STI2D – St louis

*Compilation d'exercices v1– révision épreuve ETT BAC*

*Copyrights : Alain Blanc - 06/2013*

*http://ressources.sti2d.free.fr*

# SOMMAIRE


**ACV ..... 2**

**EXERCICE 1 :** BILAN D'ENERGIE ET DE CO2 D'UNE ALLIANCE EN OR ..... 2
**EXERCICE 2 :** DEMARCHE HQE ..... 2
**EXERCICE 3 :** ETUDE COMPAREE GOBELET DE 25 CL ..... 3

**PNEUMATIQUE : ..... 4**

**EXERCICE 4 :** COMPLETER ET PRECISER LE TYPE DE VERIN.: ..... 4
**EXERCICE 5 :** PRESSION ET SURFACE ..... 4
**EXERCICE 6 :** EN TIRANT ET EN POUSSANT. ..... 4

**ENERGETIQUE ..... 5**

**EXERCICE 7 :** CENTRALE NUCLEAIRE ..... 5
**EXERCICE 8 :** TRAIN D'ENGRENAGES ..... 5
**EXERCICE 9 :** UNE VIS A FILETS ..... 5
**EXERCICE 10 :** PUISSANCE EN TRANSLATION ..... 5
**EXERCICE 11 :** TREUIL ..... 5
**EXERCICE 12 :** CENTRALE DE GRAND-MAISON ..... 5

**RDM + STATIQUE : ..... 6**

**EXERCICE 13 :** FORCES CONCOURANTES ET TRACTION/COMPRESSION: 6
**EXERCICE 14 :** FORCES PARALLELES ..... 6
**EXERCICE 15 :** MOMENT D'INERTIE ..... 6
**EXERCICE 16 :** DEFORMEES ..... 6
**EXERCICE 17 :** CALCUL DEFORMEE ..... 6

**RESEAUX ..... 7**

**EXERCICE 18 :** ADRESSE MAC ..... 7
**EXERCICE 19 :** IDENTIFIER LES FORMAT D'ADRESSE MAC, IP OU ..: ..... 7
**EXERCICE 20 :** EXTRACTION ADRESSE RESEAU ..... 7
**EXERCICE 21 :** ADRESSES IP ..... 7
**EXERCICE 22 :** MATERIEL LAN OU WAN ? ..... 7
**EXERCICE 23 :** RESEAU D'UN LYCEE ..... 7
**EXERCICE 24 :** **EXTRAIT SUJET ZERO N°3 V1** ..... 8

**CAPTEUR ..... 9**

**EXERCICE 25 :** CAPTEUR ROTATIF ABSOLU ..... 9

**BUS CAN ..... 9**

**EXERCICE 26 :** BUS CAN ..... 9

**INSTALLATIONS HYDRAULIQUE ET/OU THERMIQUES ..... 9**

**EXERCICE 27 :** NB DE REYNOLDS/TYPE D'ECOULEMENT ..... 9
**EXERCICE 28 :** EXTRAIT SUJET ZERO N°1 ..... 9
**EXERCICE 29 :** **BILAN THERMIQUE** ..... 9

# ACV

**Exercice 1 :** Bilan d'énergie et de CO2 d'une alliance en or

Supposons qu'une personne vivant en Californie ait commandé une alliance en or pesant 6 grammes.
Comme c'est la semaine avant son mariage, il doit la faire venir de Hollande (où elle a été fabriquée), soit un transport de 10 000 km par avion.
La fabrication de l'alliance nécessite une consommation d'électricité de 20kWh par kg d'or et elle est enterrée à la fin du mariage.
Supposant une unité fonctionnelle d'une alliance sur la durée d'un mariage, calculez en remplissant le tableau les flux de référence (préciser les unités), l'énergie primaire non renouvelable ainsi que les émissions de CO2 sur tout le cycle de vie.

a) **Quelle est l'unité fonctionnelle ?**

b) **Complétez le tableau**

| Étape du cycle de vie | Procesus | Uni-té | Flux de réfrence | Energie | CO2 | Energie par UF | Emisions par UF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (MJ/unité) | (kg/unité | (MJ/UF) | (kg CO2/ /UF) | (gCO2/MJ) |
| Extraction | Or | kg | | 269 000 | | | |
| Fabrication | Électricité | kWh | | 10.71 | | | |
| Transport | Par avion | t·km | | 16.23 | | | |
| Elimination | Décharge | kg | | 0.20 | | | |
| **Total** | | | | | | | |

**Tableau - Flux de référence pour l'exercice de l'alliance en or**

c) **Quelle analyse vous permet de faire les résultat du tableau ?**

.

**Exercice 2 :** Démarche HQE

a) **Que signifie HQE ?**

b) **Quel domaine est concerné par une démarche HQE ?**

c) **Quelles sont les 14 cibles d'une démarche HQE ?**

Pour des bâtiments sains, confortables et respectueux de l'environnement

## La démarche HQE

Qu'est-ce que la démarche HQE ?

La démarche HQE vise à améliorer la qualité environnementale des bâtiments neufs et existants, c'est-à-dire à offrir des ouvrages sains et confortables dont les impacts sur l'environnement, évalués sur l'ensemble du cycle de vie, sont les plus maitrisés possibles. C'est une démarche d'optimisation multicritère qui s'appuie sur une donnée fondamentale : un bâtiment doit avant tout répondre à un usage et assurer un cadre de vie adéquat à ses utilisateurs.

La démarche HQE comprend trois volets indissociables :

- Un système de management environnemental de l'opération (SME) où le maître d'ouvrage fixe ses objectifs pour l'opération et précise le rôle des différents acteurs.
- 14 cibles qui permettent de structurer la réponse technique, architecturale et économique aux objectifs du maître d'ouvrage.
- Des indicateurs de performance

Ces trois volets constituent le référentiel générique de la démarche HQE formalisé dans trois documents normatifs : les normes NF P01-020-1 et XP P01-020-3 et le guide d'application (GA) P 01 030.

Principes de la démarche HQE :

- Les objectifs sont fixés par le maître d'ouvrage dans le cadre de son programme.
- Le système de management permet de mobiliser l'ensemble des acteurs pour atteindre les objectifs.
- Aucune solution architecturale et technique n'est imposée : le choix est justifié et adapté au contexte.
- La création d'un environnement intérieur sain et confortable tout en limitant les impacts environnementaux est recherchée.
- Les performances sont évaluées.

Dans une démarche HQE, peut-on traiter seulement quelques cibles ?

Non, l'ensemble des 14 cibles doit être pris en compte. Leur niveau de performance dépend du contexte, des ambitions du maître d'ouvrage et de l'économie globale du projet.

La démarche HQE et ...

- ...la biodiversité

Elle est une composante importante de la démarche HQE et est notamment traitée dans la cible 1.

- ... la performance énergétique

Cet enjeu est couvert par la cible 4 qui est calée sur les labels réglementaires de performance énergétique. Le niveau minimal exigé par la démarche HQE va donc nécessairement au-delà du niveau réglementaire applicable. D'ores et déjà, les bâtiments appliquant la démarche HQE doivent être au niveau du label BBC et certains projets revendiquent même d'être des bâtiments à énergie positive.

- ... l'international

La démarche HQE est le fruit d'un travail collectif d'acteurs français adapté au contexte du marché du bâtiment de l'hexagone (réglementation importante, multiplicité d'acteurs,...). Pour autant, ses principes et ses outils sont utilisables, moyennant adaptation, sous toutes les latitudes.

Les 14 cibles de la démarche HQE

ECO-CONSTRUCTION
1. Relations des bâtiments avec leur environnement immédiat
2. Choix intégré des procédés et produits de construction
3. Chantier à faibles nuisances

ECO-GESTION
4. Gestion de l'énergie
5. Gestion de l'eau
6. Gestion des déchets d'activité
7. Gestion de l'entretien et de la maintenance

CONFORT
8. Confort hygrothermique
9. Confort acoustique
10. Confort visuel
11. Confort olfactif

SANTE
12. Qualité sanitaire des espaces
13. Qualité sanitaire de l'air
14. Qualité sanitaire de l'eau

Mars 2010

**Exercice 3 :**Etude comparée Gobelet de 25 cl

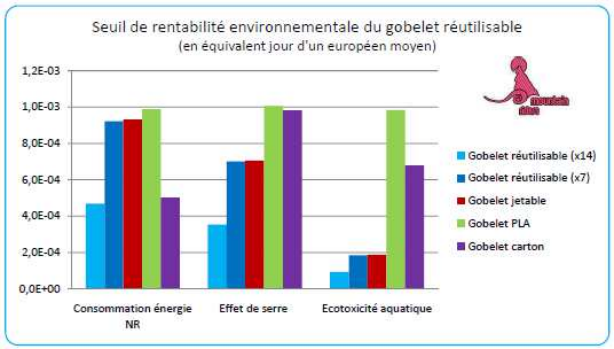
Cette étude a pour vocation de répondre à une problématique récurrente dans l'évènementiel. A savoir l'accumulation de déchets à la fin des manifestations et les conséquences qu'ils peuvent entrainer sur l'environnement.

| Jetable<br>Polypropylène PP | Réutilisable<br>Polypropylène PP | PLA<br>Amidon de Mais | Carton |
|---|---|---|---|
| | | | |

On considérera le gobelet n°2 réutilisable soit 7 fois, soit 14 fois.

- Le gobelet biodégradable est-il une alternative aux gobelets plastiques ?
- Faut-il préférer les gobelets réutilisables aux jetables ?

Le but est d'étudier l'impact comparé grâce au logiciel « Bilan produit » d'une utilisation d'un gobelet de 25cl sur une manifestation.




a) **Quelle est l'unité fonctionnelle ?**

b) **A partir du graphe « seuil de rentabilité environnementale », quelles sont les 1ères indications quant au choix de gobelet à privilégier ?**

**c) Etudier les Commentaires sur les Impacts par phase de vie :**

**Fabrication :**

*Les gobelets en carton et réutilisables consomment près de 2 fois moins d'énergie non renouvelable que les gobelets jetables et en PLA.*

*Les 2 gobelets biodégradables génèrent 2 fois plus d'effet de serre que le gobelet jetable et presque 4 fois plus que le réutilisable.*

*Les gobelets biodégradables consomment au moins 304 fois plus d'eau que les jetable et 18 fois plus d'eau que les réutilisables.*

**Transport :**

*Le gobelet en carton biodégradable probablement plus lourd que les autres (mis à part le gobelet réutilisable), un gobelet transporté génère nécessairement plus d'impacts.*

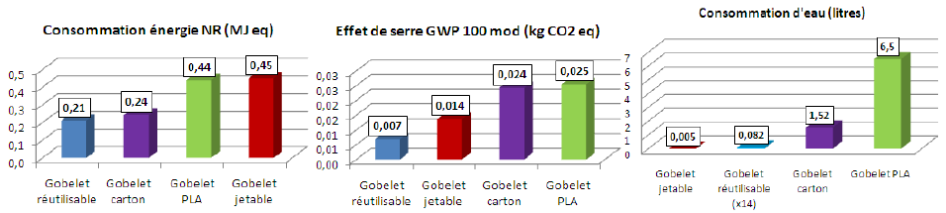
**Utilisation :**

*A cause de sa phase de lavage, le gobelet réutilisable est consommateur d'électricité, d'eau et de produits chimiques.*

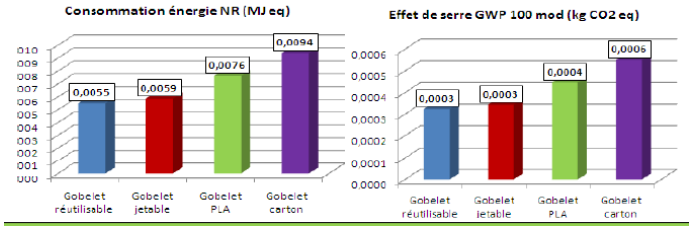
**Fin de vie**

*Le gobelet jetable est 2 fois plus performant que les autres gobelets en termes de gains d'énergie.*

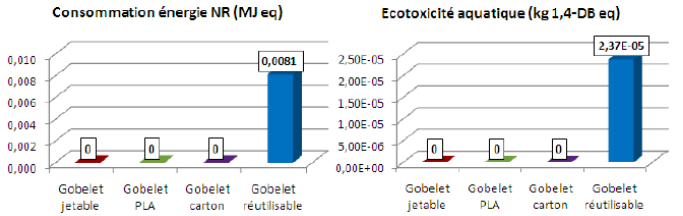
**FABRICATION** (prise en compte des 14 réutilisations ; voir Tableau 1



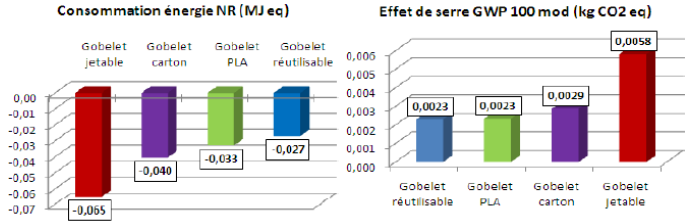

**TRANSPORT** (prise en compte des 14 réutilisations ; voir Tableau 1)




**UTILISATION** (prise en compte des 14 réutilisations ; voir Tableau 1)




**FIN DE VIE**




*Le gobelet jetable émet 2 fois plus de CO2 que les autres gobelets.*

d) **Etudiez les commentaire des Impacts par indicateurs :**

**Effet de serre GWP**

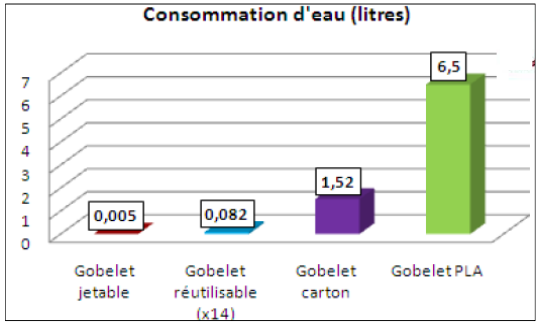
*Les émissions de CO2 des gobelets jetables et réutilisables représentent respectivement 2/3 et 1/3 de celles des biodégradables.*

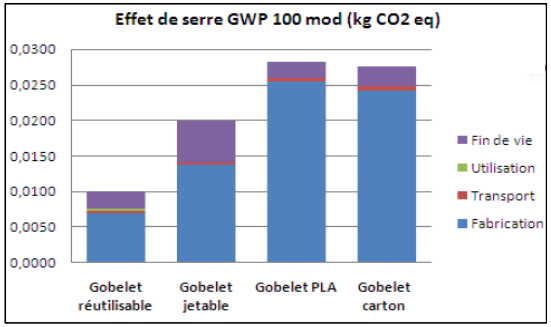
**Consommation d'eau**

*Les gobelets biodégradables consomment au moins 304 fois plus d'eau que les jetables et 18 fois plus d'eau que les réutilisables.*

e) **Classement des gobelets du moins impactant au plus impactant, par indicateur, sur tout le cycle de vie.**

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Consommation d'énergie NR | | | | |
| Effet de serre | | | | |
| Ecotoxicité aquatique | | | | |
| Consommation d'eau | | | | |

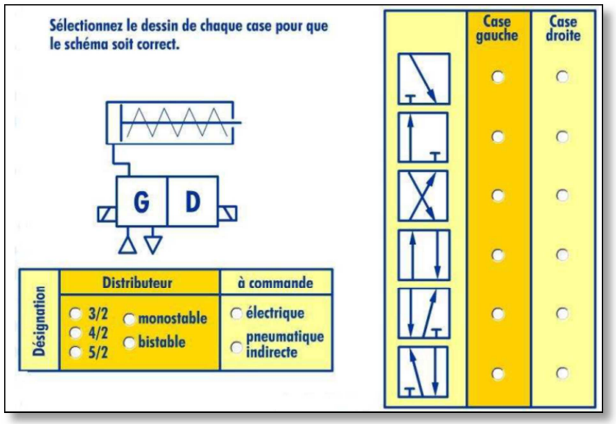


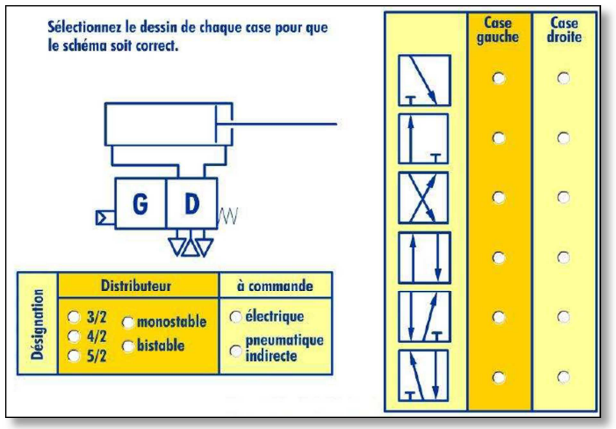



# PNEUMATIQUE :

## Compréhension schéma

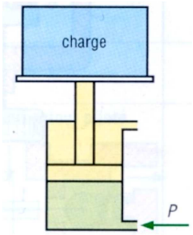
**Exercice 4 :**Compléter et préciser le type de vérin.:




## Calcul de force

**Exercice 5 :** Pression et surface




La masse de la charge à soulever est de 700 kg (avec l'accélération de la pesanteur g = 9,81 m/s²).

La pression d'alimentation en air est de 600 kPa .

a) **Combien de bars représente 600kPa ?**

Si les forces d'inertie et la contre-pression sont négligées,

b) **Déterminer le diamètre du piston.**

**Exercice 6 :** En tirant et en poussant.

Soit un vérin pneumatique avec D = 100 mm, d = 32 mm (diamètre tige),

a) **Calculer les efforts théoriques exercés en poussant et en tirant si la pression d'alimentation est de 7 bars.**

# ENERGETIQUE

## Electricité

**Exercice 7 :** Centrale nucléaire

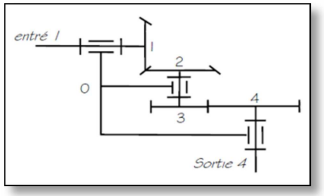
Une tranche de centrale nucléaire a une puissance P = 900 MW. Cette puissance est fournie au réseau en moyenne 200 jours par an.
Une éolienne fournit par an une énergie E = $10^6$ kWh.

b) **Calculer le nombre d'éoliennes de ce type nécessaires pour remplacer la tranche de centrale nucléaire**

## Mécanique

**Exercice 8 :** Train d'engrenages

Train de 2 engrenages, comprenant un engrenage conique (roues 1 et 2).



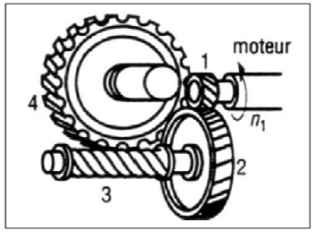

a) **Donner l'expression littérale du rapport de réduction k**

b) **Donner l'expression littérale de la vitesse de sortie Ns en fonction de k et de Ne.**

c) **L'arbre 4 tourne t-il dans le même sens que l'arbre 1.**

**Exercice 9 :** Une vis à filets

Le réducteur à axes orthogonaux représenté ci-contre se compose de deux roues hélicoïdales (Z1 =24, Z2 = 84 dents) et d'un système roue et vis sans fin (vis 3 à 4 filets, Z4 = 36 dents).




a) **Placer, sur la figure, le sens de rotation de toutes les roues et vis.**

b) **Calculer le rapport global de réduction k.**

c) **Calculer la vitesse de sortie $N_4$ si $N_1$ = 1500 tr/min.**

**Exercice 10 :** Puissance en translation

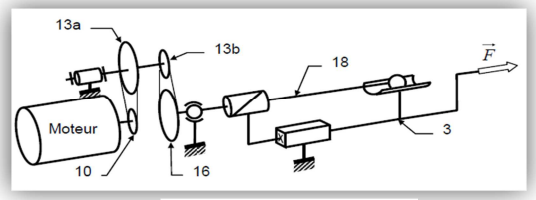
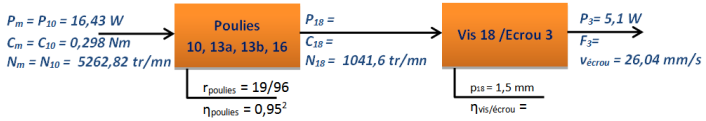



Figure 1 - Schéma cinématique




**A partir des données de la chaine énergétique :**

a) **Calculez $P_{18}$ :**

b) **Calculez $C_{18}$ :**

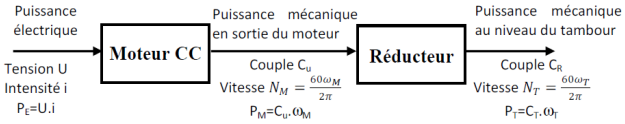
c) **Déduire $\eta_{vis/écrou}$ :**

d) **Déduire $F_3$ :**

**Exercice 11 :** Treuil

Le moteur utilisé est un 12V 0,35 KW.

La force de traction d'une **masse de 680kg correspond à la puissance mécanique maximale**.




On sait que le câble s'enroule sur un **tambour de diamètre 30mm**.

a) **Calculez le couple apparaissant sur le tambour du treuil**

Le constructeur annonce que dans cette situation de puissance maximum, le câble s'enroule à V=2 m/min.

b) **Calculez la Puissance nécessaire à l'entrainement de la masse de 680kg.**

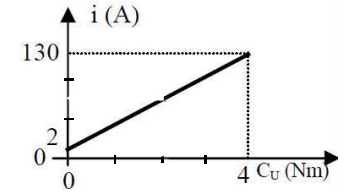
c) **Calculez la vitesse de rotation ωT du tambour d'enroulement.**

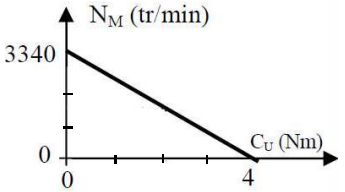
d) **Calculer la puissance développée par le tambour du treuil.**

e) **A puissance maximale, le moteur développe une puissance de 350W, calculez $\eta_{RED}$ :**

**Montrer que Cu =$C_T.\frac{r_{RED}}{\eta_{RED}}$**

f) **Déterminez la valeur de I à puissance maximale et déduisez-en la puissance électrique consommée. Quel est le rendement du moteur dans ce cas ?**



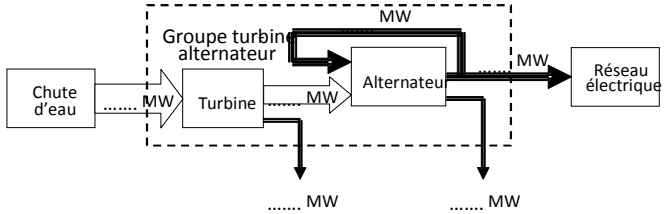

## Transformation d'énergie

**Exercice 12 :** Centrale de Grand-Maison

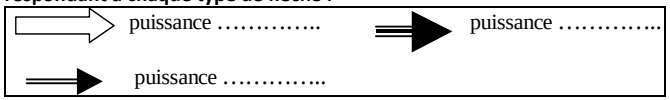
La **centrale de Grand-Maison** est un outil de gestion de l'énergie électrique. En effet, la centrale est équipée de groupe turbines-pompes. Il s'agit du plus puissant équipement hydro-électrique installé en France.

L'étude porte sur un groupe de production turbine-alternateur du site.

La chute d'eau entraîne la turbine qui est sur le même arbre que l'alternateur.
La **chute d'eau fournit** au groupe une puissance de **174,7 MW**.
La **turbine** a un rendement de **90 %.** L'**alternateur** fournit au réseau électrique une puissance de **153 MW**, et absorbe pour son fonctionnement, en plus de la puissance fournie par la turbine, une puissance électrique de **323 kW**.




a) **A partir du schéma-bloc ci-dessus représentant le bilan de puissance du groupe, indiquez :**
**→ la nature des puissances échangées (entrantes ou sortantes) correspondant à chaque type de flèche :**




**→ Sur le schéma de l'énoncé, marquez les valeurs des puissances échangées (entrante ou sortante représentée par chaque flèche).**

b) **En déduire la puissance totale produite par l'alternateur, puis la puissance perdue par l'ensemble du groupe.**

c) **En déduire le rendement $\eta_A$ de l'alternateur, puis le rendement η du groupe complet.**

d) **Calculer la quantité d'énergie fournie au réseau électrique quotidiennement par un groupe.**

# RDM + STATIQUE :

**Exercice 13 :**Forces concourantes et traction/compression:

La potence à tirant proposée est utilisée en manutention pour lever et déplacer des charges.
Elle se compose d'un palan (4), d'une poutre-rail (3), d'un fût pivotant (1) et du tirant (2).

Le tirant est une poutre de forme cylindrique, de diamètre d = 20 mm, de longueur 2,8 m et est réalisé en acier.

(Limite élastique Re = 300 Mpa, coefficient de sécurité s=2)

a) **Donner la nature de la sollicitation du tirant, justifier votre réponse.**

b) **Déterminer la valeur de l'effort dans le tirant 2 par une méthode graphique.**

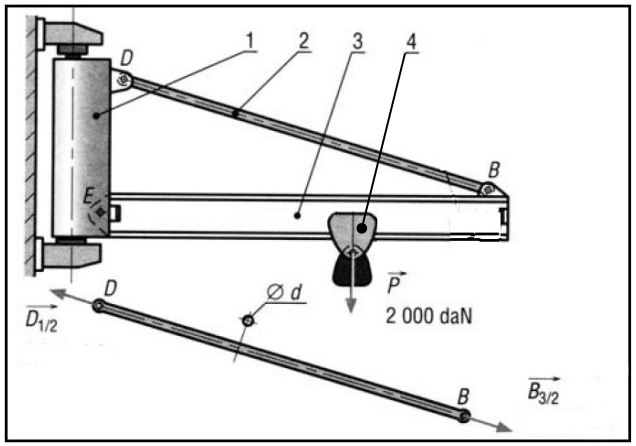
L'action mécanique $\vec{B}_{3/2}$ a comme intensité 6200daN pour le cas où le palan (4) est complètement à droite.

c) **En déduire la contrainte que subit la poutre.**

d) **Quelle est la valeur de la limite pratique Rpe du tirant ?**

e) **Déterminer le diamètre d minimal pour la construction de celui-ci.**

f) **Déterminer l'allongement du tirant E = 2.10$^5$ MPa.**




**Exercice 14 :** Forces parallèles

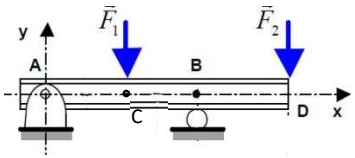
Soit une poutre IPN 200 (Voir figure suivante)

AB =2, AD=3, $F_1$ est au milieu de AB. F1=F2= 1000 daN

a) **Calculer les réactions aux appuis A et B.**

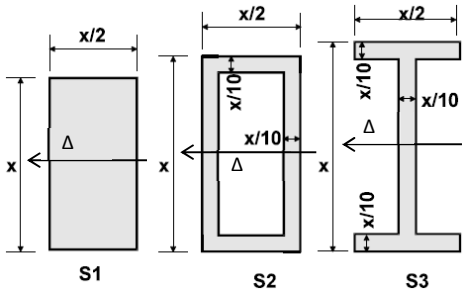
b) **Dessinez le Diagramme des Moments fléchissant**

c) **Calculez la contrainte maxi**




**Exercice 15 :** Moment d'inertie

Considérons les trois surfaces ci-contre (en cm).



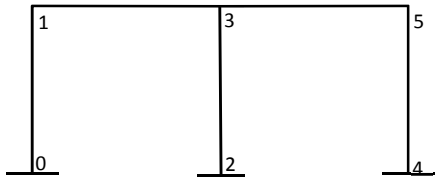

a) **Calculez pour chaque surface la valeur de x de telle façon que le moment d'inertie par rapport à l'axe Δ maximum soit 54 cm$^4$.**

b) **Calculez alors l'aire de chaque surface et en déduire la section la plus efficace (rigidité vs quantité de matière).**

**Exercice 16 :** Déformées

Soit un portique :

**On ne connait pas la nature des liaisons entre les barres** (Articulation, encastrement, appui simple).




Pour les 2 cas de déformée n°1 et n°2.

a) **Identifiez la nature des liaisons aux nœuds 0 à 5 en fonction de la forme de la déformée aux nœuds. (Art pour articulation, Enc pour encastrement, App pour appui)**

| noeud | N°1 | N°2 |
|---|---|---|
| 5 | | |
| 4 | | |
| 3 | | |
| 2 | | |
| 1 | | |
| 0 | | |

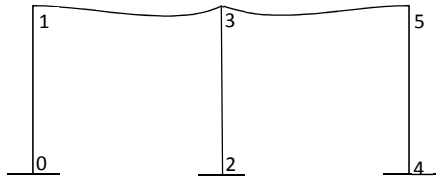



Figure 3 -Déformée n°1

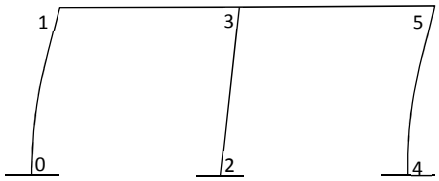



Figure 3 - Déformée n°2

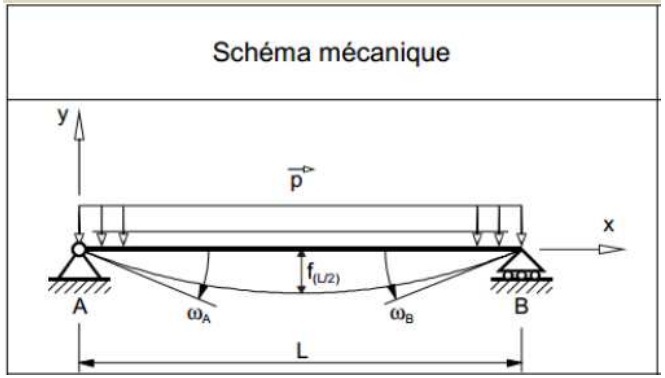
**Exercice 17 :** Calcul Déformée

Soit le cas suivant avec L=5m, la poutre est un IPN 200, la charge est 100daN/m. La poutre est en Acier.

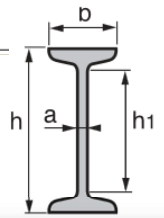
a) **Calculez la flèche maxi.**

b) **Calculez l'angle de rotation aux appuis en rd puis d°.**

c) **Calculer la valeur de la réaction aux appuis $\vec{A}$ et $\vec{B}$.**




| Rotation aux appuis | Flèche |
|---|---|
| $\omega_A = -\frac{pL^3}{24EI}$ <br> $\omega_B = \frac{pL^3}{24EI}$ | $f_{(L/2)} = \frac{5pL^4}{384EI}$ |




FORMULAIRE IPN ACIER

| Profil | h (mm) | b (mm) | kg/m | cm² | Moments d'inertie Ix (cm⁴) | Iy (cm⁴) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *80* | 80 | 42 | 5,95 | 7,58 | 77,80 | 6,29 |
| *100* | 100 | 50 | 8,32 | 10,60 | 171,00 | 12,20 |
| *120* | 120 | 58 | 11,20 | 14,20 | 328,00 | 21,50 |
| *140* | 140 | 66 | 14,40 | 18,30 | 573,00 | 35,20 |
| *160* | 160 | 74 | 17,90 | 22,80 | 935,00 | 54,70 |
| *180* | 180 | 82 | 21,90 | 27,90 | 1 450,00 | 81,30 |
| *200* | 200 | 90 | 26,30 | 33,50 | 2 140,00 | 117,00 |
| *220* | 220 | 98 | 31,10 | 39,60 | 3 060,00 | 162,00 |

# RESEAUX

**Exercice 18 :** Adresse MAC

Deux machines peuvent-elles posséder la même adresse Ethernet ? Pourquoi ?

**Exercice 19 :** Identifier les format d'adresse MAC, IP ou ..:

| | MAC | IP |
|---|---|---|
| 10.1.2.3 | | |
| DA:DA:DA:AB:CD:EF | | |
| 200.200.200.1 | | |
| 2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:ac1f:8001 | | |
| 1234-ae12-01da | | |
| 0.0.0.0 | | |

**Exercice 20 :** Extraction Adresse réseau

Réaliser l'opération logique permettant d'extraire l'adresse réseau des IP suivantes : 191.31.26.12/16 puis 191.34.26.24/17.

| | Adresse/masque | Binaire 4 octets |
|---|---|---|
| | 191.34.26.12/16 | 10111111 00100010 00011010 00001100 |
| | | |
| = | | |

| | | |
|---|---|---|
| | 191.34.26.24/17 | 10111111 00100010 00011010 00011000 |
| | | |
| = | | |

**Exercice 21 :**Adresses IP

Indiquer pour les réseaux suivants : l'adresse de diffusion, masque réseau puis indiquez sur la seconde ligne la 1ère adresse des machines du réseau :

| réseau | Adresse de diffusion | masque |
|---|---|---|
| | adresse début | adresse fin |
| 192.168.20.0/24 | | |
| | | |
| 172.16.0.0/24 | | |
| | | |

**Exercice 22 :** Matériel LAN ou WAN ?

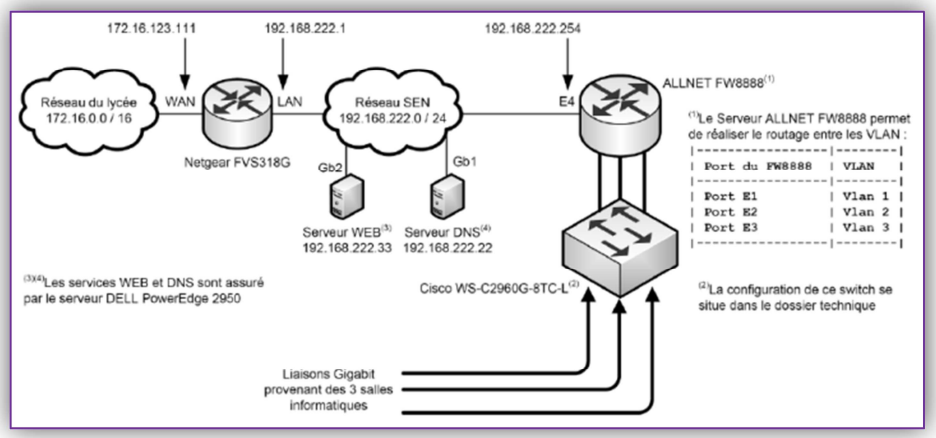
Parmi les technologies suivantes, indiquez celle qui sont utilisées dans les réseaux WAN et celles qui sont utilisées dans les réseaux LAN :

| Nom | Débit en Mbits/s | LAN | WAN |
|---|---|---|---|
| Ethernet | 10 | | |
| ADSL | 5 à 20 | | |
| Fast Ethernet | 100 | | |
| Fibre optique | | | |
| Bluetooth | 1 | | |
| WIFI 802.11g | 54 | | |
| Giga Ethernet | de 1000 à 10 000 | | |

**Exercice 23 :**Réseau d'un lycée

Dans un lycée, dans le local technique (salle serveurs), les différentes liaisons avec les 3 salles informatiques, ainsi que les serveurs à usage des utilisateurs sont configurés par le responsable informatique.

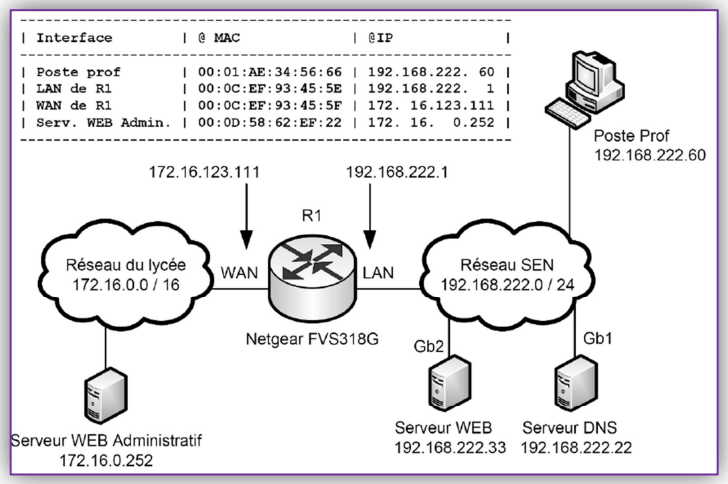
Le schéma du réseau est le suivant :




a) **Identifier le nombre de réseau logique représenté sur le schéma ci-dessus.Vous ne tiendrez pas compte des réseaux des salles informatiques.**

b) **Préciser l'(les) adresse(s) réseau de ce(s) réseau(x) logique(s).**

c) **Traduisez en décimal le masque CIDR/16 :**




d) **Combien de machine peut-on adresser avec ce masque de sous-réseau :**

e) **Indiquer la technologie du standard Ethernet utilisée pour l'accès aux serveurs WEB et DNS.**

f) **Préciser le taux de transfert des données théoriques lors de l'utilisation de cette technologie(en Mo/s).**

g) **Compléter le tableau par les valeurs des adresses MAC (source et destination) ainsi que les valeurs des adresses IP (source et destination) contenues dans les trames avant et après le routage, lors d'une requête 'http' du poste prof vers le serveur WEB administratif.**

| Requête 'http' du poste prof vers le serveur WEB - Avant Routage | | | |
|---|---|---|---|
| @ Mac source | @ Mac destination | @ IP Source | @ IP Destination |
| | | | |
| Requête 'http' du poste prof vers le serveur WEB - Après Routage | | | |
| @ Mac source | @ Mac destination | @ IP Source | @ IP Destination |
| | | | |

## Exercice 24 : Extrait sujet zéro n°3 v1

### 43. Analyse de la gestion de l'entretien et de la maintenance

Dans une piscine classique, les dysfonctionnements sont signalés par téléphone et il faut attendre qu'un technicien se déplace pour intervenir.

Cette piscine est dotée d'un réseau informatique et d'un accès à internet permettant une gestion à distance de tout le système technique.

Cet environnement informatique permet de :

- détecter et résoudre rapidement des problèmes de manière à répondre rapidement aux besoins de santé et de confort des usagers;
- limiter au maximum les déplacements des techniciens et ainsi participer à la diminution d'émission de CO2.

On se propose d'étudier dans les paragraphes suivants l'organisation et le paramétrage du réseau informatique.

Le schéma représentatif du réseau informatique est donné sur le document DT3.

La gestion technique du bâtiment (GTB) intègre l'ensemble des systèmes de contrôle/commande dans le but d'optimiser les consommations d'énergie du bâtiment.

Infrastructure de la partie technique

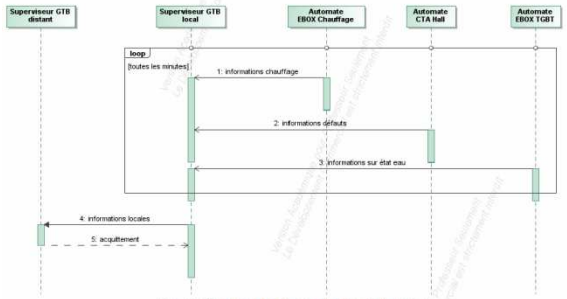



Figure 1 : Diagramme de séquence de la partie technique

La supervision GTB comprend un poste local et un poste de télémaintenance déporté sur internet. Les deux postes disposent du même logiciel dont le rôle est de :

- afficher un synoptique représentatif du système ;
- afficher l'évolution en temps réel des données ;
- archiver, imprimer, etc.

Un réseau d'automates permet de gérer ces informations. Chaque automate doit assurer la concentration des données et les transmissions avec l'unité centrale (superviseur GTB). La transmission des données est effectuée avec le protocole standard Ethernet et le couple TCP/IP.

**Infrastructure du système de caisse**

À partir d'un serveur central sur internet (dissocié du serveur des automates), ce système de contrôle d'accès permet en temps réel :

- d'effectuer la vente des titres d'accès ;
- de gérer les entrées ;
- de mieux connaître ses clients : particuliers, groupes, clubs ;
- de maîtriser les heures d'ouverture et la fréquentation de l'établissement ;
- de distinguer les clients ponctuels des abonnés.

La solution porte le nom "Oxygene Full Web". En cas de dysfonctionnement d'internet la caisse fonc-tionne en mode autonome

**Secrétariat, Direction et autres bureaux**

Le secrétariat et la direction disposent de postes informatiques et d'imprimantes reliés au système « Oxygene Full Web »permettant à la direction de consulter les données de caisse à travers un simple navigateur.

Les bureaux des associations et la salle de réunion disposent aussi de prises multimédia pour un accès à internet

**Q5.Nommer les technologies physiques utilisées sur le réseau local et pour la liaison WAN.**

**Q6.Indiquer le rôle du routeur modem ADSL dans la structure de ce réseau informatique.**

**Q7.Donner pour le routeur, l'adresse privée qui lui permet de communiquer avec le superviseur sur internet ainsi que l'adresse publique qui lui permet de communiquer avec le matériel de la piscine.**

**Q8.Donner pour la partie LAN : le masque et l'adresse du réseau de la piscine.**

**Q9.Dans la situation actuelle justifier que toutes les machines (automates, ordinateurs, imprimantes) du LAN peuvent communiquer entre elles et avec le routeur.**

**Q10.Les machines disposent d'une adrese IP et d'un masque. Donner le nom du paramètre à ajouter pour qu'elles accèdent à internet.**

**Q11.Dans le cas de notre réseau, indiquer la valeur de ce paramètre afin que les machines communiquent avec le superviseur sur internet.**
**Justifier que l'organisation physique et logique du réseau permet la gestion à distance de la piscine depuis internet, facilitant ainsi la gestion de l'entretien et de la maintenance.**

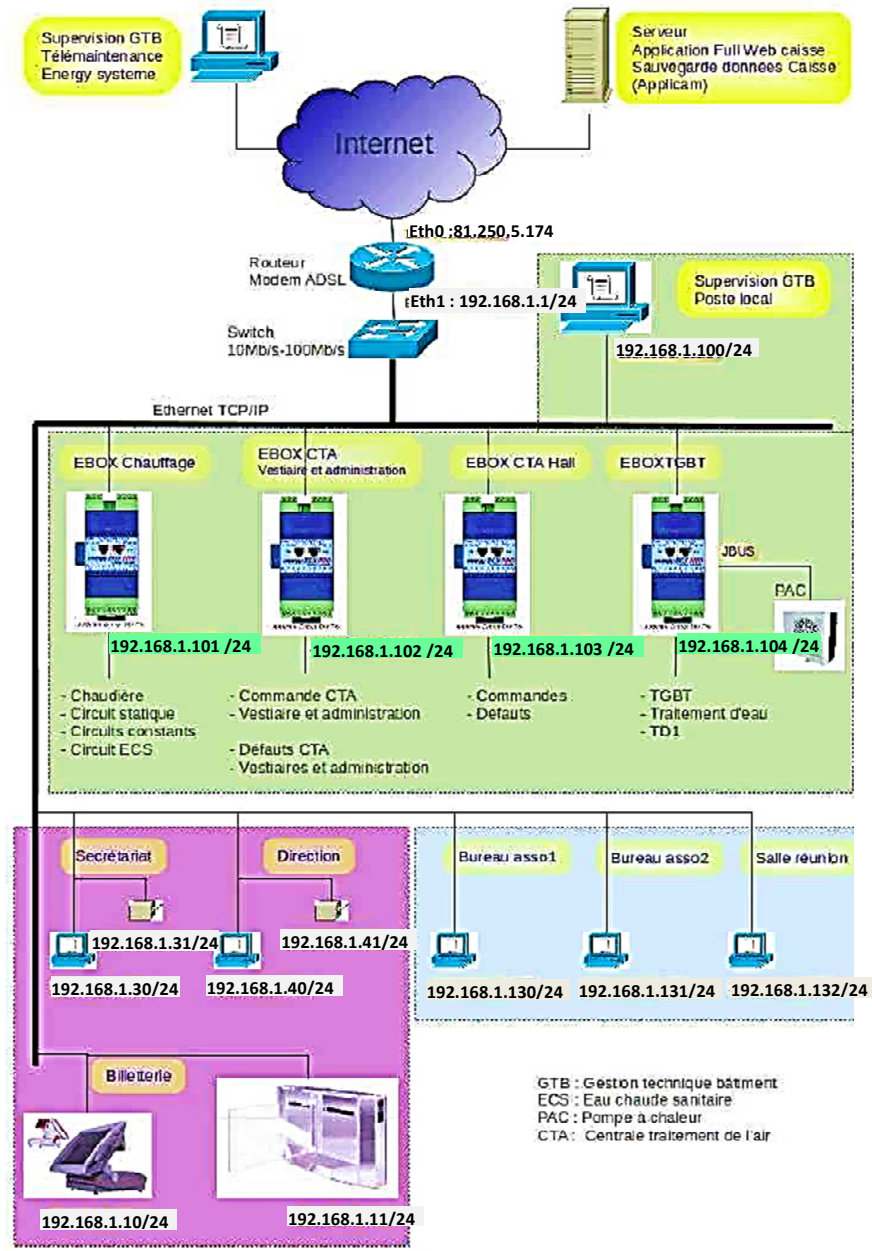
Après lecture du diagramme séquence donné figure 1:

**Q11. En une phrase, expliquer comment le serveur GTB local récupère les différentes informations des automates.**

**Q12. Donner le sens de transmission des informations entre le serveur GTB distant et le serveur GTB local. Justifier que ce ne soit pas possible dans l'autre sens.**

**Q13. Justifier que les organisations physique et logique du réseau permettent la gestion à distance de la piscine depuis internet facilitant ainsi la gestion de l'entretien et de la maintenanc**

## ocument technique DT3 - Structure du réseau informatique



# CAPTEUR

**Exercice 25 :** Capteur rotatif absolu

On veut commander le déplacement d'un chariot d'une machine de précision grâce à un système vis/écrou dont le pas est de 1mm/tour. **La précision souhaitée est de 0,001 mm**

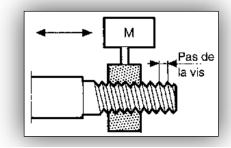


Figure 5 - Système vis-écrou

On veut commander et contrôler la position angulaire la vis grâce à un codeur absolu.

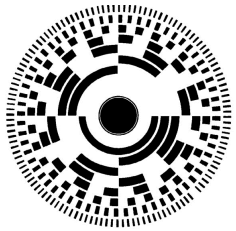


Figure 4 - Disque du codeur absolu

a) **Quel doit être la précision du codeur en [point/tour] pour pouvoir atteindre la précision indiquée ? (rappel : point est synonyme de position) ?**

b) **Quel est le nombre bits du codeur dont le disque est montré à la figure 2, en déduire la précision du codeur en [points/tour], sa précision convient-elle commander le chariot ?**

# BUS CAN

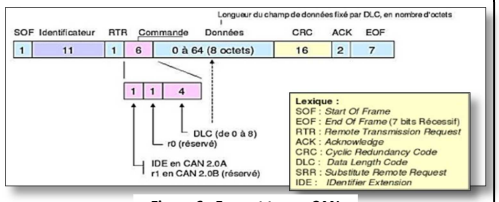


Figure 6 - Format trame CAN

**Exercice 26 :** Bus CAN

a) **Que signifie multiplexage ?**

b) **A partir de la figure 4, quel est la longueur en bits de la trame CAN dans le cas le plus où les données occupent 8 octets ?**

c) **Si la ligne à débit de 100Mbits/s, en combien de temps la trame de la question 11 est elle transmise ?**

d) **Un analyseur de bus CAN a permis de relever 3 trames de l'échange entre le codeur et l'automate, le message ID=7E0 contient au 4ème octet en partant de la gauche la position du codeur, quelle est sa valeur en décimal ?**

CAN View | CAN Transmit | CAN Setup

| Type | Time | ID | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T 11 | 1286.0129 | 7E8 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| T 11 | 1286.0129 | 7E0 | 80 | FF | FF | 80 | FF | FF |
| R 11 | 1285.1867 | 4E7 | 00 | 26 | 33 | 00 | 26 | 33 |

# INSTALLATIONS HYDRAULIQUE ET/OU THERMIQUES

**Exercice 27 :** Nb de Reynolds/type d'écoulement

Du fuel lourd de viscosité cinématique que $\mathbf{v = 118.10^{-6}\ m^2/s}$ et de densité **d=0,932** circule dans un tuyau de longueur **L=1650 m** et de diamètre
**D=25 cm** à un débit volumique **qm=19,7 kg/s**.

On donne la masse volumique de l'eau $\boldsymbol{\rho_{eau}}$ **= 1000 kg /m3.**

Travail demandé :

1) Calculer qv en m3/s

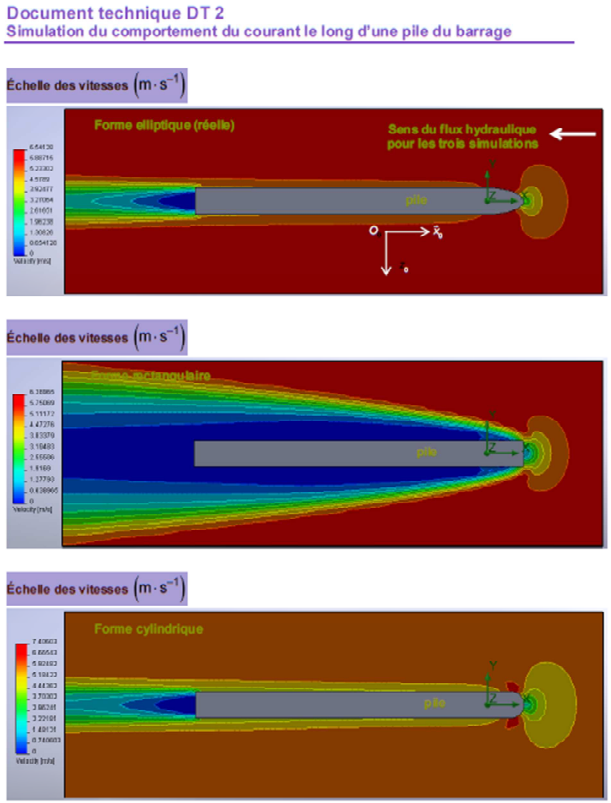
2) Calculer la vitesse d'écoulement V.

3) Calculer le nombre de Reynolds Re.

4) En déduire la nature de l'écoulement.

**Exercice 28 :** Extrait sujet zéro n°1

On s'intéresse aux choix techniques effectués pour augmenter l'efficacité de **l'effet de chasse du barrage en limitant les dépôts de sédiments à proximité des piles du barrage**. Pour trouver la forme de nez de pile la plus efficace, le bureau d'études effectue une série de simulations d'écoulement de l'eau le long de différentes formes de nez de piles.




Pour cette simulation, la vitesse de l'eau avant le barrage par rapport à la pile est fixée à 6m/s et les résultats du DT2 proposent des images de l'évolution de champ de vitesse de l'eau autour de la pile.

*Lecture : Rouge = vitesse la + grande ; bleu, la plus faible.*

a) **À partir des résultats des simulations présentés sur le document technique DT2, analyser les zones d'eaux turbulentes et d'eaux stagnantes et justifier rapidement le choix des ingénieurs de retenir des nez de pile de forme elliptique.**

**Exercice 29 : Bilan thermique**

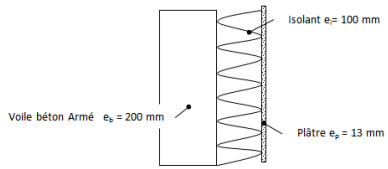
Données : Soit la vue en coupe d'un mur d'une habitation, on donne ci-après les dimensions des matériaux et valeurs des différents coefficients thermiques :

Caractéristiques thermiques des matériaux du mur :

→d'un voile béton armé eb = 200 mm λb =1.8 W/K.m
→d'un isolant intérieur (ouate de cellulose) ei = 100 mm ; λi = 0,04 W/K.m
→d'un plaque de plâtre ep = 13mm λp =0.35 W/K.m

→Rsi = 0,13 $m^2.K.W^{-1}$
→Rse = 0,04 $m^2.K.W^{-1}$

$$R_{mur} = Rsi + \frac{e_p}{\lambda_p} + \frac{e_i}{\lambda_i} + \frac{e_b}{\lambda_b} + Rse$$




a) **Complétez le tableau**

| Matériau | épaisseur (m) | λ (W $K^{-1}$ $m^{-1}$) | R ($m^2.K.W^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| Résistance superficielle intérieure Rsi | | | |
| Plaque de plâtre | | | |
| | | | |
| | | | |
| Résistance superficielle intérieure Rsi | | | |
| Résistance thermique totale $R_{mur}$ | | | |

Si l'on donne les caractéristiques du bâtiment et des hypothèses de T°

- Surface de mur = 110 m²
- Température intérieure =15°C
- Température extérieure = 2°C
- Rmur= 2,818 $m^2.K.W^{-1}$ (Résistance du mur)

b) **Calculer le flux thermique passant par les murs $\phi_{murs}$ en W :**

Sachant que les surfaces vitrées ont pour caractéristiques :
c) **Le coefficient de transfert thermique du vitrage vaut : Uv=2 W/m²K.**

d) **en déduire le flux thermique passant par les vitrages $\phi_{vitrages}$ en W :**

e) **Quelle est la valeur de l'apport thermique (Chauffage) en W qui doit être réalisé pour compenser les déperditions au travers des murs et au travers des vitrages :**

***CORRECTIONS :***

## *ACV*

***Exercice 1 :***

**a)** *Quelle est l'unité fonctionnelle ?*
***Une alliance sur la durée moyenne d'un mariage***

**b)** *Complétez le tableau*

| Étape du cycle de vie | Procesus | Unité | Flux de réfrence (MJ/unité) | Energie (kg/unité | CO2 (MJ/UF) | Energie par UF (kg CO2/ /UF) | Emisions par UF (gCO2/M J) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Extraction | Or | kg | *0.006* | 269 000 | *16 500* | *1614* | *99* |
| Fabrication | Électricité | kWh | *0.12* | 10.71 | *0.66* | *1.29* | *0.079* |
| Transport | Par avion | t·km | *0.06* | 16.23 | *1.06* | *0.97* | *0.064* |
| Elimination | Décharge | kg | *0.006* | 0.20 | *0.01* | *0.0012* | *6.0E-05* |
| **Total** | | | | | | *1616* | *99* |

**Tableau - Flux de référence pour l'exercice de l'alliance en or**

**c)** *Quelle analyse vous permet de faire les résultat du tableau ?*
***Réponse : tant la consommation énergétique primaire que les émissions de CO2 sont entièrement dominées par l'extraction de l'or***

***Exercice 2 : Démarche HQE***

**a)** *Que signifie HQE ?*
***Haute Qualité environnementale***

**b)** *Quel domaine est concerné par une démarche HQE ?*
***Le batiment***

**c)** *Quelles sont les 14 cibles d'une démarche HQE ?*
***Toutes les cibles sont détaillées dans le tableau***

***Exercice 3 : Gobelets***

**a)** *Quelle est l'unité fonctionnelle ?*

***Utilisation d'un gobelet de 25cl sur une manifestation.***

**b)** *A partir du graphe « seuil de rentabilité environnementale », quelles sont les 1ères indications quant au choix de gobelet à privilégier ?*

***A partir de 7 réutilisations, les impacts du gobelet réutilisables sont inférieurs à ceux des gobelets jetables et en PLA sur tous les indicateurs (sauf pour l'eau).***

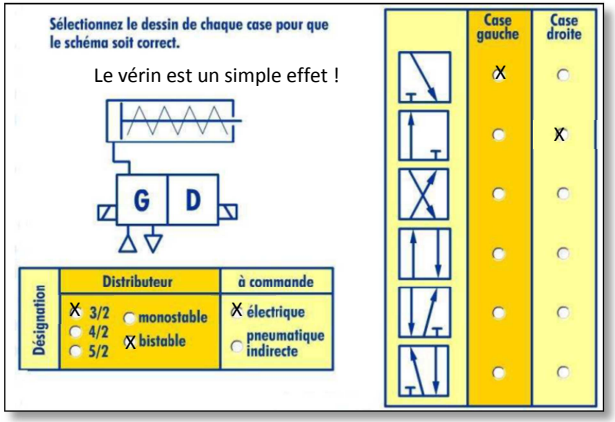
***A partir de 14 réutilisations, les impacts du gobelet réutilisables sont inférieurs à ceux du gobelet en carton biodégradable sur tous les indicateurs.***

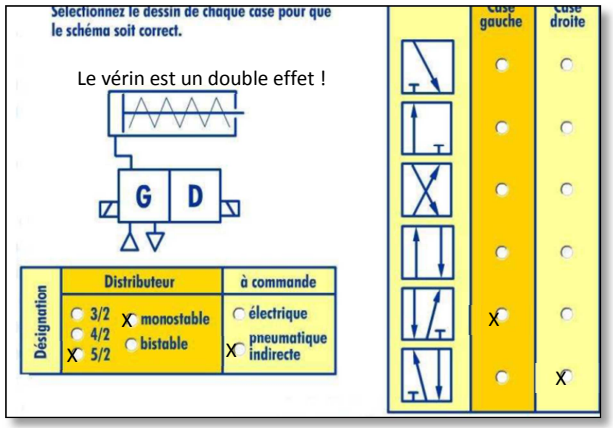
**c)** *Classement des gobelets du moins impactant au plus impactant, par indicateur, sur tout le cycle de vie.*

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Consommation d'énergie NR** | | | | |
| **Effet de serre** | | | | |
| **Ecotoxicité aquatique** | | | | |
| **Consommation d'eau** | | | | |

## *PNEUMATIQUE :*

***Exercice 4 :***




***Exercice 5 :***

**a)** *1Pa=1N/m² 1 bar=1 daN/cm² ou*
*=10 N/cm²=10.10⁴ N/m²=10⁵ Pa*
*D'où 600 kPa= 600.10³.10⁻⁵ =6 bars*

**b)** *La charge représente un Poids :*
*P= m.g = 700 . 9,81 = 6867 N*
*La pression p s'exerçant sur le piston, permettant de compenser le poids de cette charge s'exprime par : $p=\frac{F}{S}$, avec ici : F=Poids=6867 N*
*d'où $S=\frac{F}{p}=\frac{686,7[daN]}{6[bars]}$=114,45 cm²*
*On doit trouver le diamètre du piston d, or la surface sur laquelle la pression s'exerce est : $S=\pi.(\frac{d}{2})^2$*
*donc $d=2.\sqrt{\frac{S}{\pi}}=2.\sqrt{\frac{114,45}{\pi}}$=15,13 cm*

***Exercice 6 :***

**a)** *En poussant : Fthéorique = p.S = P.π.R² = 550 daN*

**b)** *En tirant : F'théorique = p.S' = P.π.(R²-r²) = 493 daN*

## *Energétique*

***Exercice 7 :***

**a)** *L'énergie est : E = P . t avec t = 200 .24 = 4800 heures*
*d'où $E_{nucléaire}$= 900.10⁶.4800 =432.10¹⁰ Wh=432.10⁷kWh*
*D'où nb éoliennes = $\frac{432.10^7}{10^6}$ =4320 éoliennes*

***Exercice 8 :***

**a)** *k= $\frac{Produit\ des\ Z_i\ menantes}{Produit\ des\ Z_i\ menées}=\frac{Z_1.Z_3}{Z_2.Z_4}$*

**b)** *k= $\frac{N_s}{N_e}$Ns = k .Ne*

**c)** *oui, car il y a 2 étage d'engrenages*

***Exercice 9 :***

**b)** *k= $\frac{Produit\ des\ Z_i\ menantes}{Produit\ des\ Z_i\ menées}=\frac{Z_1.Z_3}{Z_2.Z_4}=\frac{24.4}{84.36}=\frac{6.1}{21.9}=\frac{2.1}{21.3}=\frac{2}{63}$*

**c)** *N4 = k .N1N4 = $\frac{2}{63}$.1500 =47,62 tr/mn*

***Exercice 10 :***

**A partir des données de la chaine énergétique :**

**a)** *Calculez $P_{18}$ : $P_{18}=P_{10}.\eta_{poulies}=16,43\ .\ 0,95^2=14,83$ W*

**b)** *Calculez $C_{18}$ : $\omega_{18}=2.\pi.\frac{N_{18}}{60}=2.\pi.\frac{1041,6}{60}=109,08$ rd/s*
*$P_{18}=C_{18}.\omega_{18}$ donc $C_{18}=P_{18}/\omega_{18}=14,83/109,08=0,136$ Nm*

**c)** *Déduire $\eta_{vis/écrou}$ : $\eta_{vis/écrou}=\frac{P_3}{P_{18}}=\frac{5,1}{14,83}=0,344$*

**d)** *Déduire $F_3$ : $P_3=F_3.v$ donc $F_3=\frac{P_3}{v}=\frac{5,1}{26,04.10^{-3}}=195,85$ N*

***Exercice 11 :***

**a)** *Calculez le couple apparaissant sur le tambour du treuil*
*F= m . g ≈ 6800N donc $C_T$=F × Rayon = 6800×0,015 =102 Nm*

**b)** *Calculez la Puissance nécessaire à l'entrainement de la masse de 680kg.*
*P = F .V AN : P = ( 680 x 10 ) . 2/60 ≈ 227 W*

**c)** *Calculez la vitesse de rotation ωT du tambour d'enroulement.*
*V = R . ωT d'où . ωT =V/R soit AN : ωT =(2⁄60)/(0,015) =2,22rd/s*

**d)** *Calculer la puissance développée par le tambour du treuil.*
*$P_T=\omega_T\times C_T$ $P_T$= 102×2,22 = 227 W*
*!! au heureusement le même résultat qu'à la question 2*

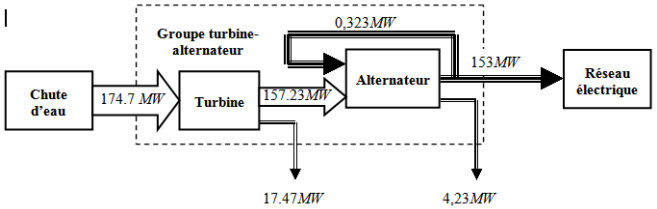
**e)** *calculez ηRED :*
*$\eta_{RED}=P_T/Pu$ $\eta_{RED}$= 227/350 ≈ 65 %*

**f)** *Montrer que Cu =....*
$\eta_{RED}=\frac{P_T}{P_u}=\frac{C_T.\omega_T}{C_u.\omega_u}=\frac{C_T}{C_u}.\frac{\omega_T}{\omega_u}=\frac{C_T}{C_u}.r_{RED}$ d'où $Cu=CT.\frac{r_{RED}}{\eta_{RED}}$

**g)** *environ 70 A*
*P = U . I AN: P = 12 x 70 = 840 W*
*$\eta_M$= Pu/Pelec AN: $\eta_M$= 350/840 ≈ 40%*

## Exercice 12 :

I




En sortie de turbine on a :

$$P_{méca\ sortie\ turbine} = \eta_{turb} P_{méca\ entrée\ turbine} = 0,9 \times 174,7 = 157,23 \text{ MW}$$

**Donc les pertes sont de :**

$$P_{méca\ entrée\ turbine} - P_{méca\ sortie\ turbine} = 174,7 - 157,23 = 17,47 \text{ MW}$$

**Les pertes de l'alternateur sont :** 157,23 + 0,323 – 153 - 0,323 = 4,23 MW

$$\eta_{alt} = \frac{P_{élec}}{P_{méca}} = \frac{153+0,323}{157,23+0,323} = 97,31\%$$ ou 0,97

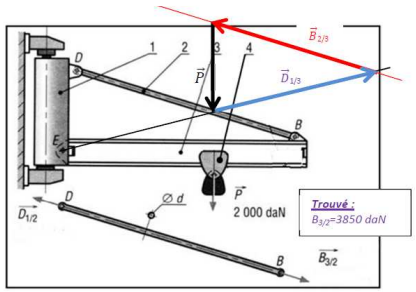
$$\eta = \frac{P_{élec}}{P_{chute}} = \frac{153}{174,7} = 87.57\%$$ ou 0,88

**Par jour le groupe fournit :** 153 MW x 24 h ou 3672 MWh ou $13,22.10^{12}$ J ($3672.10^{6}$x3600) soit 13,22 TJ

## Exercice 13 :

**a)** *Le tirant est soumis à une traction exercée par la force $\vec{B}_{3/2}$.*

**b)** *Pour déterminer $\vec{B}_{3/2}$ on doit étudier l'équilibre de de 3*
*On isole {3} ; B.A.M.E : $\vec{D}_{1/2}$, $\vec{B}_{3/2}$, $\vec{P}$*
*Règle de statique graphique : Pour que {3} soit en équilibre il faut que :*
*+ les droites support soient concourantes*
*+ Le triangle des forces est fermé* choix échelle : 1cm=1000daN




**c)** *La contrainte en traction est $\sigma = \frac{B_{3/2}}{section} = \frac{B_{3/2}}{\pi.r^2} = \frac{62000}{\pi.10^2} = 197,45$ Mpa*

**d)** *$R_{pe} = \frac{Re}{s} = \frac{300}{2} = 150$ Mpa*

**e)** *Pour que $\sigma = \frac{B_{3/2}}{\pi.r^2} < 150$ Mpa il faut que $r > \sqrt{\frac{62000}{\pi.150}} = 11,47$ mm soit d>23mm*

**f)** *Allongement relatif $\frac{\Delta L}{L}$ donné par loi de Hooke : $\sigma = E.\frac{\Delta L}{L} \rightarrow$*
*$\Delta L = \sigma.\frac{L}{E} = 150.\ .\frac{2,8.10^3}{2.10^5} = 2,.1$ mm*

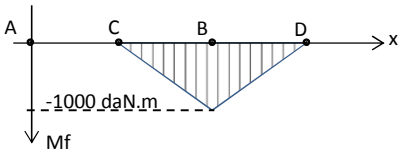
## Exercice 14 :

**g)** *Notation $F_1 = \|\vec{F_1}\| > 0$ Statique forces // : $\sum$Moments=0 et $\sum$Forces=0*
*$\sum$Moments=0 $+M_{/A}(\vec{A}) + M_{/A}(\vec{F_1}) + M_{/A}(\vec{B}) + M_{/A}(\vec{F_2}) = 0$*

**h)** *$0 - 1.F_1 + 2.B - 3.F_2 = 0 \leftrightarrow - - - F_1 + 2.B - 3.F_2 = 0$ ❶*

**i)** *$\sum$Forces=0 $\vec{A} + \vec{F_1} + \vec{B} + \vec{F_2} = \vec{0} \rightarrow A - F_1 + B - F_2 = 0$ ❷*
*❶ → $2.B = F_1 + 3F_2 \rightarrow B = 2000$daN dans ❷ → $A = F_1 - B + F_2 = 0$ daN*

*Moment fléchissant=- $\sum$Moments$_{/coupure}$*
*Entre A et F1 Mf=-{A.$x_1$}= 0car A=0*
*Entre $F_1$ et B:Mf=-{A.($x_2$+1) +$F_1$.($x_2$)}=- $F_1.x_2$*
*à $x_2$=0 Mf=0 et en B $x_2$=1 Mf=-1000 daN.m*
*Entre B et $F_2$ :Mf=-{ A.($x_3$+2) +$F_1$.($x_3$+1)-B. $x_3$}=- $F_1$.($x_3$+1)+B. $x_3$*
*en B $x_3$=0 Mf=-1000 daN.m et en D $x_3$=1 Mf=0 daN.m*




**j)** $\sigma = \frac{Mf_{maxi}}{I}.v$
*avec I=2140 $cm^4$ pour IPN200 et v=100 mm*
$|\sigma| = \frac{10000.10^3}{2140.10^4}.100 = 46,72$ Mpa

## Exercice 15 :

| | |
|---|---|
| Section S1 : | |
| $I_Y = \frac{\frac{x}{2} \times x^3}{12} = \frac{x^4}{24} = 54cm^4 \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[4]{54 \times 24}$ | x=6cm<br>$A_1$=18cm$^2$ |
| Section S2 | |
| $I_Y = \frac{x^4}{24} - \frac{\left(\frac{x}{2} - \frac{x}{5}\right)\left(x - \frac{x}{5}\right)^3}{12} = 54cm^4 \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[4]{\frac{54}{\frac{1}{24} - \frac{8}{625}}} = 6,58cm$ | x= 6,58 cm<br>$A_2$=11,25 cm$^2$ |
| Section S3 : | |
| $I_Y = \frac{x^4}{24} - \frac{\left(\frac{x}{2} - \frac{x}{10}\right)\left(x - \frac{x}{5}\right)^3}{12} = 54cm^4 \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[4]{\frac{54}{\frac{1}{24} - \frac{64}{3750}}} = 6,84cm$<br>$A_3 = \frac{6,84^2}{2} - \left(\frac{2 \times 6,84}{5}\right)\left(\frac{4 \times 6,84}{5}\right)$ | x=6,84 cm<br>$A_2$=8,42 cm$^2$ |

## Exercice 16 :

| noeud | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Déformée N°1 | ? | Enc | ? | Art | ? | Enc | Au minimum un des 3 nœud 0, 2 ou 4 doit être un encastrement |
| Déformée N°2 | Enc | Art | Art | Art | Enc | Art | |

## Exercice 17 :

**a)** $f_{\frac{L}{2}} = \frac{5.p.L^4}{384.E.I} = \frac{5.1000.10^{-3}.(5.10^3)^4}{384.E.I} = \frac{5^5.10^{12}}{384.2.10^5.2140.10^4} = 1,9$ mm

**b)** $\omega = \frac{p.L^3}{24.E.I} = \frac{1000.10^{-3}.(5.10^3)^3}{24.2.10^5.2140.10^4} = \frac{5^3}{24.2.2140} = 0,001$ rd $= 0,001.\frac{360}{2.\pi} = 0,06°$

# Capteur

## Exercice 25

**a)** $précision = \frac{1\,mm/tour}{0,001\,mm} = 1000$

**b)** *8 pistes → 8 bits*
*Précision = $2^{\wedge 8} = 256$ points/tours*
*La Précision du codeur (256) est < à celle dont on a besoin (1000) donc ce codeur ne convient pas.*

# Bus CAN

## Exercice 26 :

**a)** *Transporter des informations venant de ≠ unités sur un seul support de transmission.*

**b)** *108 bits*

**c)** *1 s → 100 x $10^{\wedge 6}$ bits = $10^{\wedge 8}$ bits*
*d'où*
*1 bit → $10^{\wedge -8}$ bits donc 108 bits → 108 . $10^{\wedge -8}$ bits*

**d)** *Information de position = $80_{(16)}$ =8 x $16^{\wedge 1}$ + 0 x $16^{\wedge 0}$ = 128*

## Réseaux:

***Exerice 18 :***

a) *Exercice : Deux machines .. ? Non, Adresse mac est un identifiant unique ( idem N° sécu)*

***Exercice 19 :***

| | MAC | IP |
|---|---|---|
| 10.1.2.3 | | X |
| DA:DA:DA:AB:CD:EF | X | |
| 200.200.200.1 | | X |
| 2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:ac1f:8001 | | X |
| 1234-ae12-01da | | |
| 0.0.0.0 | | X |

***Exercice 20 :***

| | Adresse/masque | Binaire 4 octets |
|---|---|---|
| | 191.34.26.12/16 | 10111111 00100010 00011010 00001100 |
| | 255.255.0.0 | 11111111 11111111 00000000 00000000 |
| = | 191.34.0.0 | 10111111 00100010 00000000 00000000 |

| | | |
|---|---|---|
| | 191.34.26.24/17 | 10111111 00100010 00011010 00011000 |
| | 255.255.128.0 | 11111111 11111111 10000000 00000000 |
| = | 191.34.0.0 | 10111111 00100010 00000000 00000000 |

***Exercice 21 :***

| réseau | Adresse de diffusion | masque |
|---|---|---|
| | adresse début | adresse fin |
| 192.168.20.0/24 | 192.168.20.255 | 255.255.255.0 |
| | 192.168.20.1 | 192.168.20.254 |
| 172.16.0.0/24 | 172.16.0.255 | 255.255.255.0 |
| | 172.16.0.1 | 172.16.0.254 |

***Exercice 22 :***

| Nom | Débit en Mbits/s | LAN | WAN |
|---|---|---|---|
| Ethernet | 10 | X | |
| ADSL | 5 à 20 | | X |
| Fast Ethernet | 100 | X | |
| Fibre optique | | | X |
| Bluetooth | 1 | X | |
| WIFI 802.11g | 54 | X | |
| Giga Ethernet | de 1000 à 10 000 | X | |

***Exercice 23 :***

a) *2*

b) *192.168.222.0 /24 et 172.16.0.0 /16*

c) *255.255.0.0*

d) $2^{16}$-2

e) *Gb pour Gigabit ethernet*

f) *1000Mbits = 125 MO/s*

| 1000 Mbit/s => 125 Mo/s@ Mac source | @ Mac destination | @ IP Source | @ IP Destination |
|---|---|---|---|
| 00:01:AE:34:56:66 | 00:0C:EF:93:45:5E | 192.168.222.60 | 172.16.0.252 |
| @ Mac source | @ Mac destination | @ IP Source | @ IP Destination |
| 00:0C:EF:93:45:5F | 00:0D:58:62:EF:22 | 172.16.123.111 | 172.16.0.252 |

***Exercice 24 :*** ***Extrait sujet zéro n°3***

**Q5.Nommer les technologies physiques utilisées sur le réseau local et pour la liaison WAN.**

Dans la partie réseau local, on utilise la technologie Ethernet.

Dans la partie WAN (Width Area Network) on utilise la technologie ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) soit une liaison numérique asymétrique sur une ligne téléphonique.

**Q6.Indiquer le rôle du routeur modem ADSL dans la structure de ce réseau informatique.**

Le router modem ADSL réalise dans notre réseau la fonction de passerelle.

**Q7.Donner pour le routeur, l'adresse privée qui lui permet de communiquer avec le superviseur sur internet ainsi que l'adresse publique qui lui permet de communiquer avec le matériel de la piscine.**

Adresse privée : 192.168.1.1/24

Adresse publique : 81.250.5.174

**Q8.Donner pour la partie LAN : le masque et l'adresse du réseau de la piscine.**

Pour la partie LAN les adresses se terminent par /24. Le masque de réseau est donc composé de 24 bits à 1 ce qui correspond au masque 255.255.255.0.

En faisant un ET entre les IP du réseau LAN et ce masque on obtient l'adresse réseau :192.168.1.0

**Q9.Dans la situation actuelle justifier que toutes les machines (automates, ordinateurs, imprimantes) du LAN peuvent communiquer entre elles et avec le routeur.**

Dans la partie LAN toutes les adresses sont de la forme 192.168.1.x/24. Toutes les machines ainsi que le routeur appartiennent donc au même réseau 192.168.1.0/24. De ce fait, toutes les machines peuvent communiquer entre elles et avec le routeur.

**Q10Les machines disposent d'une adresse IP et d'un masque. Donner le nom du paramètre à ajouter pour qu'elles accèdent à internet.**

Pour que les machines accèdent à internet, elles doivent disposer d'une adresse de passerelle qui est ici le routeur modem

**Q11.Dans le cas de notre réseau, indiquer la valeur de ce paramètre afin que les machines communiquent avec le superviseur sur internet.**
**Justifier que l'organisation physique et logique du réseau permet la gestion à distance de la piscine depuis internet, facilitant ainsi la gestion de l'entretien et de la maintenance.ADSL.**

L'adresse de la passerelle doit être celle du routeur modem ADSL côté LAN, soit : 192.168.1.1

De plus, on a démontré que toutes les machines de la piscine peuvent communiquer avec une adresse de type 192.168.1.X, donc toutes ces machines peuvent contacter la passerelle (qui est le routeur-modem) et donc, grâce à cette passerelle, internet et donc la machine distante « Supervision GTB »

Après lecture du diagramme séquence donné figure 1:

**Q11. En une phrase, expliquer comment le serveur GTB local récupère les différentes informations des automates.**

Toutes les minutes les automates envoient des données au serveur.

**Q12. Donner le sens de transmission des informations entre le serveur GTB distant et le serveur GTB local. Justifier que ce ne soit pas possible dans l'autre sens.**

C'est le serveur local qui envoie les informations au serveur distant. Le réseau de la piscine étant privé, il est impossible de se connecter à une machine interne (sauf dispositions particulières mais qui ne sont pas évoquées ici).

**Q13. Justifier que les organisations physique et logique du réseau permettent la gestion à distance de la piscine depuis internet facilitant ainsi la gestion de l'entrOrganisation physique.**

Voir Q11

## Installations hydrauliques et/ou thermiques

***Exercice 27 :***

**1)** qm = ρ .qv donc qv = $\frac{qm}{\rho} = \frac{19,7}{1000} = 19,7 \cdot 10^{-3}$ m3/s

**2)** Vitesse d'écoulement : $V = \frac{4.q_V}{\pi.D^2}$ A.N. $V = \frac{4.19,7.10^{-3}}{\pi.0,25^2} = 0,4013\ m/s$

**3)** Nombre de Reynolds : $Re = \frac{V.D}{\nu}$ A.N. $Re = \frac{0,4013.0,25}{118.10^{-6}} = 850,222$

**4)** $Re < 2000$ donc l'écoulement est laminaire.

***Exercice 28 :***

Réponse : Pour éviter le dépôt de sédiment au pied de chaque pile, il faut que la vitesse de l'eau soit importante, voire turbulente.
La solution elliptique est celle qui induit la vitesse d'eau la plus rapide le long d'un pilier en créant des perturbations minimales sur le nez de pile.

***Exercice 29 :***

| Matériau | épaisseur (m) | λ (W K$^{-1}$ m$^{-1}$) | R (m$^2$.K.W$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| Résistance superficielle intérieure Rsi | | | 0,13 |
| Plaque de plâtre | 0,013 | 0,35 | 0,037 |
| Isolant | 0,1 | 0,04 | 2,5 |
| Voile BA | 0,2 | 1,8 | 0,111 |
| Résistance superficielle intérieure Rsi | | | 0,04 |
| Résistance thermique totale $R_{mur}$ | | | 2,818 |

$\phi_{murs} = \frac{1}{R}.S.(T_{int} - T_{ext}) = \frac{1}{2,818}.110.(15-2)$ = 507,45 W

$R_v = \frac{1}{U_v}$ d'où $R_v = \frac{1}{2}$ =0,5 m$^2$.K.W$^{-1}$

$\phi_{vitrages} = \frac{1}{R_v}.S_{vitrage}.(T_{int} - T_{ext})$

$\phi_{chauffage} = \phi_{vitrages} + \phi_{murs}$ = 507,45 + 416 = 923