de ces métadonnées ont-elles été modifiées ? Justifier.

Trame NMEA

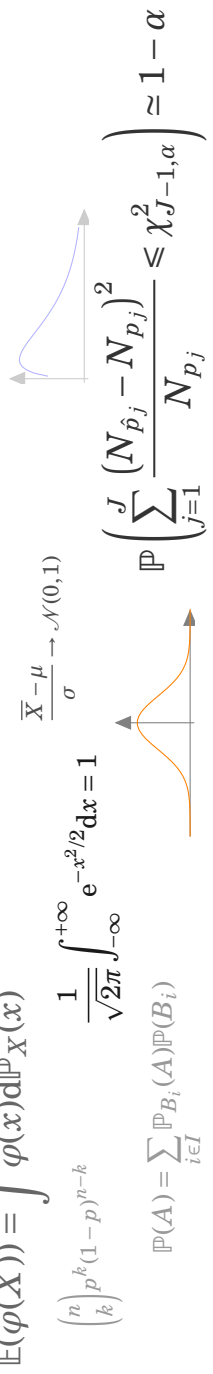
Les coordonnées géographiques sont traditionnellement exprimées dans le système sexagésimal, parfois noté « DMS » : degrés (°) minutes (') secondes (").
L'unité de base est le degré d'angle (1 tour complet = 360°), puis la minute d'angle (1°= 60'), puis la seconde d'angle (1°= 3 600"). De nos jours, les notations équivalentes en minutes décimales ou degrés décimaux sont également utilisées :

DMS : Degré :Minute :Seconde ;

DM : Degré :Minute ;

DD : Degré décimal, généralement avec quatre décimales .

Exemple :
48°36.5375' (DM) = 48,608958°(DD) = 48°36'32.25" (DMS)



143 *Trame NMEA*

La norme NMEA 0183 est une spécification pour la communication entre équipements marins, dont les équipements GPS. Elle est définie et contrôlée par la National Marine Electronics Association (NMEA), association américaine de fabricants d'appareils électroniques maritimes, basée à Severna Park au Maryland (États-Unis d'Amérique).
La norme 0183 utilise une simple communication série pour transmettre une "phrase" à un ou plusieurs écoutants.
La "phrase" suivante a été reçu par un GPS :

$GPGGA,101029.347,4737.991,N,00651.036,E,1,12,1.0,0.0,M,0.0,M,,*64

1. A l'aide d'une recherche sur internet entourer en bleu l'heure, en noir la latitude et en vert la longitude dans la trame NMEA précédente.
2. Convertir la longitude et la latitude en degrés décimaux .
3. Déterminer puis noter l'adresse correspondant à la trame à l'aide du site www.geoportail.gouv.fr .
   Indication : dans la barre de recherche, cliquer sur + pour effectuer une recherche avancée, puis saisir les coordonnées.

144

Sur le site https ://nmeagen.org/ :

1. Rechercher la ville de Belfort ;
2. placer un point au niveau du portail du lycée Condorcet ;
3. Générer une trame NMEA.
4. Enregistrer le fichier sous nom_prénom_nmea.txt.
5. Ouvrir le fichier obtenu avec un bloc-note.
6. Quel caractère est utilisé pour séparer les différents paramètres ?

Qui a tué le professeur Shannon ?

Le professeur Shannon a été retrouvé mort ce matin au lycée Condorcet dans la salle 115 du rez de chaussée. L'heure du décès a été estimée à 18h 15. Le parquet de Belfort a ouvert une enquête pour homicide volontaire. Des suspects ont été mis en garde à vue.
Votre mission est d'analyser les fichiers numériques recueillis lors des perquisitions afin de les localiser à l'heure du meurtre.

Qui a tué le professeur Shannon version 1

Fichiers attachés :

1. Une photo Professeur_Turing.jpeg a été retrouvée dans le téléphone portable de celui-ci. Elle a été prise à l'heure du crime.
   Professeur_Turing.jpeg :
2. Les trames NMEA extraites des téléphones portables des différents suspects sont dans les fichiers nom_suspect.txt
   — M Knuth.txt :
   — Mme Allen.txt :
   — Mme Hopper.txt :
   — M Neumann.txt :
   — M Salazar.txt :
3. Le téléphone du professeur Ceaușescu a émis un signal à l'heure du crime localisé grâce à l'atténuation du signal à :
   — 0,85 km de l'antenne (A) orange 3 RUE HENRI DOREY IMMEUBLE 90000 BELFORT ;
   — 0,85 km de l'antenne (B) bouygues 1 R LOUIS BRAILLE - HLM LE MADRID 90000 ;
   — 0,90 km de l'antenne (C) orange 19 RUE WILSON 90000 BELFORT.
   carte professeur Ceausescu A B C.png :

Les fichiers CSV avec le tableur

Fichiers attachés : surface agricole bio.csv :

145 *préparation des données*

Placer le fichier csv dans le dossier personnel.
Ouvrir le fichier à l'aide du logiciel Calc de libre Office (veiller à sélectionner le point-virgule comme séparateur et je jeu de caractères Europe occidentale ISO-8859-1).

1. De combien de lignes et de colonnes est composé ce jeu de données ?
2. Quels sont les descripteurs de ce jeu de données ?
3. Décrire les objets de ce jeu de données.

146 *Utiliser un tri*

Trier le tableau par culture, puis par région et enfin par année.

Quelle est la donnée de la cellule F10 ?

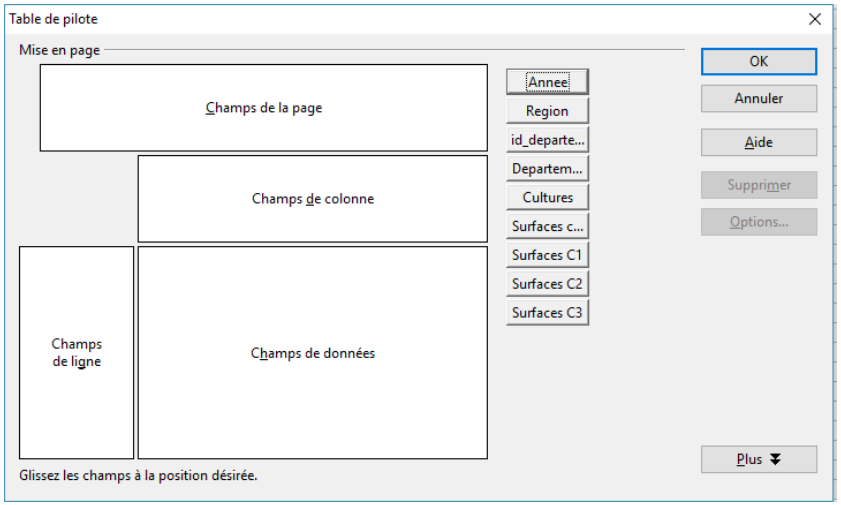
147 *utiliser un filtre*

Utiliser un filtre pour ne garder que les cultures de fruits de la région Midi-Pyrénées.

Quelle est la surface dédiée au bio en Ariège en 2010 ?

148 *utiliser un tri croisé*

Effacer les filtres.
Cliquer sur Données / Table dynamique / Créer pour réaliser un tri croisé et obtenir la fenêtre suivante :



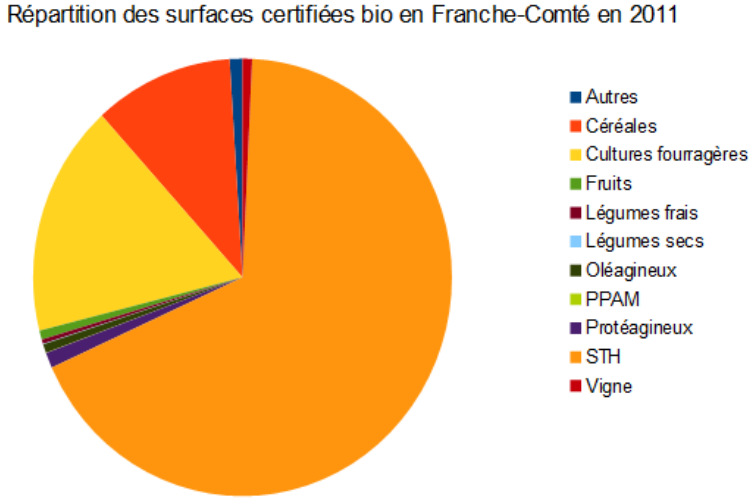
Glisser les étiquettes puis utiliser des filtres pour construire le tableau suivant (il s'agit des données filtrées pour l'année 2010) :

	A	B	C	D	E	F
1	Filtrer					
2						
3	Somme - Surfaces certifiées	Cultures				
4	Region	Céréales	Fruits	Oléagineux	Vigne	Total Résultat
5	ALSACE	1273,6	119,72	105,63	1030,52	**2529,47**
6	CHAMPAGNE-ARDENNE	1885,47	13,32	171,01	150,55	**2220,35**
7	FRANCHE-COMTE	2830,92	184,54	202,11	174,66	**3392,23**
8	LORRAINE	2922,53	203,27	69,98	1,85	**3197,63**
9	**Total Résultat**	**8912,52**	**520,85**	**548,73**	**1357,58**	**11339,68**

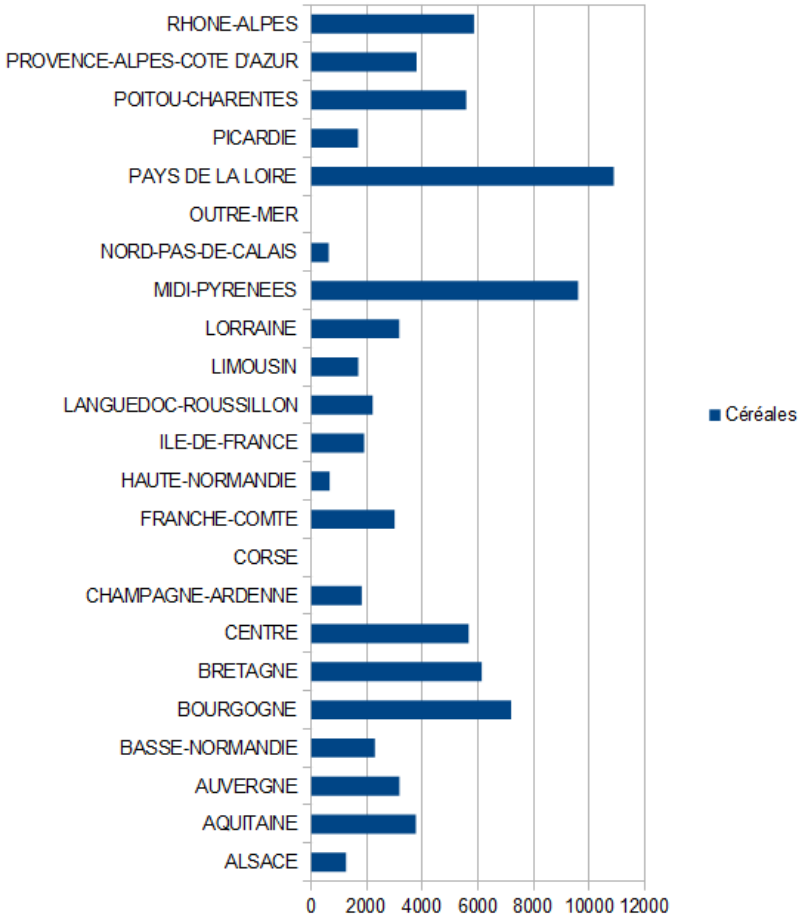
149 *construire des graphiques*

En modifiant les filtres du tri croisé, construire les deux graphiques suivants :

Graphique 1 :



Graphique 2 :



Deux tables ?

150 *avec une seule table*

On considère la table suivante :

nom_eleve	prenom_eleve	classe	nom_lycee	ville	latitude	longitude
Bucher	Léo	2nde1	Condorcet	Belfort	47.633333	6.866667
Hissler	Julien	TG8	Pergaud	Besançon	47.25	6.033333
Muller	Léna	1G4	Haberges	Vesoul	47.633333	6.166667
Jeudy	Emeric	1G3	Pergaud	Besançon	47.25	6.033333
Guillot	Melody	1G7	Condorcet	Belfort	47.633333	6.866667
Dumont	Germain	1G7	Condorcet	Belfort	47.633333	6.866667
Mignot	Cédric	TG1	Haberges	Vesoul	47.633333	6.166667
Yuksel	Hanae	TG8	Pergaud	Besançon	47.25	6.033333
Ratoni	Elisa	2nde4	Pergaud	Besançon	47.25	6.033333

1. Quelles sont les données redondantes dans ce tableau ?
2. Les anomalies :
   (a) On veut ajouter un nouvel élève. Combien de valeurs doit-on renseigner ? Quelles anomalies peuvent apparaître ?
   (b) On se rend compte que les coordonnées géographiques de Belfort ne sont pas correctes. Quel problème se pose ?
   (c) Les élèves Muller Léna et Mignot Cédric ont quitté le lycée et doivent être supprimés de la base. Quelle information liée à ces deux élèves va-t-on perdre ?
3. Proposer deux tables pour séparer les données de façon à éviter les redondances et les problèmes repérés dans la question précédente.
4. En prenant en compte le nombre de cellules, calculer le pourcentage d'espace mémoire économisé en stockant les informations dans deux tables au lieu d'une seule.

151 *avec deux tables : les jointures*

On considère les deux tables suivantes :

cinema	nombre de salles	ville
Pathé Belfort	14	Belfort
Mégarama Beaux-Arts	8	Besançon
Mégarama Ecole-Valentin	13	Besançon
Plazza Victor Hugo	3	Besançon
Kinépolis	14	Mulhouse
Le Palace	8	Mulhouse
Cinéma Bel Air	1	Mulhouse

ville	latitude	longitude
Belfort	47.633333	6.866667
Besançon	47.25	6.033333
Mulhouse	47.75	7.333333

Ces deux tables ont un descripteur en commun et vont nous permettre d'obtenir de nouvelles informations :

1. Construire une nouvelle table dont les descripteurs sont le nom du cinéma et les coordonnées géographiques de la ville dans laquelle il se trouve.
2. Construire une nouvelle table dont les descripteurs sont le nom de la ville et le nombre total de salles de cinéma dans la ville.

Les fichiers CSV avec Python

Il est possible de traiter les données d'un jeu de données au format csv avec Python et son module csv.

Fichiers attachés :

communes.csv :

cinema.csv :

villes.csv :

152 *chargement du fichier csv dans un tableau*

1. Placer le fichier `communes.csv` dans son dossier personnel.
2. Taper le script Python suivant et l'enregistrer dans le même dossier que le fichier csv.

```
import csv
with open("communes.csv","r",encoding = "utf-8") as fichCSV :
    tableCSV = csv.DictReader(fichCSV,delimiter=" ;")
    tab_communes = []
    for objet in tableCSV  :
        tab_communes.append(objet)
    descripteurs = tableCSV.fieldnames
```

3. Afficher le contenu de la variable `descripteurs`. Quels sont les descripteurs de ce jeu de données ?
4. Afficher le contenu de `tab_communes[0]`. Que contient la variable `tab_communes` ?
5. Expliquer chacune de ces lignes de codes.

153 *traitement des données*

1. Après le code précédent, taper les lignes suivantes :

```
nb = 0
for objet in tab_communes :
    if objet["numéro_département"] == "25" :
        nb = nb + 1
```

2. Expliquer ces lignes de codes.
3. Combien y a-t-il de communes dans le Doubs ?
4. Modifier ce script pour déterminer quel est le département de la région Bretagne qui possède le plus de communes.
5. *Pour aller plus loin :* Écrire un script qui recherche la commune française située le plus au Nord.
6. *Pour aller plus loin :* Écrire un script qui fait la moyenne des longitudes et des latitudes de toutes les communes. Afficher le point géographique obtenu sur

   `https ://www.coordonnees-gps.fr/`

   pour visualiser où se situe le « centre » de la France.

154 *croisement de données avec Python*

On dispose du fichier `cinema.csv` dont les descripteurs sont `cinema`, `nombre de salles` et `ville` et du fichier `villes.csv` dont les descripteurs sont `ville`, `latitude` et `longitude`. Ces deux tables ont été rencontrées dans une autre activité.

1. En se basant sur l'exercice précédent, charger les fichiers

   `cinema.csv` et `villes.csv`

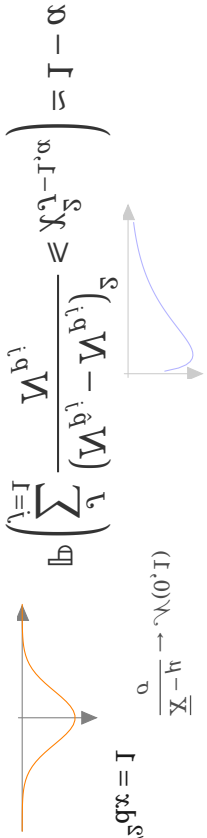
   dans deux tables, appelés respectivement

   `tab_cinema` et `tab_villes`.
2. Écrire un script permettant d'afficher le nom de chacun des cinémas ainsi que les coordonnées géographiques de la ville dans laquelle il se trouve.
3. Écrire un script permettant d'afficher le nom de chaque ville ainsi que le nombre de salles de cinéma dont elle dispose.

Enigme des cinq maisons d'Einstein

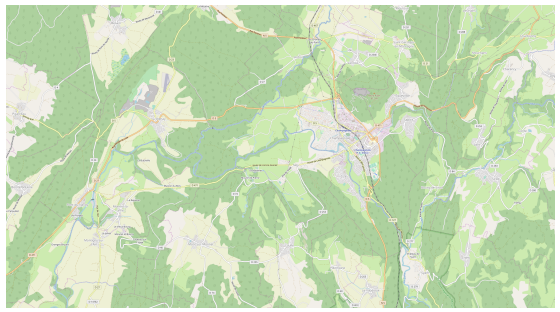
155 Il y a cinq maisons de cinq couleurs différentes, alignées le long d'une route. Dans chacune de ces maisons vit une personne de nationalité différente. Chacune de ces personnes boit une boisson différente, fume une marque de cigare différente et a un animal domestique différent.

- Le Britannique vit dans la maison rouge.
- Le Suédois a des chiens.
- Le Danois boit du thé
- La maison verte est directement à gauche de la maison blanche.
- Le propriétaire de la maison verte boit du café
- La personne qui fume des pall mall élève des oiseaux.
- Le propriétaire de la maison jaune fume des dunhill.
- La personne qui vit dans la maison du centre boit du lait.
- Le Norvégien habite dans la première maison.
- L'homme qui fume des blend vit à côté de celui qui a des chats.
- L'homme qui a un cheval est le voisin de celui qui fume des dunhill.
- Celui qui fume des bluemaster boit de la bière.
- L'Allemand fume des prince.
- Le Norvégien vit juste à côté de la maison bleue.
- L'homme qui fume des blend a un voisin qui boit de l'eau.

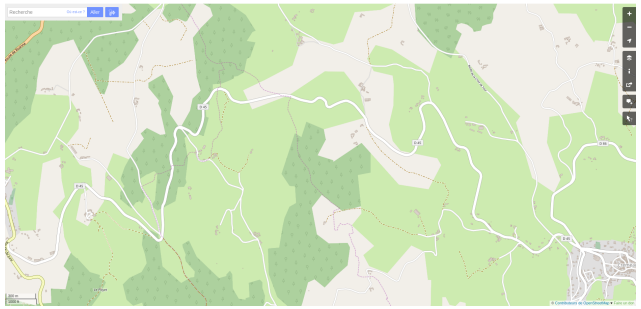


Cartes numériques

— Carte 1 : Champagnole



— Carte 2 : Crémeaux



156 *Format A6*

Par groupe de 3, choisir une carte (au format A3).Vous avez une heure pour la transcrire en format A6.

157 *Format A6*

Par groupe de 3, choisir une carte (au format A3).Vous avez une heure pour la transcrire en format A5.

158 *Format A6*

Par groupe de 3, choisir une carte (au format A3).Vous avez une heure pour la transcrire en format A4.

Fiche professeur

Thématique : Localisation, cartographie et mobilité

Notions liées :

Résumé de l'activité :

Objectifs :

Auteur : Maxime Fourny
maxime-simon.fourny@ac-besancon.fr

Durée de l'activité :

Forme de participation : Par groupe de 3

Matériel nécessaire :

Préparation :

Déroulement

Etape 1 : L'enseignant distribue les cartes imprimées en A3 aux différents groupes. Une carte par groupe. Il donne à chaque groupe ensuite un numéro d'exercice.

Conclusion

Qu'est ce que j'ai appris ? :

Qu'est ce qui était difficile ? :

Pour aller plus loin

Partie de programme visée :

Localisation cartographie et mobilité : Cartes numériques

Objectifs d'apprentissage :

Montrer que un zoom entraine un choix éditorial.

Modalités pédagogiques

- débranché
- En classe entière
- Travail par groupe pour enclencher la discussion sur les choix à faire.
- Donner en début d'heure une carte au format A3. Les groupes ont une heure pour en faire une carte au format A6, A5 ou A4 selon les groupes.

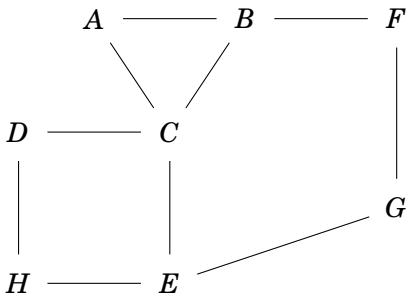
Difficulté pouvant se poser

- Trouver des cartes différentes ?
- Trouver des cartes intéressantes sur OpenStreetMap

Routage élastique

Étude d'un exemple

On considère le réseau suivant formé de huit routeurs A, B, C, D, E, F, G et H :



La table de routage de ce réseau est donnée par le tableau suivant :

Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**
B	B	A	A	A	A	A	C
C	C	C	C	B	B	B	C
D	C	D	C	D	D	C	C
E	C	E	C	E	E	E	H
F	B	F	F	F	B	F	C
G	C	G	F	G	E	G	H
H	C	H	C	H	E	H	H

Routeur E		Routeur F		Routeur G		Routeur H	
Dest.	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**
A	C	A	B	A	F	A	D
B	C	B	B	B	F	B	D
C	H	C	G	C	E	C	D
D	H	D	B	D	E	D	D
F	G	E	G	E	E	E	E
G	G	G	G	F	F	F	E
H	H	H	G	H	E	G	E

Cette table indique, pour chaque routeur, comment envoyer un message à un autre routeur. Par exemple, si le routeur A veut envoyer un message au routeur à destination du routeur F, il doit passer par le routeur B.

159

Répondre aux questions suivantes en utilisant la table de routage ci-dessus :

1. Le routeur D doit envoyer un message au routeur C. A qui doit-il le transmettre ?
2. Le routeur E doit envoyer un message au routeur F. A qui doit-il le transmettre ?
3. Un message doit aller du routeur A au routeur G. Quel parcours suit-il ?
4. Un message doit aller du routeur F au routeur C. Quel parcours suit-il ?

160 *Travaux de groupes*

Par groupes de huit élèves :

1. Attribuer à chacun une des huit lettres des routeurs précédents.
2. Transmettre, pour chaque élève, un objet à un autre élève (proche ou éloigné) en suivant la table de routage.

Un peu de réflexion

161

En utilisant ce qui a été vu au paragraphe précédent, répondre, en justifiant, aux questions suivantes :

1. Y a-t-il unicité des tables de routage ?
2. Entre différentes tables de routage qui fonctionnent, peut-on considérer ques certaines sont meilleurs que d'autres ?
3. Proposer, pour le réseau précédent, une table de routage estimer meilleure que celle fournie. Tester cette nouvelle table comme dans l'exercice 160.

Réseau mouvant...

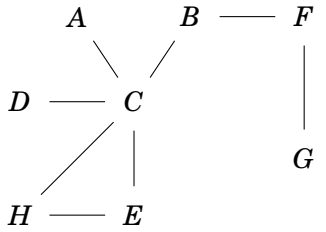
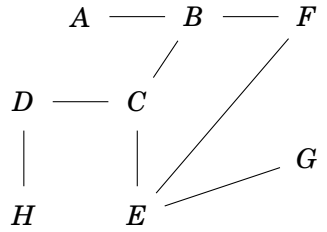
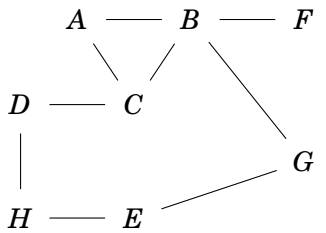
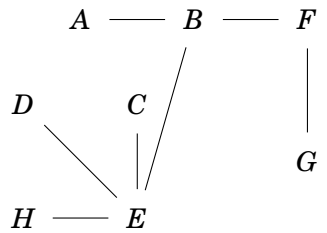
162 *changement de topologie*

1. Pourquoi la topologie d'un réseau peut-elle changer ?
2. Que se passe-t-il dans ce cas là au niveau des tables de routage ?

163 Travaux de groupes II

Par groupes de huit élèves :

1. Choisir l'un des quatre réseaux suivants :

Réseau 1	Réseau 2
	
Réseau 3	**Réseau 4**
	

2. Chacun connaissant ses voisins, définir le protocole d'envoi d'un message à travers ce réseau est respectant les règles suivantes :
   - On ne peut communiquer qu'avec ses voisins.
   - Toutes les informations que l'on reçoit se font via des messages.
   - Il n'existe pas de personne extérieure pour aller voir ce qui se passe globalement sur le réseau.
   - On a le droit de montrer sa table de routage à ses voisins.

   On pourra éventuellement se poser les questions suivantes :

   (a) Qu'est-ce que j'envoie à mes voisins ?

   (b) Que faire si j'ai perdu la connexion avec un de mes voisins ?

   (c) Que faire si j'ai un nouveau voisin ?

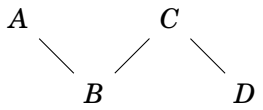
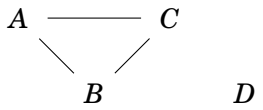
(d) Que faire si mon voisin me répond alors que je passais par lui pour atteindre un autre routeur ?

(e) Que faire si l'un de mes voisins peut accéder à un routeur alors que moi je n'avais pas de chemin pour y accéder ?

(f) Quand est-ce qu'on s'arrête ?

Réseau mouvant... et aberrant...

L'algorithme vu au paragraphe précédent sur les réseaux mouvants est relativement simple, mais ne fonctionne plus dans le cas suivant :

Réseau initial	Réseau modifié
	

En effet, puisque la table de routage du réseau initial est

Routeur *A*		Routeur *B*		Routeur *C*		Routeur *D*	
Dest.	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**
B	*B*	*A*	*A*	*A*	*B*	*A*	*C*
C	*B*	*C*	*C*	*B*	*B*	*B*	*C*
D	*B*	*D*	*C*	*D*	*D*	*C*	*C*

la modification de topologie (suppression de la liaison entre C et D et création de la liaison entre A et C) oblige les routeurs A, C et D à modifier leur table comme suit :

Routeur *A*		Routeur *B*		Routeur *C*		Routeur *D*	
Dest.	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**
B	*B*	*A*	*A*	*A*	*B*	*A*	...
C	*C*	*C*	*C*	*B*	*B*	*B*	...
D	*B*	*D*	*C*	*D*	...	*C*	...

Le routeur A envoie sa table à ses voisins : le routeur B ne modifie rien et n'envoie rien ; en revanche, le routeur C ayant reçu la table de A, il modifie sa table en conséquence et la renvoie :

Routeur *A*		Routeur *B*		Routeur *C*		Routeur *D*	
Dest.	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**
B	*B*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	...
C	*C*	*C*	*C*	*B*	*B*	*B*	...
D	*B*	*D*	*C*	*D*	*A*	*C*	...

Les routeurs A et B n'ont pas modifié leur table et le routeur D ne reçoit rien et n'a personne à qui envoyer sa table. Tout le monde a donc terminé et l'algorithme s'arrête.

164 *Problème*

Quel est le problème de la table de routage finale ?

Pour contourner ce problème, la solution consiste à ajouter les distances entre les routeurs ; par exemple, le routeur A va au routeur B via B à distance 1. Ainsi, lorsqu'on crée un cycle comme ci-dessus, la distance augmente et lorsque celle-ci dépasse le diamètre du graphe (= la distance entre les deux routeurs les plus éloignés dans le graphe), on élimine le chemin concerné de la table (dans la pratique on garde un diamètre petit). Il va donc falloir stocker dans les tables à la fois à qui on doit faire suivre le message et la distance qui sépare le routeur de la destination. Pour le réseau initial, on a la table de routage suivante :

Routeur *A*		Routeur *B*		Routeur *C*		Routeur *D*	
Dest.	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**	**Dest.**	**Lien**
B	*B* (1)	*A*	*A* (1)	*A*	*B* (2)	*A*	*C* (3)
C	*B* (2)	*C*	*C* (1)	*B*	*B* (1)	*B*	*C* (2)
D	*B* (3)	*D*	*C* (2)	*D*	*D* (1)	*C*	*C* (1)

165 *Évolution*

Compléter l'évolution des tables de routages avec distances pour le changement de topologie en respectant les informations fournies :

1. Les routeurs C et D retirent les destinations impossibles, le routeur A note qu'il a le routeur C comme voisin et envoie sa table :

Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien
B		A	A		A		
C		C		B		B	
D		D		D		C	

2. Le routeur B pouvait déjà aller en C directement, donc le message de A ne change rien pour lui ; il n'envoie donc rien. En revanche, le routeur C met sa table à jour :

Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien
B		A		A		A	
C		C		B		B	
D		D		D		C	

3. Comme le routeur C se rend compte que la distance obtenue est plus grande que le diamètre du réseau, il enlève le chemin vers D via A dans sa table et renvoie sa table qui ne contient pas de chemin vers D. Le routeur A ne modifie rien, mais le routeur B peut modifier sa table :

Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien
B		A		A		A	
C		C		B			
D		D		D		C	

4. Le routeur A n'a pas changé sa table, donc n'envoie rien. En revanche, lorsqu'il reçoit la table du routeur B, il peut mettre à jour la sienne :

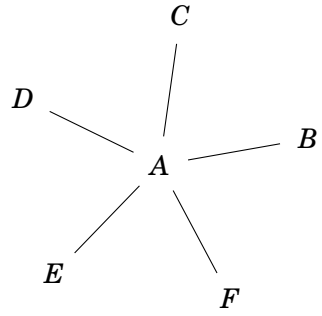
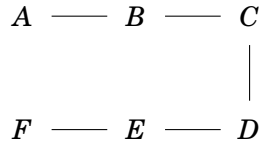
Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien
B		A		A		A	
C		C		B		B	
D		D		D		C	

5. Cette dernière table va-t-elle bouger après l'envoi de A de sa nouvelle table ?

Bon réseau ?

166

Quels sont les avantages et les inconvénients des deux réseaux suivants ?

Réseau 1	Réseau 2
	

Compléments

— Une vidéo sur le protocole IP :
`https ://www.youtube.com/watch ?v=sLJ-QztAqNE&app=desktop`

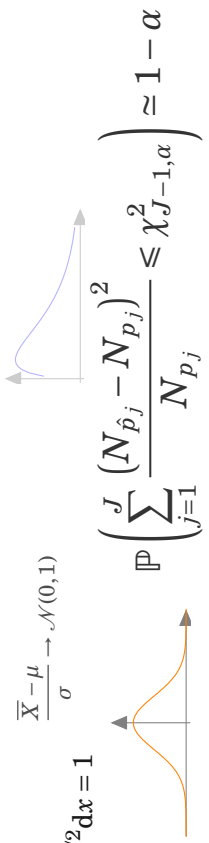
— Deux outils permettant de voir une carte quel chemin empruntent les données pour aller de votre ordinateur au serveur cible :
`https ://www.monitis.com/traceroute/`
`https ://visualtraceroute.net/`

— Bilan du protocole IP :
Le protocole IP (= *Internet Protocol*) permet aux ordinateurs reliés à internet de dialoguer entre eux. Plus précisément, il se charge du routage de chaque paquet vers sa destination (c'est-à-dire de l'acheminement des données sur le réseau).

Pour passer d'un réseau à un autre, on utilise des routeurs. Le rôle d'un routeur est de décider quel chemin doit prendre le paquet qu'il reçoit et donc de choisir vers quel autre routeur envoyer le paquet jusqu'à ce que la destination soit atteinte. Pour prendre sa décision, le routeur utilise une table de routage qui sert d'aiguillage : « pour telle destination, envoyer le paquet à mon routeur voisin de droite, pour telle autre destination envoyer le paquet à mon routeur voisin de gauche », et ainsi de suite... En général, le paquet transite par des dizaines de routeurs et donc d'ordinateurs jusqu'à atteindre leur destinataire.

Pour que les paquets puissent parvenir à leur destination, une adresse IP *unique* composée de quatre nombres entre 0 et 255 séparés par des points (par exemple, 204.35.129.3) est attribuée à chaque ordinateur connecté au réseau et comme pour un courrier postal, chaque paquet de données contient l'adresse IP du destinataire.

Toutefois, le protocole IP n'est pas suffisant car il est considéré comme « non fiable », c'est-à-dire qu'il n'offre aucune garantie concernant le contenu des paquets à savoir : la corruption des données, l'ordre d'arrivée des paquets, la perte ou la destruction de paquets et la duplication des paquets. Les garanties concernant ces différents points sont déléguées à d'autres protocoles, comme le protocole TCP, afin de réduire le niveau de complexité des routeurs et ainsi de leur permettre de disposer d'une plus grande rapidité.



1 A faire

2

```
forward (100)
left (90)
forward (100)
left (90)
forward (100)
left (90)
forward (100)
left (90)
```

3 A faire

4 A faire

```
left(45)
forward(100)
left(90)
forward(100)
left(90)
forward(100)
left(90)
forward(100)
left(90)
```

5 A faire

```
left(45)
forward(100)
left(90)
forward(100)
left(90)
forward(100)
left(90)
forward(100)
left(90+45)
forward(sqrt(100**2+100**2))
left(90+45)
forward(100)
left(90+45)
forward(sqrt(100**2+100**2))
```

6 A faire

7 A faire

8

```
forward(100)
left(60)
forward(100)
left(60)
forward(100)
left(60)
forward(100)
left(60)
forward(100)
left(60)
forward(100)
left(60)
```

9 A faire

10

```
angle = 360/20
longueur = 50
for k in range(20) :
    forward(longueur)
    left(angle)
```

ou encore :

```
def polygone(n,cote) :
    """n represente ne nombre de cote
    cote est la longueur du cote"""
    angle = 360/n
    for k in range(n) :
        forward(cote)
        left(angle)

def carre(cote) :
    polygone(4,cote)
def decagone(cote) :
    polygone(10,cote)
```

11

```
for k in range(360) :
    forward(1)
    left(1)
```

12

1. Solution 1

```
color("red")
for k in range(10) :
    forward(100)
    left(90)
    forward(100)
    left(90)
    forward(100)
    left(90)
    forward(100)
    left(90)
    up()
    forward(15+100)
    down()
```

2. Solution 2

```
def carre() :
        forward(100)
        left(90)
        forward(100)
        left(90)
        forward(100)
        left(90)
        forward(100)
        left(90)

    color("red")
    for k in range(10) :
        carre()
        up()
        forward(15+100)
        down()
```

3. Solution 3 :

```
def carre() :
        for k in range(4) :
            forward(100)
            left(90)

    color("red")
    for k in range(10) :
        carre()
        up()
        forward(15+100)
        down()
```

13

```
up()
goto(-300,0)
down()
```

```
def carre(cote) :
    for k in range(4) :
        forward(cote)
        left(90)

for k in range(5) :
    carre(100)
    up()
    forward(100+15)
    down()
    carre(50)
    up()
    forward(50+15)
    down()
```

14

```
for k in range(1,10) :
    carre(10*k)
    up()
    forward(10*k+15)
    down()
```

15

```
    for i in range(10) :
        for j in range(10) :
            carre(20)
            up()
            forward(20+5)
            down()
        up()
        backward(250)
        right(90)
        forward(20+5)
        left(90)
        down()
```

16

```
for i in range (10)  :
    for j in range (10)  :
        if i == 3 and j == 7  :
            color ( " red " )
        else  :
            color ( " black " )
        carre (30)
        up ()
        forward (30+5)
        down ()
    up ()
    backward (350)
    right (90)
    forward (30+5)
    left (90)
    down ()
```

17 A faire

18 A faire

19 A faire

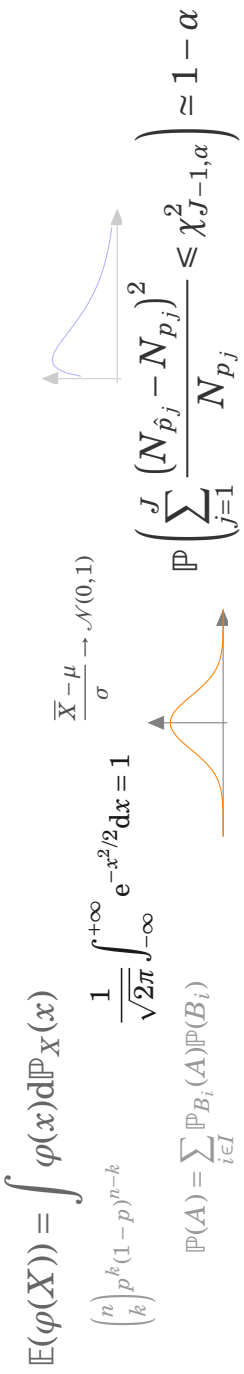
20 A faire

21 A FAIRE

22 A FAIRE

23

Couche applicatif



1. Si le contenu du paquet est chiffré, le protocole applicatif utilisé peut être le SSH

Couche Internet

1. Un message (paquet) peut prendre plusieurs routes. Réseau en graphe.
2. Le post-it est un paquet
3. Le post-it doit contenir le message (contenu)
4. Le post-it doit contenir le destinataire (adresse IP du destinataire)
5. Le post-it doit contenir l'émetteur (adresse IP de l'émetteur)
6. si le papier (paquet) reçu contient le nom (l'adresse IP) de la personne (routeur) qui le reçoit, il le garde, sinon il le passe à un voisin. Protocole ?? de routage
7. Les personnes (routeurs) intermédiaires ne s'intéressent absolument pas au contenu, juste à l'adresse du destinataire.
8. Si le papier (paquet) a déjà été trop lu (TTL à 0), la personne (routeur) le détruit.

Couche transport

1. Si une personne (ordinateur) veut être certain que le message (paquet) a bien été reçu, elle demande un accusé réception (protocole TCP). Si elle ne reçoit pas d'accusé-réception, elle renvoie le paquet.
2. Si une personne (ordinateur) ne s'intéresse pas à la bonne réception du message (paquet), elle utilisera le protocole UDP.
3. Si un message est trop grand, on l'écrire sur plusieurs post-it (paquet) en rajoutant un plus un numéro (comme il y a plusieurs routes, les messages peuvent arriver dans le désordre). Le réceptionneur les remettra dans l'ordre grâce à la numérotation (c'est ce que propose le protocole TCP).

24 A faire

25 A faire

26 A faire

27 A FAIRE

28 A faire

29 A faire

30 A FAIRE

31 A faire

32 A faire

33 A faire

34 A faire

35 A faire

36 A faire

37 A faire

38 A faire

39 A faire

40 A faire

41 A faire

42 A faire

43 A faire

44 A faire

45 A faire

46 A faire

47 A faire

48 A faire

49 A faire

50 A faire

51 A faire

52 A faire

53 A faire

54 A faire

55 A faire

56 A faire

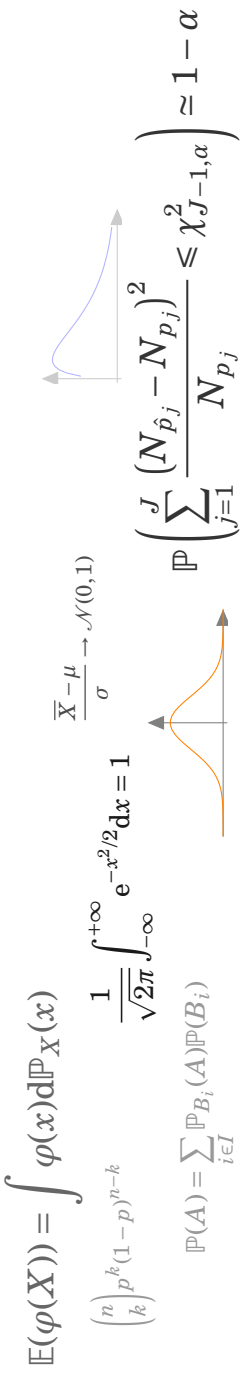
57 A faire

58 A Faire

59 Cet exercice à faire seul ou en binôme, permet d'introduire le mot de vocabulaire objet.

60 Cet exercice, permet de présenter le terme de collection d'objet et pose les préalables à la recherche d'un objet dans une collection.

61 Commentaires : Ici les élèves où les groupes d'élèves sont invités à consulter le plus possible de tweets écrit par la classe. On peut introduire le vocabulaire de donnée et faire émerger le terme générique de descripteurs d'une donnée (titre, auteur, date de parution, nombre de pages...). Une fois cette formalisation faite, on peut alors extraire tous les descripteurs auxquels, globalement, les élèves ont pensé même si ce n'est qu'une seule fois. On peut alors les inviter, pour prolonger, à en trouver d'autres. Une fois cela fait, on s'interroge aux types d'une donnée et sortir les trois classifications : texte, nombre, booléean. En s'intéressant maintenant aux données de type nombre, on peut s'intéresser aux différents formats permettant d'écrire ces nombres (date, taille, entier, décimal ...) On termine en se posant la question des données permettant à coup sûr d'identifier le livre : on peut parler du numéro ISBN (sous réserve que nous n'ayons pas deux fois le même livre dans la collection). On peut évoquer à ce moment là la notion de données personnelles en précisant que l'on ne réserve cette notion qu'aux personnes physiques.



62 Exercice d'application

63 Exercice d'application qui permet d'aborder ce qu'est une donnée personnelle : (numéro sécurité sociale...)

64 Le pad est un bloc note collaboratif, tous les élèves peuvent s'y connecter en même temps. Cela peut se faire avec les téléphones des élèves si l'on a pas d'ordinateur. La majorité des ENT intègrent un tel pad. Si un pad n'est pas disponible ou si l'on n'est pas à l'aise avec cet outil, on peut récupérer en fin de séance tous les tweets écrits des élèves et les intégrer en dehors de la classe dans un unique fichier .txt ou .odt pour la séance suivante. Le faire faire individuellement en classe par les élèves prend un certain temps.

65 Naturellement, une majorité d'élèves (tous ?) vont s'orienter vers le tableur. La première ligne contiendra les descripteurs et chaque autre ligne correspondra à un objet. Quelques uns auront un fichier symétrique : les descripteurs seront dans la première colonne et chaque colonne correspondra à un objet. Ils ont naturellement crée un fichier .csv !

66 Une recherche rapide sur un moteur de recherche permet de trouver rapidement où télécharger une archive des données que possède GOOGLE et FACEBOOK. La construction de l'archive peut cependant prendre plusieurs jours. L'unité est l'octet, ou le kilo octet, ou le méga-octet... mais bien souvent c'est du giga-octet.

67 Commentaires : Même si la visualisation est naturelle avec un tableur, un fichier .csv n'est rien d'autre qu'un fichier texte. On y trouve un objet par ligne, la première ligne correspondant aux descripteurs. Les données sont séparées par un caractère séparateur (, ; : tabulation espace).

68 A faire

69 L'unité est le Go

70 A faire

71 A faire

72 A faire

73 A faire

74 A faire

75 A faire

76 A faire

77 A faire

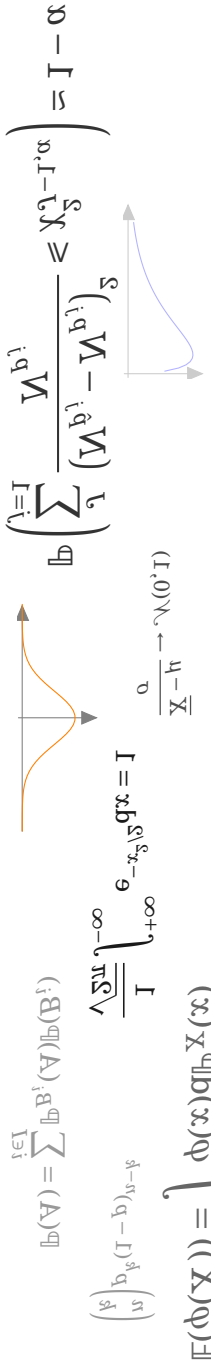
78 A faire

79 A faire

80 A faire

81 A faire

82 Pour représenter les résultats, on peut se poser la question de toutes les routes possibles : Arbre des chemins possibles, chaque branche ne peut contenir deux fois le même sommet pour des raisons évidentes de boucles inutiles.



83 Le but de cet exercice est de présenter l'algo de Djikstra.

84 L'unité peut être des kilomètres ou des minutes, le principe pour mesurer le plus court chemin est indépendant de l'unité.

85 A faire

86 La réponse en terme de saut correspond au routage historique RIP pour déterminer le chemin le plus court. Il est progressivement remplacé/compléter par le routage OSPF qui tient compte lui de la bande passante.

87 A faire

88 A faire

89 BUG

90 BUG

91 BUG

92 BUG

93 BUG

94 BUG

95 BUG

96 A faire

97 A faire

98

1. négatif papillon :

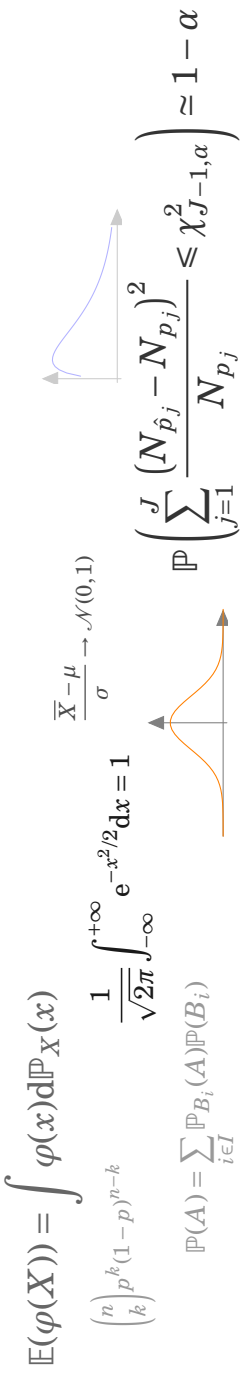
```
def negatif_papillon() :
    """renvoie le negatif du papillon"""
    pap=Image.open("papillon.png")
    for l in range(10) :
        for c in range(10) :
            valeur = pap.getpixel((c,l))
            if valeur == 0 :
                pap.putpixel((c,l),255)
            else :
                pap.putpixel((c,l),0)
    pap.save("image.png","png")
```

2. Négatif Joconde_10

```
def negatif_joconde10() :
    """renvoie le negatif de Joconde_10.png"""
    lena=Image.open("Joconde_10.png")
    for l in range(10) :
        for c in range(10) :
            valeur = lena.getpixel((c,l))
            nouvelle_valeur = 255-valeur
            lena.putpixel((c,l),nouvelle_valeur)
    lena.save("image.png","png")
```

99 A faire

100 A faire



101 A faire

102 A faire

103 A faire

104 A faire

105 A faire

106 A faire

107 A faire

108 A faire

109 A faire

110 A faire

111 A faire

112 A faire

113

1. Site parfaitement imité, modification de l'url (en particulier nom de domaine), .app au lieu de .fr mais qui peut aussi faire croire qu'on est sur l'application mobile du site...

   + un message alléchant : « vérifier votre remboursement d'impôts ».

2. Des éléments dans le nom de domaine permettent de se méfier (notamment hierarchie du nom de domaine : .gouv devrait être un sous-domaine de .fr et ici, c'est un sous-domaine de .app, donc dans l'arbre du nom de domaine, on n'est pas du tout au bon endroit.

   Il y a aussi des fautes qui devraient nous alerter : « vérifier « au lie de « vérifiez ».

114

1.

protocole	serveur	port	chemin	paramètres
https ://	eduscol.education.fr	:443	/	
http ://	www.citadelle.com		/images/bandeau3.jpg	
https ://	www.musee-courbet.fr		/	?s=flagey

2. Pour les sites sécurisés : https et cadenas dans la barre de navigation

115 A faire

116 A faire

117 Firefox - Chrome - Safari - Edge - chromium - opera

118

1. 53 requêtes ont été envoyées.
2. Une requête par ressource sollicitée : la page HTML, la feuille de style CSS, les scripts javascript, un certain nombre d'images, des polices.....
3. fichiers .html, .css, .js, .jpeg, .png, .gif, .svg.
4. Essentiellement la méthode GET. Une requête avec la méthode POST à Facebook.
5. On devrait employer web à la place d'internet. De plus c'est plutôt le web qui vient à nous.

119 l'en-tête d'une requête

1.
2.
3. L'en-tête de la requête est la suivante :

```
GET / HTTP/1.1
Host : www.inria.fr
User-Agent : Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0 ; Win64 ;
             x64 ; rv :69.0)
Gecko/20100101 Firefox/69.0
Accept : text/html,application/xhtml+xml,
                 application/xml ;q=0.9,*/* ;q=0.8
Accept-Language : fr,fr-FR ;q=0.8,en-US ;q=0.5,en ;
             q=0.3
Accept-Encoding : gzip, deflate, br
DNT : 1
Connection : keep-alive
Upgrade-Insecure-Requests : 1
```

4. On trouve notamment :
   - la méthode utilisée : `GET`
   - le chemin de la ressource sur le serveur : `/`
   - le serveur : `www.inria.fr`
   - la version du protocole HTTP utilisé : `1.1`
   - la version du navigateur du client : `Firefox version 69.0`
   - le système d'exploitation du client : `Windows 10, 64 bits`
   - le format des fichiers demandés :
     par priorité : `html`, `xhtml+xml`, `xml`, puis tout autre format (`*/*`)
   - les langues acceptées : par priorité : `fr`, `fr-FR`, `en-US` et `en`.

120 Écrire une requête

```
GET http ://siteperso.fr/images/poisson_rouge.png
    HTTP/1.1
User-Agent : Mozilla Firefox/69.0
Accept : image/png
```

121 Analyser les codes des réponses

On reprend l'ensemble des requêtes envoyées lorsqu'on a tapé `musees.belfort.fr` dans la barre de navigation.

1. Le code 307 correspond à une redirection. La conséquence est le lancement d'une deuxième requête. Dans la réponse de la première requête est renvoyée la location de la page demandée : `https ://musees.belfort.fr/accueil-991.html`. Une deuxième requête a donc été envoyée pour demander cette ressource.
2. Le seul autre code est 200 (pour toutes les autres requêtes). Cela signifie que la requête a été exécutée correctement (OK).
3. Le site `musees.belfort.fr` ne permet pas de créer une erreur 404.

   Si on demande une ressource inexistante, par exemple `musees.belfort.fr/bleu.png`,
   on obtient deux redirection (302 et 301) :
   `https ://musees.belfort.fr/index.php ?id=1000&type=404`
   puis
   `https ://musees.belfort.fr/error40401-1000.html ?type=404`

   Sur le site de l'inria, la requête `inria.fr/bleu.png` conduit au code erreur 404 (NOT FOUND).

122 Passage de paramètres (méthode GET)

Se rendre sur le site `musee-courbet.fr`
Dans la barre de recherche de la page, taper ''`le chene de flagey`''.

1. La méthode GET a été utilisée.
2. Le contenu du formulaire est ajouté à l'adresse de la ressource (et donc visible dans la barre d'adresse) :
   `http ://www.musee-courbet.fr/ ?s=le+chene+de+flagey`
3. Avantages : dans le cas d'une recherche, la recherche peut être indexée par les moteurs de recherche

Inconvénients : on ne peut pas passer de paramètres trop long, le nombre de paramètres est réduit, les paramètres sont en clair dans la barre d'adresse

123 Passage de paramètres (méthode POST)

1. Aller sur la page d'accueil de l'ENT eclat-bfc puis cliquer sur connexion puis se connecter.
2. C'est la méthode POST qui a été utilisée.
3. `auth_mode=BASIC&orig_url=http%3A%2F%2Fteleservices.ac-besancon.fr%2Fsso%2FSSO%3FSPEntityID%3Dsp-ent-bfc-prod&user=******&password=******`,
   les *** étant remplacées par l'identifiant et le mot de passe en clair.
4. L'identifiant et le mot de passe ont été passés dans le corps de la requête (en tant que paramètres) et n'apparaissent plus dans la barre d'adresse.
   Si on est en HTTP, ils seront envoyés en clair, si on est en HTTPS, alors la requête sera cryptée avant d'être envoyée.

124 A faire

125 Nombre de cookies

1. Avec Google, plusieurs cookies
2. Avec Qwant, pas de cookie

126 Accepter ou non les cookies

Utilisation prévues :

— **Conservation et accès aux informations :** La conservation d'informations ou l'accès à des informations déjà conservées sur votre appareil, par exemple des identifiants publicitaires, des identifiants de l'appareil, des cookies et des technologies similaires.

— **Personnalisation :** Collecte et traitement d'informations relatives à votre utilisation de ce service afin de vous adresser ultérieurement des publicités et/ou du contenu personnalisés dans d'autres contextes, par exemple sur d'autres sites ou applications. En général, le contenu du site ou de l'application est utilisé pour faire des déductions concernant vos intérêts, ce qui sera utile dans le cadre de sélections ultérieures de publicité et/ou de contenu.

— **Sélection, diffusion et signalement de publicités :** Collecte d'informations qui sont en suite associées à celles rassemblées précédemment, afin de sélectionner et diffuser des publicités à votre égard, puis évaluer leur diffusion ainsi que leur efficacité. Cela comprend : le fait d'utiliser des informations collectées précédemment relativement à vos intérêts afin de sélectionner des publicités ; le traitement de données indiquant quelles publicités ont été affichées et à quelle fréquence, à quel moment et où elles ont été affichées ; et le fait de savoir si vous avez réagi par rapport auxdites publicités, par exemple si vous avez cliqué dessus ou effectué un achat. Cela ne comprend pas la Personnalisation qui consiste en la collecte et le traitement d'informations relatives à votre utilisation de ce service afin de vous adresser ultérieurement des publicités et/ou du contenu personnalisés dans d'autres contextes, par exemple sur des sites ou applications.

— **Évaluation :** La collecte d'informations relatives à votre utilisation du contenu et association desdites informations avec celles précédemment collectées afin d'évaluer, de comprendre et de rendre compte de la façon dont vous utilisez le service. Cela ne comprend pas la Personnalisation, la collecte d'informations relatives à votre utilisation de ce service afin de vous adresser ultérieurement du contenu et/ou des publicités personnalisés dans d'autres contextes, c'est-à-dire sur d'autres services, tels que des sites ou des applications.

Et la même chose pour les partenaires, qui sont très très très nombreux !

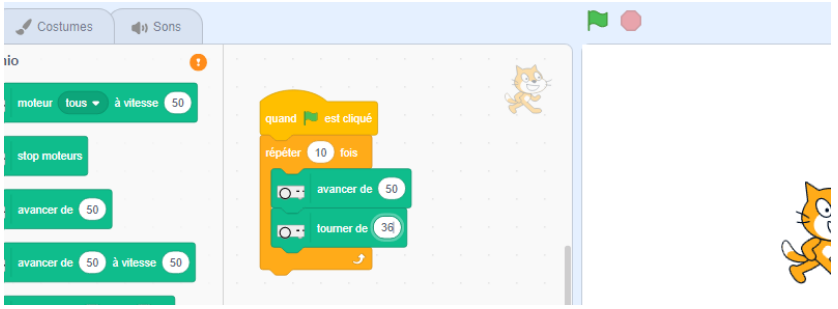
127 A faire

128 Dans ces exercices nous travaillerons la thématique de l'informatique embarquée et objets connectés à partir du robot Thymio. L'idée étant d'aborder cette notion sans rentrer dans des détails techniques sur les réglages de capteurs ou d'actionneurs qui se révélerait contre-productif ; les difficultés inhérentes à ses réglages pouvant prendre le pas sur les difficultés informatiques de traitement de l'information. Pourquoi le robot Thymio ? Ce robot à but exclusivement pédagogique est déjà utilisé depuis quelques années à tous les niveaux de l'école maternelle jusqu'à l'enseignement supérieur. Le logiciel « Thymio Suite » propose différents modes de programmation donc l'un avec Scratch. Ce langage a l'avantage d'avoir déjà été utilisé par les élèves au collège permettant ainsi d'économiser un temps précieux de prise en main de l'interface. Le robot Thy-mio embarque nativement de nombreux capteurs et actionneurs, cela nous permet de nous focaliser exclusive-ment sur la partie traitement de l'information.

129 Cette première étape, indispensable, ne travaille pas le lien capteur/actionneur mais monopolise uniquement les actionneurs du robot. L'ensemble des exercices proposés ici ont pu en amont avoir été travaillés avec python et le module turtle.

130 A faire

131 On s'aperçoit très rapidement que le rendu n'est pas exceptionnel : la feuille peut bouger, le stylo flotter dans l'emplacement, les angles ne sont pas parfaits. Cela permet d'illustrer la différence entre l'algorithme juste et la difficulté dans la mise en application lorsque l'on passe par une machine. Quoi qu'il en soit, il s'agit juste ici de prendre en main le robot et son interface de programmation. La deuxième partie de la séance verra un travail plus approfondi sur la prise d'information par les capteurs qui n'est pas traité ici.



132 A faire

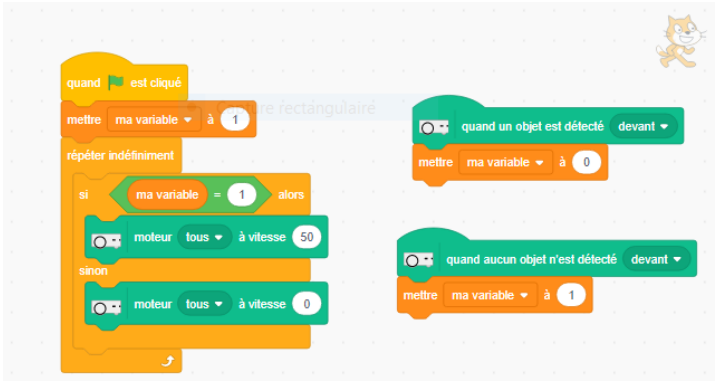
133

1. Capteurs : 5 boutons capacitifs, indicateur du niveau de batterie, 2 capteurs de proximité arrière, 5 capteurs de proximité avant, 1 microphone, un accéléromètre 3 axes, 1 récepteur infrarouge pour télécommande, 2 capteurs de sol, un capteur de températures.
2. Actionneurs : 1 haut-parleur, 39 leds, 2 roues.

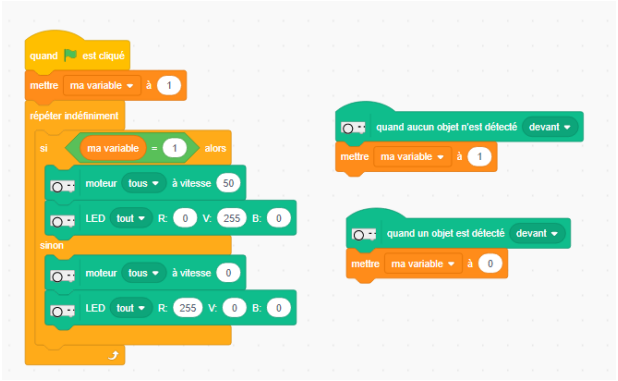
134 A Faire

135 commentaires : Commentaires Cet exercice très guidé et linéaire permet d'ajouter divers capteurs au programme. On peut terminer en faisant la comparaison avec un robot aspirateur ou un robot tondeuse, éventuellement questionner sur les capteurs et les actionneurs qu'il suffirait de rajouter pour aboutir à un tel robot.

1. Detection d'obstacle :



2. Changement de couleur :

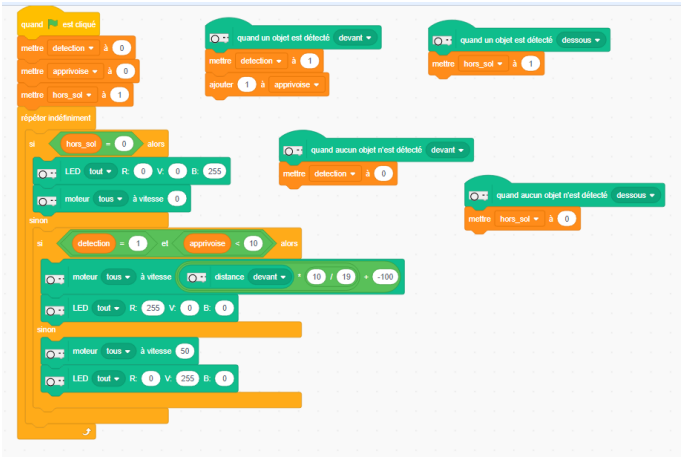


3. Robot soulevé :



136

Commentaires :
Cet exercice propose trois projets plus libres parmi une vaste étendue de projets possibles. Il est possible d'en inventer à l'infini : seule l'imagination impose des limites.
Une proposition de correction pour le robot sauvage :



137 A faire

138 A faire

139 A faire

140 A faire

141 A faire

142 A faire

143 A faire

144 A faire

145 A faire

146 A faire

147 A faire

148 A faire

149 A faire

150 Anomalie : les info d'un même lycée peuvent différées
Deux tables : un pour les élèves, un pour les établissements

151 A faire

152 chargement du fichier `csv` dans un tableau

1. Ok
2. Ok

3.
```
descripteurs = ["nom_région",
chef-lieu_région", "numero_département",
"nom_departement","préfecture", "nom_commune",
"codes_postaux", "code_insee", "latitude",
"longitude"]
```

C'est une variable de type liste dont les éléments sont des chaînes de caractères.

4.
```
{"chef-lieu_région" : "Lyon",
"code_insee" : "1024",
"codes_postaux" : "1340",
"latitude" : "46.283333",
"longitude" : "5.166667",
"nom_commune" : "Attignat",
"nom_département" : "Ain",
"nom_région" : "Rhône-Alpes",
"numéro_département" : "1",
"préfecture" : "Bourg-en-Bresse"}
```

Il s'agit d'une variable de type dictionnaire. Les clés de ce dictionnaire sont les descripteurs.

5. 1) On ouvre le fichier `communes.csv`
   2) On le charge dans une variable appelée `tableCSV`
   3) On initialise un tableau vide
   4) On ajoute dans le tableau les objets de la table `communes.csv` en parcourant la variable `tableCSV`
   5) On crée la liste des descripteurs.

153

1. Ok
2. On parcourt les objets du tabeau `tab_communes`. Si la valeur correspondant au descripteur `"numéro_département"` de l'objet est égale à `'25'`, alors on augmente la valeur de `nb` de 1.
   La variable `nb` contient donc à la fin le nombre de communes du Doubs.
3. nb = 595

```
nb = 0
for objet in tab_communes :
    if objet["numéro_département"] == "25" :
        nb = nb + 1
```

14.
```
nb35 = 0
nb29 = 0
nb56 = 0
nb22 = 0
for objet in tab_communes :
    if objet["numéro_département"] == "35" :
        nb35 = nb35 + 1
    elif objet["numéro_département"] == "29" :
        nb29 = nb29 + 1
    elif objet["numéro_département"] == "56" :
        nb56 = nb56 + 1
    elif objet["numéro_département"] == "22" :
        nb22 = nb22 + 1
```

nb22 = 373, nb29 = 284, nb35 = 355 et nb56 = 261)

15.
```
lat_max = 0
com_max = ""
for objet in tab_communes :
    if objet["latitude"]  != "" and float(objet["latitude"]) > lat_max :
        lat_max = float(objet["latitude"])
        com_max = objet["nom_commune"]
        long_max = float(objet["longitude"])
```

com_max = "Bray-Dunes"

Pour visualiser

```
import webbrowser
zoom="10"
webbrowser.open("https ://www.openstreetmap.org/#map=" + zoom + "/" + str ( lat_max )+ "/" + str ( long_max))
```

16. Centre de la France

```
S_lat = 0
S_long = 0
nb = 0
for objet in tab_communes :
    if objet["latitude"]  != ""  :
        S_lat = S_lat + float(objet["latitude"])
        S_long = S_long + float(objet["longitude"])
        nb = nb + 1
```

S_lat/nb = 47.03833497426952

S_long/nb = 2.666824438227952

On peut également finir avec la bibliothèque folium

154

1.
```
import csv

def charger(chemin_fichier) :
    with open(chemin_fichier,"r",encoding = "utf-8") as fichCSV :
        tableCSV = csv.DictReader(fichCSV,delimiter=" ;")
        tab = []
        for objet in tableCSV :
            tab.append(objet)
        descripteurs = tableCSV.fieldnames
        return (descripteurs,tab)

desc_cinema, tab_cinema = charger("fichiers CSV/cinema.csv")
desc_villes, tab_villes = charger("fichiers CSV/villes.csv")
```

2.
```
# nom cinema + coordonnées villes
for objet_cinema in tab_cinema :
    for objet_villes in tab_villes :
        if objet_cinema["ville"] == objet_villes["ville"] :
            print(objet_cinema["cinema"], objet_villes["latitude"], objet_villes["longitude"])
```

3.
```python
# ville + nb salles
 # on récupère le nom des villes dans une liste
liste_villes = []
for objet_villes in tab_villes :
    if objet_villes["ville"] not in liste_villes :
        liste_villes.append(objet_villes["ville"])

 # parcours de la table cinema pour récupérer le nombre de salles par ville
for ville in liste_villes :
    S = 0  # on initialise le nombre de salles à 0
    for objet_cinema in tab_cinema :
        if objet_cinema["ville"] == ville :
            S = S + int(objet_cinema["nombre de salles"])
    print(ville, S)
```

155 A faire

156 Dans cette ressource, les élèves sont invités à partir d'une carte donnée au format A3, à la résumer en A4, A5 ou A6 par groupe de trois. L'idée est d'illustrer qu'un zoom sur une carte ne consiste pas en un zoom optique. Des choix éditoriaux sont faits, des informations deviennent omises. Cela permet d'introduire les différentes couches d'information des cartes numériques.

157 Dans cette ressource, les élèves sont invités à partir d'une carte donnée au format A3, à la résumer en A4, A5 ou A6 par groupe de trois. L'idée est d'illustrer qu'un zoom sur une carte ne consiste pas en un zoom optique. Des choix éditoriaux sont faits, des informations deviennent omises. Cela permet d'introduire les différentes couches d'information des cartes numériques.

158 Dans cette ressource, les élèves sont invités à partir d'une carte donnée au format A3, à la résumer en A4, A5 ou A6 par groupe de trois. L'idée est d'illustrer qu'un zoom sur une carte ne consiste pas en un zoom optique. Des choix éditoriaux sont faits, des informations deviennent omises. Cela permet d'introduire les différentes couches d'information des cartes numériques.

159

1. C
2. G
3. $A \to C \to E \to G$
4. $F \to G \to E \to H \to D \to C$

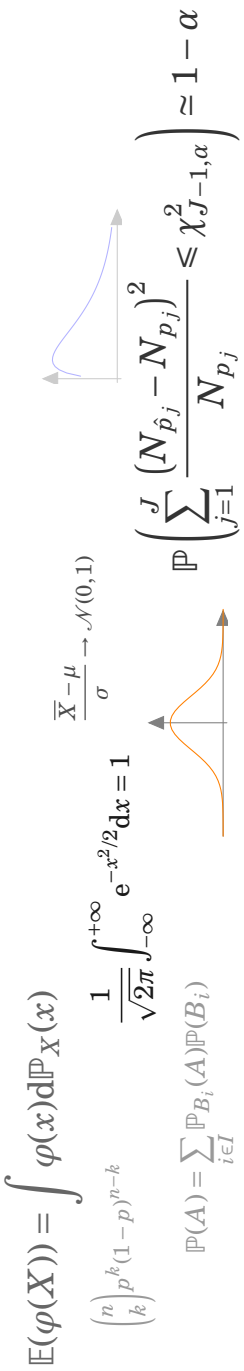
160 A faire

161

1. Non, il n'y a pas d'unicité. Par exemple, pour le routeur F, si on veut envoyer un message à C, on peut passer par B.
2. Chaque envoi de message a nécessairement un coût : temporel, énergétique (consommation d'électricité), financier. Ainsi, une table sera plus efficace qu'une autre si les messages vont plus vite, c'est-à-dire si le chemin suivi est le plus court. Par exemple, dans le réseau précédent, aller de F à C en passant par H n'est pas le plus court chemin, il vaut mieux passer par B. De plus, si un routeur voit passer tous les messages, il risque fort d'être surchargé (comme dans la circulation automobile) et il vaut mieux éviter les embouteillages. On peut donc utiliser des itinéraires BIS.

162

1. Un câble peut être coupé, un routeur peut être en panne, de nouveaux routeurs ou de nouvelles connexions peuvent être ajoutés, etc.
2. Les tables de routage initiales ne sont évidemment plus valides et il faut les mettre à jour.



163

1. OK
2. (a) Au final, il faut envoyer sa table de routage.
   (b) L'éliminer de notre table ainsi que tous les chemins qui passaient par lui.
   (c) Je note que le chemin vers ce routeur est direct : je lui envoie.
   (d) Eliminer le chemin vers ce routeur qui passait par lui.
   (e) Je note que j'ai un chemin pour accéder à ce routeur et qu'il passe par mon voisin.
   (f) Chaque routeur, quand il modifie sa table, sait qu'il va devoir la renvoyer à ses voisins. Quand plus personne ne veut envoyer de message c'est fini (en vrai, dans un réseau, on ne sait pas que plus personne ne veut envoyer de message ; d'ailleurs les routeurs relancent régulièrement leur mise à jour de table).

164 A faire

165

1. Les routeurs C et D retirent les destinations impossibles, le routeur A note qu'il a le routeur C comme voisin et envoie sa table :

Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien
B	B (1)	A	A (1)	A	B (2)	A	... (...)
C	C (1)	C	C (1)	B	B (1)	B	... (...)
D	B (3)	D	C (2)	D	... (...)	C	... (...)

2. Le routeur B pouvait déjà aller en C directement, donc le message de A ne change rien pour lui ; il n'envoie donc rien. En revanche, le routeur C met sa table à jour :

Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien
B	B (1)	A	A (1)	A	B (2)	A	... (...)
C	C (1)	C	C (1)	B	B (1)	B	... (...)
D	B (3)	D	C (2)	D	A (4)	C	... (...)

3. Comme le routeur C se rend compte que la distance obtenue est plus grande que le diamètre du réseau (avec quatre routeurs, la distance maximale doit être de 3), il enlève le chemin vers D via A dans sa table et renvoie sa table qui ne contient pas de chemin vers D. Le routeur A ne modifie rien, mais le routeur B peut modifier sa table :

Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien
B	B (1)	A	A (1)	A	B (2)	A	... (...)
C	C (1)	C	C (1)	B	B (1)	B	... (...)
D	B (3)	D	... (...)	D	... (...)	C	... (...)

4. Le routeur A n'a pas changé sa table, donc n'envoie rien. En revanche, lorsqu'il reçoit la table du routeur B, il peut mettre à jour la sienne :

Routeur A		Routeur B		Routeur C		Routeur D	
Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien	Dest.	Lien
B	B (1)	A	A (1)	A	B (2)	A	... (...)
C	C (1)	C	C (1)	B	B (1)	B	... (...)
D	... (...)	D	... (...)	D	... (...)	C	... (...)

5. Cette dernière table va-t-elle bouger après l'envoi de A de sa nouvelle table ? Non.

166

Pour le réseau en étoile :

— La distance entre deux routeurs est de maximum deux câbles (c'est bien).

— Le routeur central A va avoir bien plus de travail que les autres. De plus, s'il tombe en panne, plus personne ne peut communiquer. Il faut donc soit changer la topologie (fortement conseillé), soit surveiller A de très près.

Pour le réseau linéaire :

— La distance entre les routeurs A et F est très grande.
— Si un routeur tombe en panne, cela coupe en général le réseau en deux, mais il peut y avoir tout de même des communications restantes entre certains routeurs.
— Plus un routeur est vers le centre, puis il risque d'avoir du travail.