

## Exercice 1. Composants fondamentaux d'une machine

La figure 2 présente la carte mère d'un ordinateur de type PC (Personal Computer). En vous appuyant sur les exemples d'architecture vus en cours, réalisez un schéma de l'architecture et identifiez les éléments suivants :

- le logement du processeur (qui n'est pas présent) ;
- le(s) processeur(s) d'entrée-sortie ;
- les bus mémoire et périphériques (PCI), le bus E-IDE ;
- les logements pour la mémoire ;
- les logements pour les cartes d'entrée/sortie.

### Indications

Les différents éléments sont représentés à la figure 1, on présentera de plus les connecteurs série, parallèle, clavier et souris et on leur donnera une idée des périphériques que l'on peut connecter sur ces ports.

## Exercice 2. Systèmes d'exploitation

Dans le domaine informatique, le système d'exploitation est un ensemble de programmes ajouté à la structure matérielle de la machine pour en tirer le meilleur parti.

Hors du cadre informatique, le système d'exploitation d'un objet (ou d'un système) peut être vu comme un ensemble d'éléments et/ou de procédures ajoutés aux éléments de base constituant l'objet (ou le système) afin d'assurer au mieux son exploitation (utilisation).

On considère les systèmes suivants :

- un photocopieuse utilisée par plusieurs personnes ;
- un téléphone portable ;
- une machine à laver ;
- les guichets d'une poste, ouverts à des clients ayant potentiellement plusieurs opérations de natures différentes à effectuer ;
- un carrefour routier dans un ville.

### Questions :

1. Rappeler les cinq propriétés qui permettent de juger de la qualité d'un système d'exploitation. Définir chaque propriété en quelques mots.
2. Identifier quelques points communs entre ces systèmes ?
3. Au travers des cinq propriétés précédentes et en spécifiant pour chaque cas ce qui représente la notion d'exploitation, illustrer ce pourraient représenter les systèmes d'exploitation des cinq systèmes décrits plus haut ;
4. Pour chaque système faire une analogie entre ses composants et ceux d'un ordinateur.

### Indications

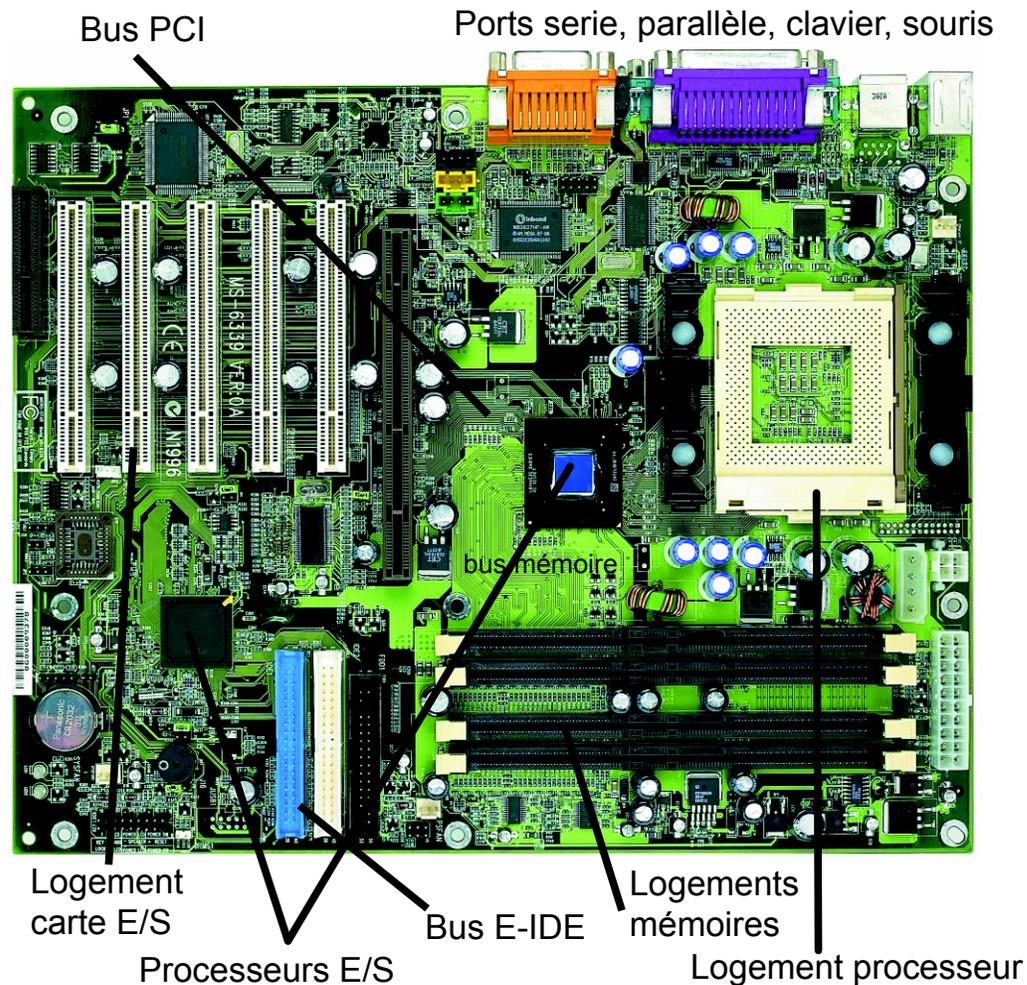


FIG. 1 – Carte mère d'un ordinateur personnel (PC)

1. On rappelle que les qualités d'un système d'exploitation sont :
  - Efficacité maximale : économie de temps et de moyens dans l'exploitation ;
  - Fiabilité, sécurité : résistance aux pannes, aux perturbations de fonctionnement, à l'intrusion d'utilisateurs non autorisés ;
  - Ouverture : capacité à dialoguer avec d'autres systèmes de types différents.
  - Souplesse : capacité d'adaptation ;
  - Ergonomie : agrément d'exploitation.
2. L'idée est de faire apparaître des éléments clé des SE comme la notion de file d'attente (guichets, carrefour), de ressource partagée par plusieurs utilisateurs (photocopieuse, carrefour), une interface pour faire fonctionner le système (téléphone, machine à laver, photocopieuse).

### Exercice 3.

On considère un ensemble de travaux  $T = t_i, i = 1..n$  à effectuer par un ordinateur de façon séquentielle (les travaux sont exécutés les uns à la suite des autres). Pour simplifier, on suppose que tous les travaux sont constitués de trois phases :

1. lecture du programme  $l_i$  (5 secondes)

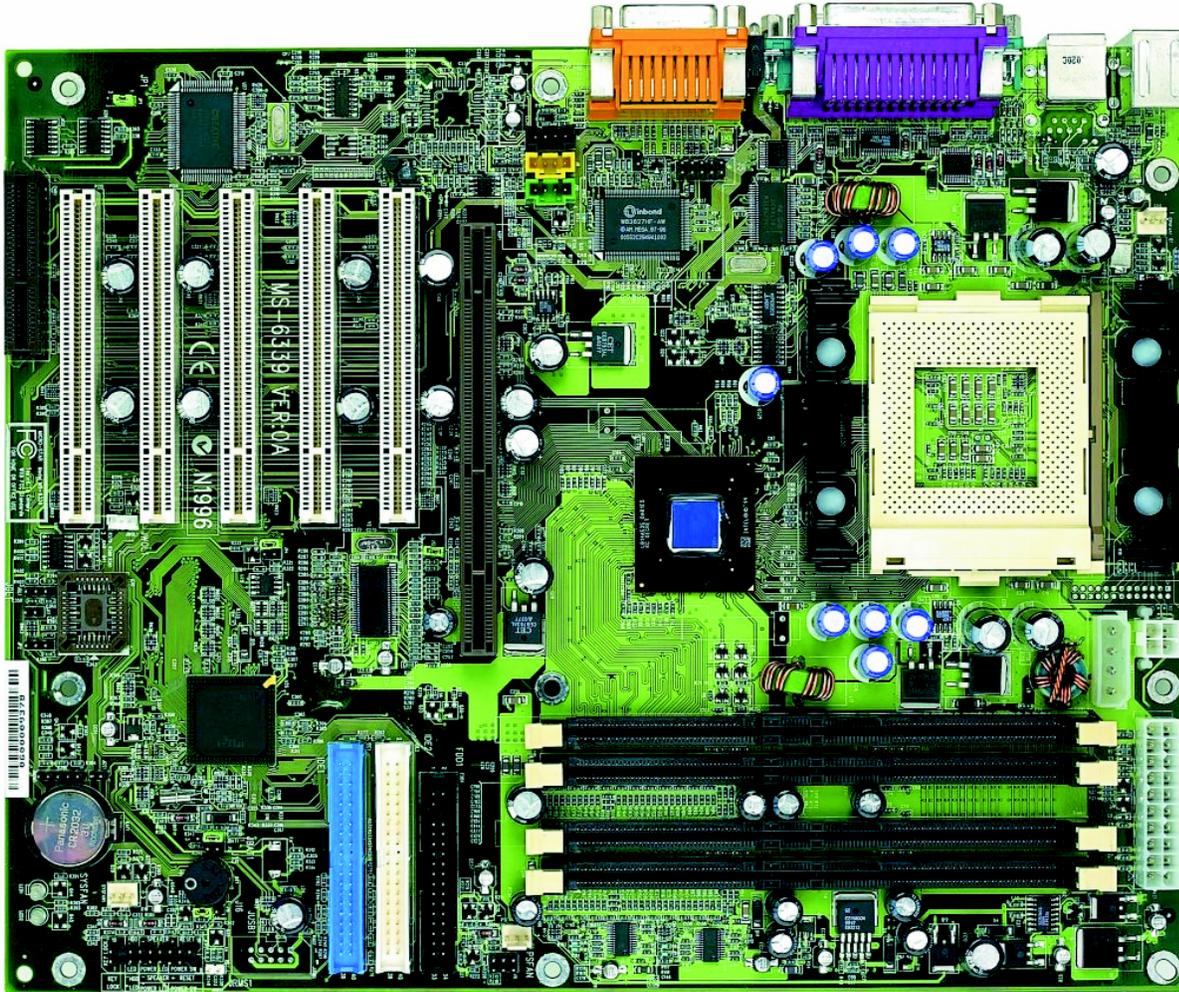


FIG. 2 – Carte mère d'un ordinateur personnel (PC)

2. exécution du programme  $e_i$  (30 secondes)
3. affichage des résultats  $a_i$  (15 secondes)

De plus on suppose que le temps mis pour passer d'un travail à un autre est négligeable. On considérant que  $n = 30$ , c'est-à-dire que 30 travaux sont à exécuter séquentiellement, calculer le temps de traitement total et le taux d'utilisation du processeur dans les deux cas suivants :

1. l'unité centrale de traitement (processeur) gère les périphériques d'entrée sortie ;
2. les périphériques sont gérés par un processeur d'entrée/sortie qui peut travailler en même temps que le processeur et ils possèdent tous les deux un accès direct à la mémoire.

## Indications

En premier établir une formule pour déterminer le taux d'occupation du CPU :

$$\tau = \frac{\sum \text{temps processeur de chaque travail}}{\sum \text{temps total de chaque travail}} = \frac{\text{temps total d'occupation CPU}}{\text{temps total d'occupation de l'UC}}$$

Dans la cas ou le processeur gère les E/S (figure 3) on obtient le taux :  $30 \times 30/30 \times 50$  soit 60%. Pour la seconde question, la réponse n'est pas si simple, même si on a l'idée du

recouvrement des E/S par les calculs étant donné que le chaque exécution processeur dure 30s on peut recouvrir 6 phase 1 de 6 travaux, mais que se passe t'il après ? Finalement on obtien le taux suivant :  $\tau = 30 \times 30/5 + 30 \times 30 + 15$

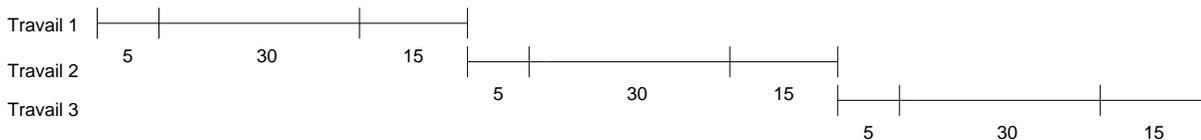


FIG. 3 – Diagramme temporel 4.1

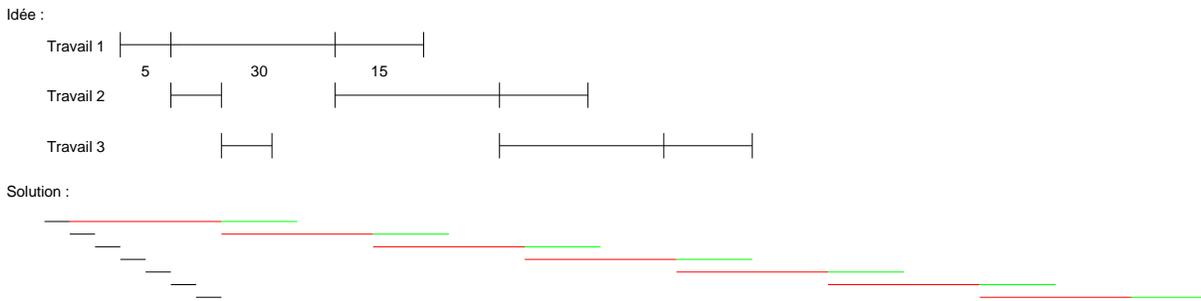


FIG. 4 – Diagramme temporel 4.2

## Exercice 4. Puissance de calcul et architecture

En vous basant sur les architectures présentées en cours, proposer au moins trois solutions permettant d'augmenter la puissance d'un ordinateur. Pour chacune réaliser un schéma de l'architecture.

### Indications

En partant des différents composants fonctionnels, on peut augmenter la puissance d'une machines en :

- remplaçant le microprocesseur par un autre plus rapide (fréquence plus élevée par exemple). Cette solution à des limites : celle de la puissance maximum des processeurs disponibles sur le marché et l'adéquation entre la rapidité du processeur et les autres composants (mémoire, bus, etc.). De plus, la fréquence ne peut pas augmenter indéfiniment (limites physiques) car la chaleur du processeur augmente proportionnellement et peut causer sa destruction.
- augmenter la taille des informations unitaires traitées (le mot ou WORD). Cette solution a été largement exploitée, processeurs 4bits, puis 8bits dans les années 80, puis 16bits fin des années 80, aujourd'hui majoritairement 32bits et quelques processeurs 64bits. Bien entendu les différents composants de la machine doivent aussi subir une adaptation (bus, mémoires etc.).
- augmenter le nombre de processeurs. Deux solutions : 1) processeurs gérés de façon équitable, symétrique (SMP) ou 2) asymétrique dans ce dernier cas, un processeur exécutera des programmes particuliers, on peut par exemple dédier un processeur à l'exécution du SE. Cette solution à bien sur des limites la principale est la suivante, plus il y a de processeurs plus la mémoire est sollicitée or les bus ont une bande passante

limitée. Si on multiplie les bus et les mémoire, les processeurs passent plus de temps a communiquer qu'a exécuter les programmes.

- en poussant l'idée d'ajouter des processeurs, on peut envisager d'ajouter des processeurs spécialisés : un processeur vidéo tres puissance avec un bus spécifique (ex : GeForce, et bus AGP), un processeur entrée sortie pour les disques et les périphériques externes (ex : SCSI, FireWire)
- dernière piste (tout multiplier) : multiplier les bus, les processeurs spécialisés etc. Attention dans ce cas l'architecture devient complexe et couteuse. Pourtant c'est ce qui est employé dans les ordinateur centraux utilisés par exemple dans les banques. On parle alors d'ordinateur de type mainframe.