

# La mémoire



<b>7.1 Qu'est-ce que la mémoire ?</b>	<b>166</b>	Les processus d'encodage et de récupération	177
Les types de mémoires	166	Pourquoi nous oublions	179
Vue d'ensemble des processus mémoriels	168	L'amélioration de la mémoire pour des informations non structurées	181
<b>7.2 L'utilisation de la mémoire à court terme</b>	<b>169</b>	La métamémoire	182
La mémoire iconique	169	<b>7.4 Les structures de la mémoire à long terme</b>	<b>184</b>
La mémoire à court terme	170	Les structures de la mémoire	184
La mémoire de travail	172	La mémoire comme processus reconstructif	187
<b>7.3 La mémoire à long terme : encodage et récupération</b>	<b>174</b>	<b>7.5 Les aspects biologiques de la mémoire</b>	<b>190</b>
Les indices de récupération	174	À la recherche de l'engramme	190
Le contexte et l'encodage	175	L'amnésie	191
		L'imagerie cérébrale	192

**D**emandons à un individu de se rappeler ses premiers souvenirs. Quand la mémoire est-elle apparue ? Avec quelle clarté se souvient-on d'une scène ? La mémoire est-elle influencée par le souvenir que quelqu'un d'autre a du même événement ?

Imaginons que ce même individu n'ait plus aucun souvenir de son passé, des gens qu'il a connus, ni des événements qu'il a vécus. De même, il ne se rappellerait plus le visage de sa mère, ni son dixième anniversaire, ni sa première sortie. Sans ces références temporelles, comment pourrait-il savoir qui il est, quelle est son identité ? Ou bien encore, supposons qu'il ne pourrait plus former de nouveaux souvenirs. Qu'advierait-il de ses expériences les plus récentes ? Pourrait-il suivre une conversation ou déjouer l'intrigue d'un film policier ? Tout disparaîtrait, comme si les événements n'avaient jamais eu lieu, comme s'il n'avait jamais eu de pensées. Existe-t-il une seule activité qui ne soit pas influencée par la mémoire ?

Si vous n'avez jamais réfléchi à votre mémoire, c'est sans doute parce qu'elle remplit son rôle correctement : vous la considérez comme due, tout comme d'autres processus corporels, tels que la digestion ou la respiration. Mais, comme pour les maux d'estomac ou les allergies, c'est quand elle ne fonctionne pas correctement qu'on la remarque : oublier ses clefs de voiture, une date importante, une réplique d'une pièce de théâtre, ou la réponse à une question d'examen. C'est normal d'être agacé par ce genre de choses, mais penchons-nous sur quelques chiffres : un cerveau humain moyen peut stocker 100 000 milliards d'informations. C'est un travail gigantesque que de gérer autant d'informations. Alors il ne faut pas trop s'étonner lorsqu'une réponse n'est pas disponible quand on en a besoin !

L'objectif de ce chapitre est d'expliquer comment on se souvient d'autant de choses et pourquoi on oublie des choses connues. Nous étudierons comment on place et récupère les expériences quotidiennes de la mémoire. Nous exposerons ce que la psychologie a découvert sur les différents types de mémoires et comment ces mémoires fonctionnent.

Une dernière chose : parce que c'est un chapitre sur la mémoire, nous allons immédiatement mettre votre mémoire

au travail. Mémorisez le chiffre 46. Faites ce que vous voulez pour vous souvenir de 46.

## 7.1 Qu'est-ce que la mémoire ?

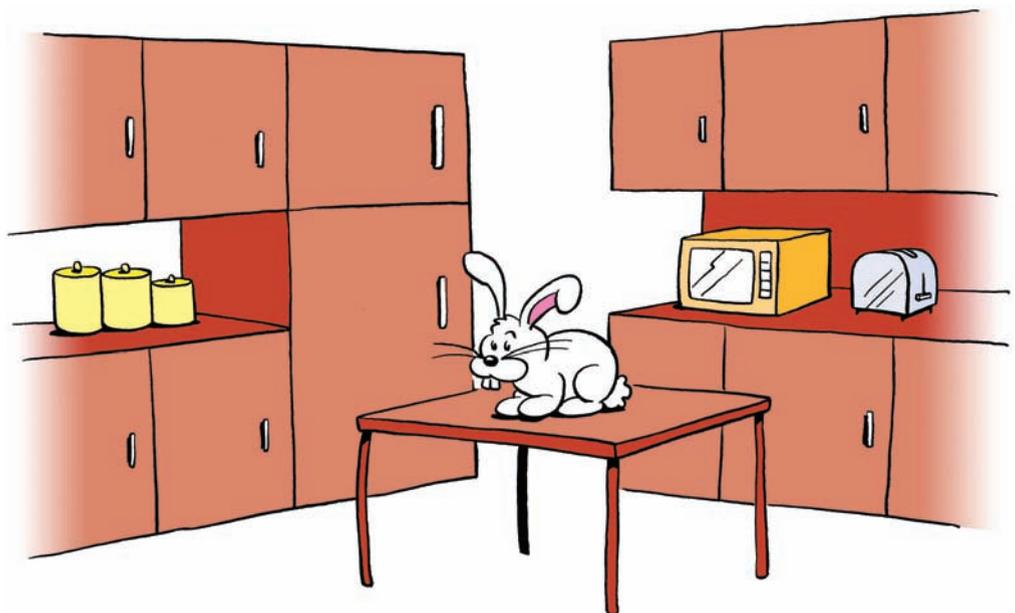
La **mémoire** se définit comme la capacité à stocker et à récupérer l'information. Il s'agit donc d'un type de *traitement de l'information*. Dans ce chapitre, nous nous concentrerons sur les mouvements d'information en entrée et en sortie des systèmes mémoriels, et examinerons en détail les processus qui gèrent l'acquisition et la récupération de l'information.

### Les types de mémoires

Évoquer la mémoire fait d'abord penser aux situations dans lesquelles elle est sollicitée pour se rappeler (ou essayer de se rappeler) des événements ou des situations particulières : le titre d'un film, la date de la bataille de Marignan ou un numéro de téléphone. L'une des fonctions importantes de la mémoire est en effet de permettre l'accès conscient au passé collectif et personnel. Mais elle fait bien plus que ça : elle permet aussi de jouir d'une continuité d'expérience, sans effort, jour après jour. Sur un trajet régulier en voiture ou à pied, par exemple, c'est cette seconde fonction de la mémoire qui rend les devantures et les façades familières. Le travail accompli par la mémoire est en fait considérable et s'effectue bien souvent sans que nous en ayons conscience.

**La mémoire explicite et implicite** La **figure 7.1** montre une anomalie. Qu'est-ce qui ne va pas dans cette photographie ? Cela semble certainement inhabituel de voir un lapin dans la cuisine. Mais d'où vient cette impression ? Vous n'avez sans doute pas passé tous les objets de l'image en revue en vous demandant : « Le réfrigérateur fait-il partie de la cuisine ? », « Et les placards ? » Non, le lapin vous a tout de suite sauté aux yeux.

**FIGURE 7.1** Qu'est ce qui ne va pas dans cette photographie ? Avez-vous pensé tout de suite « Mais que fait un lapin dans cette cuisine ? » ? Si le lapin vous a sauté aux yeux, c'est parce que vos processus mémoriels ont effectué une analyse de la scène, sans que vous en soyez conscient, et ont conclu que le lapin était l'intrus.



Cet exemple simple explique la différence entre **utilisation de la mémoire explicite et utilisation de la mémoire implicite**. Le fait d'avoir trouvé le lapin est implicite, car les processus mémoriels ont ramené des connaissances antérieures de cuisines qui permettent d'interpréter l'image sans effort particulier. Et si nous cherchons maintenant ce qui manque sur cette photo, c'est à la mémoire explicite que nous faisons appel. Qu'y a-t-il dans une cuisine ? Que manque-t-il ? (Avez-vous pensé à l'évier ou à la cuisinière ?) Ainsi, lorsqu'il s'agit d'utiliser les connaissances stockées dans la mémoire, cette utilisation sera parfois implicite – l'information est disponible sans effort conscient – et parfois, elle sera explicite – un effort est nécessaire pour retrouver l'information.

Nous pouvons faire la même distinction au sujet de l'acquisition initiale de souvenirs. Comment savez-vous ce qu'il doit y avoir dans une cuisine ? Avez-vous déjà mémorisé une liste d'objets et leur disposition dans la cuisine ? Sans doute pas. Vous avez plutôt certainement acquis ces connaissances sans effort conscient. En revanche, vous avez sûrement appris les noms de ces objets de façon explicite. Comme nous le verrons dans le chapitre 10, pour faire l'association entre les mots et les expériences lorsqu'on est petit, il faut utiliser des processus de mémoire explicite. Vous avez appris le mot réfrigérateur, parce que quelqu'un a fait appel à votre attention explicite sur le nom de cet objet.

La distinction entre mémoire implicite et mémoire explicite augmente de beaucoup le nombre de questions sur les processus de la mémoire (Bowers & Marsoleck, 2003 ; Buchner & Wippich, 2000). La plupart des premières recherches sur la mémoire concernaient l'acquisition explicite d'informations. Les expérimentateurs donnaient en général aux participants de nouvelles informations à retenir, et les théories servaient à expliquer ce que les participants pouvaient et ne pouvaient pas se rappeler dans ces circonstances. Cependant, les chercheurs ont, depuis, élaboré des méthodes pour étudier également la mémoire implicite. Nous disposons donc d'un compte rendu plus complet sur les différentes utilisations de la mémoire. Nous observons que la plupart des circonstances dans lesquelles on encode et récupère l'information sont un mélange de mémoire explicite et implicite. Examinons maintenant une seconde distinction dans laquelle les souvenirs sont distribués.

**La mémoire déclarative et procédurale** Savez-vous siffler ? Essayez donc. Ou si vous ne savez pas, essayez de faire claquer vos doigts. Quelle sorte de mémoire vous permet de faire ce genre de choses ? Vous vous souvenez certainement d'avoir appris ces gestes, qui, aujourd'hui, se font sans effort. Les exemples donnés plus haut sur les mémoires implicites et explicites impliquaient tous le souvenir de *faits* et d'*événements*, constituant la **mémoire déclarative**. Il existe aussi des souvenirs du *comment faire les choses*, formant la **mémoire procédurale**. Dans ce chapitre, nous verrons comment les faits s'acquerraient et s'utilisent.

La *mémoire procédurale* représente la façon dont on se souvient de la manière de faire certaines choses. On l'utilise pour acquérir, retenir et employer des capacités perceptuelles, cognitives et motrices. Les théories sur la mémoire procédurale s'intéressent le plus souvent à la durée de l'apprentissage

(Anderson, 1996 ; Anderson *et al.*, 1999) : comment passe-t-on d'une liste consciente de faits déclaratifs, relatifs à une activité, à l'accomplissement automatique et inconscient de cette même activité ? Et pourquoi, après avoir acquis une compétence, est-il souvent difficile de revenir dessus, et de parler des faits déclaratifs ?

Ces phénomènes fonctionnent même dans les activités les plus simples, comme la composition d'un numéro de téléphone sur un clavier. Au début, on réfléchit à chaque chiffre, un par un. Ensuite, on parcourt une liste de faits déclaratifs :

D'abord, je dois taper 2,  
puis je dois taper 0,  
ensuite je tape 7,  
etc.

Cependant, après avoir composé ce numéro plusieurs fois, vous avez pu le reproduire comme une tâche unique – une séquence rapide d'actions sur le clavier. Ce processus se nomme *compilation de connaissances* (Anderson, 1987). La pratique, en conséquence, permet d'effectuer des séquences plus longues sans intervention consciente. Mais vous n'avez pas d'accès conscient au contenu de ces unités compilées : si nous reprenons l'exemple du téléphone, il n'est pas rare de voir quelqu'un incapable de se rappeler un numéro sans faire le geste de le composer sur le clavier. De façon générale, la compilation de connaissances rend difficile le partage de sa connaissance procédurale avec les autres. Vous l'avez peut-être remarqué lorsqu'on essaie de vous apprendre à conduire. Même avec un bon conducteur, il est difficile de communiquer le contenu des procédures compilées de la bonne conduite.



■ Pourquoi faire semblant de taper un numéro sur un clavier vous aide-t-il à vous en souvenir ?

Vous avez peut-être observé que la compilation de connaissances peut entraîner des erreurs. Si vous êtes un bon dactylographe, vous avez probablement eu le problème du « est » : dès que vous avez tapé le *e* et le *s*, votre doigt se dirige vers le *t*, même si vous aviez l'intention de taper *espazier* ou *esprit*. Une fois que vous avez suffisamment exécuté le « est » avec la mémoire procédurale, vous ne pouvez faire autrement que de finir la séquence. Sans mémoire procédurale, votre vie serait extrêmement laborieuse : vous seriez condamné à exécuter pas à pas toutes vos activités. Cependant, chaque fois que vous tapez « est » par erreur, réfléchissez au compromis qu'il y a entre efficacité et erreur potentielle. Passons maintenant à l'étude des processus élémentaires qui s'appliquent à tous ces différents types de mémoire.

### Vue d'ensemble des processus mémoriels

Quel que soit le type de mémoire, la capacité d'utilisation ultérieure de ses connaissances suppose l'accomplissement de trois processus mentaux : l'encodage, le stockage et la récupération. L'**encodage** est le processus initial qui mène à une représentation dans la mémoire. Le **stockage** est la rétention dans le temps d'informations encodées. La **récupération** est l'extraction ultérieure d'informations stockées. En d'autres termes, l'encodage fait rentrer l'information, le stockage la conserve jusqu'à un besoin ultérieur et la récupération la fait sortir. Développons maintenant toutes ces idées.

L'*encodage* suppose la formation des *représentations mentales* des informations du monde extérieur. Une analogie simple permet de bien comprendre l'idée de représentations mentales : pour expliquer par exemple quel est le plus beau cadeau que vous avez reçu à votre dernier anniversaire, vous en décrivez les propriétés, ou vous le dessinez, ou bien encore vous mimez son utilisation. Dans chaque cas, ce sont des représentations de l'objet original. Aucune n'est aussi efficace que l'objet lui-même, mais toutes transmettent des informations sur ces aspects les plus importants. Les représentations mentales fonctionnent de cette manière. Elles conservent les caractéristiques importantes des expériences passées, de manière à pouvoir se les *re-présenter*.

Si l'information est correctement encodée, elle restera en *stockage* pendant une certaine période. Le stockage suppose des changements à court et long terme dans les structures du cerveau. À la fin de ce chapitre, nous verrons comment les chercheurs tentent de localiser les structures cérébrales responsables du stockage des nouveaux et des anciens souvenirs. Nous étudierons également les cas d'amnésie extrême, pour lesquels les individus sont dans l'incapacité de stocker de nouveaux souvenirs.

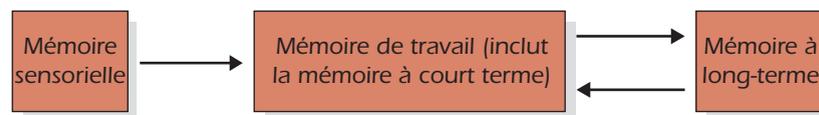
La *récupération* est l'aboutissement de tous les efforts précédents. Lorsqu'elle fonctionne, elle permet d'avoir accès – souvent en une fraction de seconde – à l'information stockée précédemment. Vous souvenez-vous de ce qui vient avant le stockage : le décodage ou l'encodage ? La réponse est simple à récupérer maintenant, mais serez-vous encore capable de récupérer le concept d'encodage aussi rapidement et avec autant d'assurance, quand vous serez interrogé sur ce chapitre dans plusieurs jours ou semaines ? Découvrir comment nous sommes capables de récupérer une information précise parmi la quantité d'informations situées dans votre mémoire est le défi des psychologues qui veulent savoir comment la mémoire fonctionne et comment elle peut être améliorée.

Certes, il est facile de définir l'encodage, le stockage et la récupération comme des processus mémoriels distincts, mais l'interaction entre ces trois processus est très complexe. Par exemple, si l'on voit un tigre, pour encoder cette information, il faudra d'abord récupérer des informations sur le concept de *tigre*. De même, pour mettre en mémoire la signification d'une phrase telle que : « Il est aussi honnête que Judas », il faut récupérer les significations de chaque mot, les règles de grammaire qui régissent ces combinaisons de mots et, enfin, les informations culturelles relatives à Judas.

Étudions maintenant plus en détail l'encodage, le stockage ou la récupération de l'information. Nous commencerons par la mémoire à court terme, la mémoire sensorielle entre autres, puis nous continuerons avec les formes plus permanentes de mémoire à long terme (voir **figure 7.2**). Nous décrirons de quelle manière vous vous souvenez et pourquoi vous oubliez. Notre objectif est que vous connaissiez les différents processus mis en œuvre dans votre capacité de mémoire.

### Contrôlez vos acquis

1. Quelle est la différence entre les utilisations explicite et implicite de la mémoire ?
2. Supposons que vous soyez un très bon jongleur. Votre capacité à jongler dépend-elle plus de la mémoire déclarative ou de la mémoire procédurale ?
3. Vous ne vous souvenez plus du mot de passe de votre compte e-mail. Quel est le processus de mémoire probablement le plus responsable de ce problème ?



**FIGURE 7.2** Le flux d'information qui entre et qui sort de la mémoire à long terme. Les théories sur la mémoire décrivent le flux d'information qui entre et qui sort de la mémoire à long terme. Ces théories s'intéressent aux encodages initiaux de l'information dans les mémoires sensorielle et de travail, au transfert de l'information vers la mémoire à long terme pour le stockage, et au transfert de l'information de la mémoire à long terme vers la mémoire de travail pour la récupération.

## 7.2 L'utilisation de la mémoire à court terme

Commençons par un exemple de mémoires temporaires. Dans la **figure 7.3**, nous vous présentons une scène d'actions. Regardez rapidement cette image – environ 10 secondes – puis couvrez-la.

Voici maintenant quelques questions sur cette scène :

1. Quel outil tient le petit garçon en bas du dessin ?
2. Que fait l'homme situé en haut au milieu ?
3. Dans l'angle, en bas à droite, la poignée du parapluie de la femme est-elle tournée vers la droite ou vers la gauche ?

Pour répondre à ces questions, ne serait-il pas préférable que vous regardiez encore l'image ?

Cette petite démonstration rappelle que beaucoup d'informations rencontrées se logent de façon éphémère dans la mémoire. Vous possédez et utilisez l'information seulement à court terme. Dans cette partie, nous examinons les propriétés de trois mémoires moins permanentes : la *mémoire iconique*, la *mémoire à court terme* et la *mémoire de travail*.

### La mémoire iconique

Lorsque vous avez couvert la figure 7.3, avez-vous eu l'impression que vous pouviez encore voir l'image entière ? Cette image supplémentaire que vous gardez de la scène vous est fournie par la **mémoire iconique** – un système de mémoire du domaine visuel qui permet à de grandes quantités d'informations d'être stockées pour de très courts instants (Neisser, 1967). Une mémoire visuelle, ou iconique, dure environ une demi-seconde. La mémoire iconique a été révélée lors d'expérimentations qui demandaient aux participants de récupérer des informations à partir d'affichages visuels qui leur étaient montrés pendant un vingtième de seconde.

George Sperling (1960, 1963) a présenté à ses participants des listes de trois rangées de lettres et de chiffres.

```

7 1 V F
X L 5 3
B 4 W 7

```

On demandait aux participants d'effectuer deux tâches différentes. Dans une *procédure de rappel complet*, ils devaient essayer de se souvenir du plus grand nombre d'items possible. Bien souvent, ils ne pouvaient se rappeler que de quatre éléments. D'autres participants ont subi

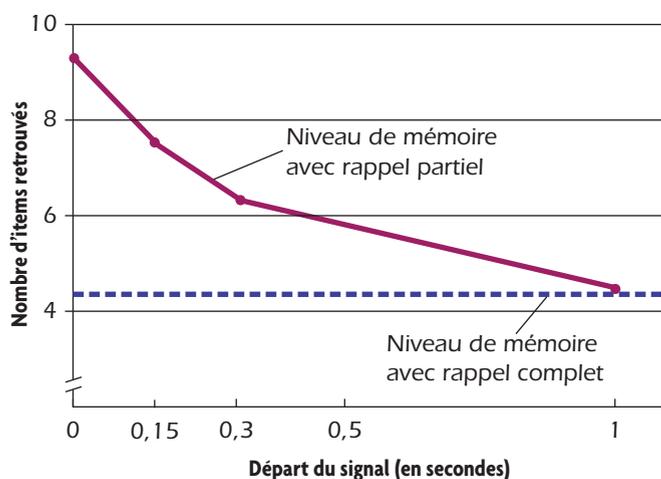
**FIGURE 7.3** De combien d'éléments pouvez-vous vous souvenir dans cette scène ? Après avoir regardé cette scène pendant 10 secondes, couvrez l'image et essayez de répondre aux questions du texte. Dans des circonstances normales, la mémoire iconique conserve une image du monde visuel pendant un court instant, après que l'image a été retirée.



une *procédure de rappel partiel*, dans laquelle on ne leur demandait de se rappeler que d'une seule rangée d'éléments. Un signal de tonalité élevée, moyenne ou basse résonnait immédiatement après la présentation, pour leur indiquer quelle rangée ils devaient traiter. Sperling a conclu, que, quelle que fût la rangée qu'il demandait, le souvenir des participants était assez important.

C'est parce que les participants pouvaient citer précisément n'importe quelle des trois rangées en réponse à un signal sonore que Sperling a conclu que toutes les informations de la présentation avaient dû aller dans la mémoire iconique. Cela prouve sa grande capacité. En même temps, la différence entre les procédures de rappels complet et partiel suggère que l'information disparaît rapidement : les participants à la procédure de rappel complet n'ont pas pu se souvenir de toutes les informations présentes dans l'image. Ce second point fut renforcé par des expérimentations dans lesquelles le signal sonore arrivait légèrement plus tard. La **figure 7.4** montre que, quand le délai du signal passe de 0 à 1 seconde, le nombre d'items cités précisément décline régulièrement. Les chercheurs ont mesuré de façon précise le temps que met l'information à être transférée de l'image qui disparaît (Becker *et al.*, 2000 ; Gegenfurtner & Sperling, 1993). Pour utiliser cette « image supplémentaire » du monde visuel, les processus de mémoire doivent transférer très rapidement l'information vers des espaces de stockage plus permanents.

Cette mémoire iconique n'est pas la « mémoire visuelle » que certaines personnes pensent avoir. Le terme technique pour « mémoire visuelle » est *imagerie eidétique* : les gens qui en sont dotés sont capables de se souvenir des détails d'une image, pour une période très supérieure à la mémoire iconique, comme s'ils étaient encore en train de la regarder. Les « gens » dans ce cas sont des enfants : les chercheurs ont estimé qu'environ 8 % des enfants avant l'adolescence



**FIGURE 7.4** La méthode de rappel partiel. La ligne continue montre le nombre moyen d'éléments retrouvés en utilisant la méthode de rappel partiel, à la fois immédiatement après la présentation et quatre fois après. Pour la comparaison, la ligne pointillée montre le nombre d'items retrouvés par la méthode de rappel complet. (Adapté de Sperling, 1960.)

possèdent cette capacité, mais pratiquement aucun adulte (Neath & Surprenant, 2003). Aucune théorie satisfaisante n'a pu démontrer pourquoi l'imagerie eidétique disparaît avec l'âge (Crowder, 1992).

## La mémoire à court terme

Prenons comme exemple la consultation d'un annuaire pour trouver le numéro d'un ami et la nécessité de retenir ce numéro assez longtemps pour pouvoir le taper. Si cela sonne occupé, bien souvent on regardera l'annuaire de nouveau. On comprend pourquoi les chercheurs ont émis l'hypothèse d'un type spécifique de mémoire appelée la **mémoire à court terme** (MCT).

La mémoire à court terme n'est pas un espace particulier de stockage des souvenirs, mais plutôt un mécanisme intégré qui concentre les ressources cognitives sur un petit ensemble de représentations mentales (Shiffrin, 2003). Mais les ressources de la MCT sont inconstantes. Comme le montre l'expérience sur les numéros de téléphone, on doit faire un effort pour s'assurer que les souvenirs soient encodés dans des formes plus permanentes.

**Les limites des capacités de la MCT** Le chapitre 4 a décrit comment les ressources attentionnelles sont faites pour sélectionner les objets et les événements du monde externe, sur lesquels on mobilise les ressources mentales. Tout comme il existe des limites à notre capacité à agir sur plus d'un certain nombre d'informations, il existe des limites à notre capacité à garder plus d'un certain nombre d'informations actives dans la MCT. La capacité limitée de la MCT impose une concentration de l'attention mentale.

Pour estimer la capacité de la MCT, les chercheurs ont commencé par des tests d'*empan mnésique*. En voici un exemple :

Lisez une fois la liste de chiffres aléatoires, couvrez l'image, et écrivez autant de chiffres que possible, dans l'ordre initial.

8 1 3 4 9 4 2 8 5

Combien de bonnes réponses avez-vous pu écrire ?  
Lisez maintenant la liste suivante de lettres aléatoires et faites le même exercice que précédemment.

J M R S O F L P T Z B

Combien de bonnes réponses avez-vous pu écrire ?

La plupart des gens se souviennent de cinq à neuf éléments. **George Miller** (1956) dit que sept (plus ou moins deux) est le « nombre magique » qui caractérise la mémoire des gens sur des listes de lettres, mots, chiffres ou tout autre type d'éléments familiers.

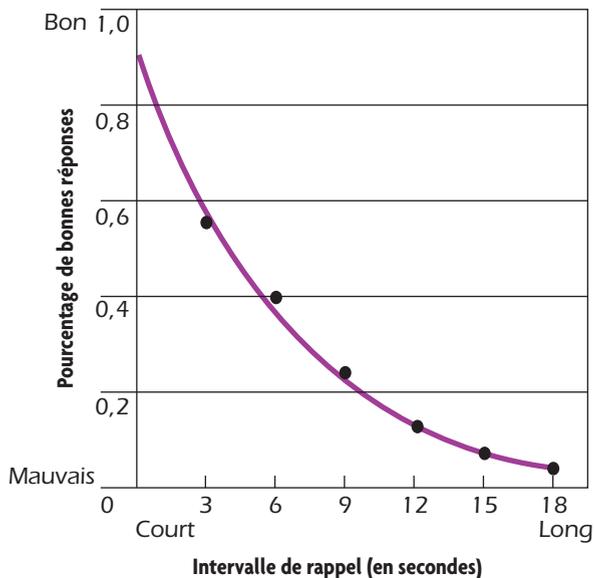
Les tests d'*empan mnésique*, cependant, surestiment les réelles capacités de la MCT, car les participants peuvent utiliser d'autres sources d'informations pour effectuer cette tâche. Lorsque les autres sources de mémoire sont exclues, les chercheurs ont estimé que la contribution de la seule MCT à 7 bonnes réponses, était en fait de trois à cinq éléments (Cowan, 2001). Mais si c'est toute la capacité dont nous disposons pour commencer l'acquisition de nouveaux

souvenirs, pourquoi ne remarquons-nous pas nos limites plus souvent ? Malgré les limites de capacité de la MCT, vous fonctionnez efficacement pour au moins deux raisons. Comme nous le verrons dans les deux parties suivantes, l'encodage de l'information dans la MCT peut être amélioré grâce à la répétition et au tronçonnage.

**La répétition** Vous savez que pour garder en mémoire le numéro de votre ami, il faut répéter plusieurs fois les chiffres dans votre tête. Cette technique de mémorisation est appelée *répétition de maintien*. Le destin de l'information non répétée a été démontré lors d'une expérimentation ingénieuse.

Les participants ont entendu trois consonnes, comme F, C et V. Ils devaient se rappeler ces consonnes au moment du signal, qui arrivait au bout d'un temps variable, allant de 3 à 18 secondes. Pour empêcher toute répétition, une tâche interpolée était insérée entre la présentation du stimulus et le signal – on donnait aux participants un nombre à trois chiffres et on leur demandait de faire un compte à rebours de trois en trois jusqu'au signal. Plusieurs séries de consonnes ont été présentées et plusieurs délais brefs sont utilisés sur une série d'essais avec certains participants.

Comme montré sur la **figure 7.5**, il était de plus en plus difficile de retrouver les lettres au fur et à mesure que le temps imparti pour retenir l'information s'allongeait. Après même seulement 3 secondes, il y avait beaucoup de pertes de mémoire, et après 18 secondes, la perte était presque totale. En l'absence de temps pour répéter l'information, la mémoire à court terme était affaiblie par le passage du temps (Peterson & Peterson, 1959).



**FIGURE 7.5** La mémoire à court terme sans répétition. Lorsque l'intervalle entre la présentation du stimulus et le rappel est rempli par une tâche de distraction, le rappel devient plus difficile au fur et à mesure que l'intervalle s'allonge.



■ Quel rôle joue la mémoire à court terme quand vous tapez votre code confidentiel ?

La performance était moindre, car l'information ne pouvait être répétée. Elle était moindre aussi à cause de l'interférence de la tâche de distraction. (Nous parlerons de l'interférence comme d'une cause de l'oubli plus tard dans ce chapitre.) Il arrive souvent que, quand quelqu'un se présente et dit son nom, on l'oublie aussitôt. Une des raisons les plus répandues de cet oubli est que l'on est distrait de la tâche de répétition nécessaire à l'acquisition d'un nouveau souvenir. Pour y remédier, essayez d'encoder et de répéter le nom avec attention, avant de continuer la conversation.

Notre conclusion à ce stade est que la répétition empêchera l'information de disparaître de la MCT. Mais supposons que l'information que vous souhaitez acquérir soit, au moins au début, trop volumineuse pour être répétée ? Il reste alors la stratégie du tronçonnage.

**Le tronçonnage (*chunking*)** Un *tronçon* (*chunk*) est une unité significative d'information (Anderson, 1996). Un tronçon peut être une lettre ou un chiffre, un groupe de lettres ou autres items, un groupe de mots, voire une phrase entière. Par exemple, la séquence 1-9-8-4 est faite de quatre chiffres qui pourraient fatiguer la capacité de votre MCT. Cependant, si vous voyez ces chiffres en tant que date ou titre du roman de George Orwell, *1984*, ils forment un tronçon, fournissant ainsi plus de capacité pour d'autres tronçons d'information. Le **tronçonnage** est le processus de reconstitution des items, en les groupant sur la base de la similarité ou autre principe d'organisation, ou en les combinant en éléments plus grands, basés sur des informations stockées dans la mémoire à long terme (Baddeley, 1994).

Voyons combien de tronçons vous trouvez dans cette séquence de 20 chiffres : 19451870191419391918. Vous pouvez répondre « 20 » si vous voyez la séquence comme une liste de chiffres sans relation, ou « 5 » si vous découpez la séquence en dates correspondant aux grandes guerres de l'histoire de France. Si vous optez pour la seconde méthode, il est plus facile de se rappeler tous les chiffres dans l'ordre après un rapide coup d'œil. Il serait impossible de vous en souvenir après un seul coup d'œil si vous les aviez vus comme 20 éléments non liés.

Votre empan mnésique peut toujours être augmenté, si vous trouvez une façon d'organiser un ensemble d'informations en de petits tronçons. Un sujet célèbre, S. F., était capable de mémoriser 84 chiffres en les regroupant par temps de courses (S. F. était un bon coureur).

Les protocoles de mémoire de S. F. ont donné les clefs de son génie mental. Parce qu'il était coureur de fond, S. F. a remarqué que nombre de chiffres aléatoires pouvaient être regroupés en temps de courses pour des distances différentes. Par exemple, il recodait la séquence 3, 4, 9, 2, 5, 6, 1, 4, 9, 3, 5 en 3:49.2, record de vitesse pour le mile ; 56:14, temps pour 10 miles ; 9:35, mauvais temps pour 2 miles. Plus tard, S. F. a également intégré les âges, les années d'événements mémorables et des schémas numériques spécifiques pour tronçonner les chiffres aléatoires. De cette manière, il était capable d'utiliser sa mémoire à long terme pour convertir de longs enchaînements d'entrées aléatoires en tronçons gérables et significatifs. La mémoire de S. F. pour les lettres était cependant moyenne, car il n'avait pas développé de stratégies de tronçonnage pour se rappeler les enchaînements de lettres (Chase & Ericsson, 1981 ; Ericsson & Chase, 1982).

Tout comme S. F., n'importe qui peut structurer l'information entrante selon des critères qui lui sont propres (en faisant un lien avec l'âge de ses amis ou de sa famille, par exemple) ; ou bien on peut relier de nouveaux stimuli avec des codes variés qui sont stockés dans notre mémoire à long terme. Même si on ne peut pas relier de nouveaux stimuli à des règles, des significations, ou des codes dans notre mémoire à long terme, on peut toujours utiliser le tronçonnage. On peut regrouper les items en un schéma rythmique ou un groupe temporel (181379256460 pourrait devenir 181, pause, 379, pause, 256, pause, 460). On sait par expérience que ce principe fonctionne bien pour se souvenir des numéros de téléphone.

## La mémoire de travail

Nous nous sommes concentrés jusqu'à présent sur la mémoire à court terme, et surtout sur le rôle que la MCT joue dans l'acquisition explicite de nouveaux souvenirs. Cependant, davantage de ressources mémorielles sont nécessaires pour lier les activités entre elles que pour se souvenir de simples faits. Au début de ce chapitre, nous vous avons demandé de mémoriser un nombre. Vous en souvenez-vous ? Si vous vous en souvenez (sinon, regardez), vous avez activé une fois de plus votre représentation mentale de ce souvenir – c'est une autre fonction de la mémoire. Si nous vous demandons de

faire quelque chose de plus compliqué – faire passer une balle d'une main à l'autre en comptant à rebours trois par trois à partir de 132 –, vous en demanderez encore plus à vos ressources mémorielles.

En se fondant sur l'analyse des fonctions dont les individus ont besoin pour avancer dans la vie, les chercheurs ont élaboré des théories sur la **mémoire de travail** : la ressource mémorielle sollicitée pour effectuer des tâches telles que le raisonnement et la compréhension du langage. Supposons que vous essayiez de retenir un numéro de téléphone pendant que vous cherchez un stylo et du papier pour l'écrire. Pendant que les processus de mémoire à court terme permettent de garder le numéro en tête, la ressource de mémoire de travail plus générale permet d'accomplir les opérations mentales nécessaires à votre recherche. La mémoire de travail fournit les fondations nécessaires à la fluidité d'action et de pensée pour chaque instant.

Les théories sur la mémoire de travail ont souvent comme composant la « classique » mémoire à court terme. **Alan Baddeley** et ses collègues (Baddeley, 1986, 1992 ; Baddeley & Andrade, 2000) ont prouvé l'existence de trois composants de la mémoire de travail :

- *La boucle phonologique.* Cette ressource détient et manipule l'information fondée sur le discours. La boucle phonologique chevauche la mémoire à court terme, comme nous l'avons décrit dans les parties précédentes. Quand vous répétez un numéro de téléphone en l'« écoutant » tout en le répétant dans votre tête, vous utilisez la boucle phonologique.
- *Le calepin visuo-spatial.* Cette ressource remplit le même type de fonctions que la boucle phonologique mais pour les informations visuelles et spatiales. Si, par exemple, on vous demande combien de bureaux il y a dans votre classe de psychologie, vous utiliserez les ressources du calepin visuo-spatial pour former une image mentale de la classe et ensuite estimer le nombre de bureaux à partir de cette image.
- *L'administrateur central.* Cette ressource est responsable du contrôle de l'attention et de la coordination de l'information venant de la boucle phonologique et du calepin visuo-spatial. Chaque fois que vous effectuez une tâche qui requiert une combinaison de processus psychiques – par exemple, décrire une image de mémoire –, vous appuyez sur l'administrateur central pour répartir vos ressources mentales sur différents aspects de la tâche (nous reviendrons sur cette idée dans le chapitre 8).

L'incorporation de la mémoire à court terme dans le contexte général de mémoire de travail, devrait aider à renforcer l'idée que la MCT n'est pas un lieu mais un processus. Pour accomplir la cognition – effectuer des activités cognitives comme le traitement du langage ou la résolution d'un problème – il faut rassembler de nombreux éléments différents de façon rapide et successive. On peut considérer la mémoire de travail comme une attention particulière à court terme sur les éléments nécessaires. Pour mieux voir un objet physique, on l'éclaire d'une lumière plus vive ; la mémoire de travail éclaire d'une lumière mentale plus vive nos objets



■ Dans quelles mesures la récupération de la MCT est-elle analogue à un retrait dans une bibliothèque ?

mentaux – nos représentations mémorielles. La mémoire de travail coordonne également les activités nécessaires pour agir sur ces objets.

Les chercheurs ont démontré que la capacité de la mémoire de travail diffère selon les individus. Ils ont élaboré plusieurs procédures pour mesurer ces différences (Conway *et al.*, 2005). Un exemple d'une de ces mesures s'appelle l'*empan de la mémoire de travail*. Pour le déterminer, les chercheurs demandent aux participants de lire à voix haute une série de phrases puis de se souvenir des derniers mots. Ces phrases sont listées dans le **tableau 7.1**. Ce n'est pas si facile ! On considère que les gens ont un *fort empan* s'ils se souviennent de 4 mots ou plus et un *faible empan* s'ils se souviennent de 2,5 mots ou moins (ce sont des moyennes établies après plusieurs essais et plusieurs phrases, donc vous n'aurez que peu d'indications sur votre score en vous appuyant seulement sur le tableau 7.1).

Parce que l'empan de la mémoire de travail est une mesure des ressources que les individus possèdent pour effectuer des

processus cognitifs à court terme, les chercheurs l'utilisent pour prévoir les performances sur une variété de tâches. Par exemple, la mémoire de travail permet aux individus de rassembler des bouts d'informations et de les combiner en des représentations plus complexes. En général, plus la capacité de la mémoire de travail est grande, plus les individus peuvent intégrer d'information.

Les chercheurs ont identifié des groupes d'individus avec des capacités de mémoire de travail basses et élevées (von Hecker & Dutke, 2004). Chaque participant devait essayer de reconstituer la structure sociale d'un groupe – ils devaient déterminer, par exemple, combien de clans il y avait dans le groupe. Les informations à leur disposition se présentaient sous forme de rapports sur les relations de paires, tels que « Bob a une relation positive avec Paul ». Les participants avaient 7 secondes pour considérer chaque relation. Après le visionnage des rapports, ils ont fait un graphique représentant ce qu'ils avaient compris de la structure du groupe. Les chercheurs ont mesuré la fréquence des graphes corrects – le meilleur résultat possible était 60. En moyenne, les individus avec une mémoire de travail élevée se rappelaient 48 paires, et ceux avec une capacité de mémoire de travail basse se souvenaient de 38 paires.

Cette expérience a confirmé qu'une capacité de mémoire de travail élevée permettait aux individus d'intégrer davantage d'éléments d'information. Les expériences qui mesurent la capacité de mémoire de travail aident à définir comment les individus utilisent leurs ressources de mémoire.

Un dernier mot sur la mémoire de travail : elle aide à maintenir votre présent psychologique. C'est ce qui établit un contexte pour de nouveaux événements et relie les épisodes entre eux pour en faire une histoire continue. Elle permet de maintenir et de mettre à jour votre représentation d'une situation changeante et de suivre le sujet d'une conversation. Cela fonctionne parce que la mémoire de travail sert de conduit pour l'information entrant et sortant de la mémoire à long terme. Passons maintenant aux types de mémoires qui durent toute une vie.

**TABLEAU 7.1**

**UN TEST D'EMPAN DE MÉMOIRE DE TRAVAIL**

Lisez ces phrases à voix haute, puis (sans regarder) essayez de vous souvenir des derniers mots de chaque phrase.

Il l'avait couvée quand elle était petite et embêtée quand elle a été plus grande.

Il avait un crâne allongé qui était posé sur ses épaules comme une poire sur une assiette.

Les produits de l'électronique digitale joueront un rôle important dans votre futur.

Le taxi a tourné dans Michigan Avenue, où la vue sur le lac était dégagée.

Quand, enfin, ses yeux se sont ouverts, il n'y avait pas la moindre lueur de triomphe, ni l'ombre de la colère.

Source : Daneman & Carpenter, 1980.

*Contrôlez vos acquis*

1. Pourquoi les chercheurs pensent-ils que la capacité de la mémoire iconique est grande ?
2. Quelle est l'estimation contemporaine de la capacité de la mémoire à court terme ?
3. Que signifie tronçonner des groupes d'items ?
4. Quels sont les composants de la mémoire de travail ?

*Exercez votre sens de l'analyse*

Dans l'étude qui démontrait l'importance de la répétition pour conserver l'information dans la mémoire à court terme, pourquoi a-t-on demandé aux participants de compter à rebours de trois en trois (c'est-à-dire, 167, 164, 161, etc.) plutôt que de un en un (c'est-à-dire, 167, 166, 165, etc.) ?

### 7.3 La mémoire à long terme : encodage et récupération

Combien de temps les souvenirs durent-ils ? Au tout début de ce chapitre, nous avons demandé à un individu de se rappeler son plus vieux souvenir. De quand date ce souvenir ? Quinze ans ? Vingt ans ? Plus ? Quand les psychologues parlent de mémoire à long terme, ils savent que certains souvenirs peuvent rester une vie entière. Cependant, quelle que soit la manière dont les théories expliquent comment les souvenirs sont acquis à long terme, elles doivent aussi expliquer comment ils restent accessibles tout au long de la vie. La **mémoire à long terme** (MLT) est le lieu de stockage de toutes les expériences, événements, informations, émotions, capacités, mots, catégories, règles, et jugements qui ont été acquis par les mémoires sensorielles et à court terme. La MLT constitue pour chaque personne, toute sa connaissance du monde et d'elle-même.

Les psychologues savent qu'il est souvent plus facile d'acquérir de nouvelles informations à long terme quand une conclusion importante est déclarée à l'avance. Avec cette conclusion, on dispose d'un cadre qui permet de comprendre les informations à venir. À propos de la mémoire, notre conclusion sera la suivante : la capacité à se souvenir est plus grande quand il y a une bonne correspondance entre les circonstances dans lesquelles l'information a été encodée et les circonstances dans lesquelles on essaie de la récupérer. Vous verrez tout au long de ce chapitre ce que signifie avoir un bon rappel.

#### Les indices de récupération

Comment trouve-t-on un souvenir ? La première réponse est que l'on emploie des indices de récupération. Les indices de récupération sont les stimuli disponibles lorsqu'on cherche un souvenir particulier. Ces indices peuvent provenir de l'extérieur, comme les questions de quiz (« Quel principe de mémoire associez-vous à la recherche de Sternberg et Sperling ? »), ou être générés mentalement (« Où l'ai-je déjà rencontrée ? »). Chaque fois qu'on essaie de récupérer un souvenir explicite, on le fait dans un but particulier, et c'est ce but qui, bien souvent, fournit l'indice de récupération. Aussi n'est-il pas surprenant de savoir que les souvenirs sont plus ou moins faciles à récupérer en fonction de la qualité de l'indice. Si l'on vous demande : « Quel est cet empereur romain dont je ne me souviens pas ? », vous allez jouer à la devinette. Mais si l'on vous demande : « Qui était l'empereur après Claudius ? », vous pouvez répondre immédiatement « Néron ».

Pour vous aider à saisir toute l'importance des indices de récupération, nous allons refaire des expérimentations classiques, et vous demander d'apprendre des paires de mots. Répétez ces paires jusqu'à ce que vous soyez capable de citer les six paires trois fois d'affilée sans erreur.

Pomme-Bateau

Chapeau-Os

Bicyclette-Horloge

Souris-Arbre

Balle-Maison

Oreille-Couverture

Maintenant que vous avez mémorisé ces paires, le test va devenir plus intéressant. Nous avons besoin de vous proposer quelque chose à faire pour vous donner un *délai de rétention* – une durée pendant laquelle vous devez garder l'information en mémoire. Prenons donc du temps pour étudier certaines des procédures que nous allons utiliser pour tester votre mémoire. Voyons maintenant deux tests de mémoire explicite, de rappel et de reconnaissance.

**Le rappel et la reconnaissance** Lorsque vous vous **rappelez**, vous reproduisez l'information à laquelle vous avez été exposé. « Quel est l'effet de position sérielle ? » est une question de remémoration. La **reconnaissance** a lieu lorsque vous vous rendez compte qu'un certain stimulus est quelque chose que vous avez vu ou entendu avant. « Quel terme désigne la mémoire sensorielle visuelle : (1) écho ; (2) engramme ; (3) icône ; ou (4) code abstrait ? » est une question de reconnaissance. Vous pouvez retrouver des exemples de rappel et de reconnaissance dans votre expérience quotidienne de la mémoire explicite. Lorsque des policiers essaient d'identifier un criminel, ils utilisent une méthode de rappel quand ils demandent à la victime de décrire, de mémoire, les caractéristiques du criminel : « Avez-vous remarqué quelque chose d'inhabituel ? » Ils utilisent la méthode de reconnaissance lorsqu'ils montrent à la victime des photos, l'une après l'autre, provenant d'un fichier de criminels ou lorsqu'ils demandent à la victime d'identifier le coupable parmi plusieurs personnes alignées.

Utilisons maintenant ces deux procédures pour vous tester sur les paires de mots que vous venez d'apprendre. Quel mot complète la paire ?

Chapeau-?	Bicyclette-?	Oreille-?
-----------	--------------	-----------

Pouvez-vous retrouver la bonne paire parmi ces possibilités ?

Pomme-Bébé	Souris-Arbre	Balle-Maison
------------	--------------	--------------

Pomme-Bateau	Souris-Langue	Balle-Colline
--------------	---------------	---------------

Pomme-Bouteille	Souris-Tente	Balle-Klaxon
-----------------	--------------	--------------

Le test de reconnaissance était-il plus facile que le test de rappel ? Il devrait. Essayons d'expliquer ce résultat par rapport aux indices de récupération.

Le rappel et la reconnaissance exigent une recherche d'indices. Les indices de reconnaissance sont, cependant, bien plus utiles. Pour le rappel, il faut espérer que l'indice permettra à lui seul de localiser l'information. Pour la reconnaissance, une part du travail a déjà été faite. Quand vous regardez la paire *souris-arbre*, vous avez seulement à répondre oui ou non à la question « Ai-je eu cette expérience ? ». Maintenant vous voyez que le test de reconnaissance était facile. Supposons que nous ayons formé de nouvelles combinaisons de paires. Lesquelles sont bonnes ?

Chapeau-Horloge	Oreille-Bateau
-----------------	----------------

Chapeau-Os	Oreille-Couverture
------------	--------------------

Désormais, vous devez reconnaître non seulement que vous avez vu le mot, mais que vous l'avez vu dans un contexte particulier. (Nous reviendrons sur l'idée de contexte bientôt.) Si vous avez fait beaucoup de tests à choix multiples difficiles, vous avez appris combien les situations de reconnaissance peuvent être compliquées. Cependant, dans la plupart des cas, votre performance en reconnaissance sera meilleure qu'en rappel, car les indices de reconnaissance sont plus directs. Regardons à présent d'autres aspects des indices de récupération.

**Les mémoires épisodiques et sémantiques** Nous avons déjà fait quelques distinctions entre les différents types de mémoire. Il existe des mémoires implicite et explicite, et des mémoires déclaratives et procédurales. Nous pouvons définir un autre niveau, qui diffère des souvenirs déclaratifs par rapport aux indices qui sont nécessaires pour les récupérer de la mémoire. Le psychologue canadien **Endel Tulving** (1972) a proposé la distinction entre les types de souvenirs déclaratifs *épisodiques* et *sémantiques*.

La **mémoire épisodique** conserve, individuellement, les événements personnellement vécus. Par exemple, les souvenirs de votre meilleur anniversaire ou de votre premier baiser sont stockés dans la mémoire épisodique. Pour retrouver ces souvenirs, des indices de récupération sont nécessaires, qui spécifient quelque chose sur le moment où s'est passé l'événement ainsi que sur le contenu de cet événement. Selon la façon dont l'information a été encodée, vous pourrez, ou pas, être capable de produire une représentation propre d'un événement. Par exemple, avez-vous des souvenirs particuliers pour différencier votre brossage de dents d'il y a dix jours de celui d'il y a onze jours ?

Tout ce que vous savez, vous avez commencé à l'acquérir dans un contexte particulier. Cependant, il y a de grandes classes d'informations que vous avez, avec le temps, rencontrées dans de nombreux contextes différents. Ces classes d'informations sont disponibles pour la récupération sans référence à leurs multiples occurrences et lieux d'expérience. La **mémoire sémantique** est une mémoire générique et catégorielle, telles que la signification des mots et des concepts. Pour la plupart des gens, des faits comme la formule  $E = MC^2$  et la capitale de la France ne requièrent pas d'indices de récupération qui font référence aux épisodes, aux contextes d'apprentissage originels, dans lesquels les souvenirs ont été acquis.

Bien sûr, cela ne signifie pas que la remémoration des souvenirs sémantiques est indéréglable. On oublie de nombreux faits qui ont été dissociés des contextes dans lesquels ils ont été appris. Quand on ne peut retrouver un souvenir sémantique, il est possible de le traiter à nouveau comme un souvenir épisodique. En pensant « Je sais que j'ai appris les noms des empereurs romains en cours d'histoire », vous allez peut-être fournir l'indice de récupération qui fera remonter le souvenir.

### Le contexte et l'encodage

Pour continuer notre exploration de l'encodage et de la récupération, réfléchissons au phénomène que l'on appellera « choc en contexte ». Vous voyez quelqu'un dans une salle

comble, et vous savez que vous connaissez cette personne, mais vous ne vous rappelez plus où vous l'avez connue. Puis, finalement, après l'avoir regardée très longuement, vous vous souvenez de qui il s'agit – et vous vous rendez compte que cette personne est totalement hors contexte. Mais que fait votre factrice à la soirée de votre meilleur ami ? Lors de ce type d'expérience, on redécouvre le principe de la **spécificité de l'encodage** : les souvenirs remontent plus facilement lorsque le contexte de récupération correspond au contexte d'encodage. Voyons maintenant comment les chercheurs ont démontré ce principe.

**La spécificité de l'encodage** Quelles sont les conséquences de l'apprentissage de l'information dans un contexte particulier ? Endel Tulving et Donald Thomson (1973) ont démontré le pouvoir de la spécificité de l'encodage en renversant la relation de performance habituelle entre rappel et reconnaissance.

On a demandé aux participants d'apprendre des paires de mots comme *train-noir*, mais on leur a également dit qu'ils ne devraient se souvenir que du second mot de la paire. Dans une phase ultérieure à l'expérimentation, on a demandé aux participants de créer quatre associations libres avec des mots comme *blanc*. Ces mots ont été choisis de sorte que les mots d'origine dont ils devaient se souvenir (comme *noir*) soient parmi les associations. Les participants ont ensuite dû citer les mots de leurs associations, qu'ils reconnaissaient comme les mots « à ne pas oublier » de la première phase. Ils ont pu accomplir cette tâche à une hauteur de 54 %. Cependant, quand on a donné aux participants les premiers mots des paires, comme *train*, et qu'on leur a demandé de se remémorer le mot associé, ils ont donné 61 % de bonnes réponses.

Pourquoi le rappel a-t-il été meilleur que la reconnaissance ? Tulving et Thomson suggèrent que l'important était le changement de contexte. Après avoir étudié le mot *noir* dans le contexte de *train*, il était difficile de retrouver la représentation mémorielle une fois le contexte changé en *blanc*. Au vu de l'effet de ces contextes même minimes, il est clair que des contextes réels fortement organisés peuvent avoir un impact encore plus grand sur la mémoire.

Les chercheurs ont pu démontrer les effets incroyables du contexte sur la mémoire. Au cours d'une expérimentation, des plongeurs ont appris des listes de mots, soit sur la plage, soit sous l'eau. On a ensuite testé leur mémorisation dans un de ces deux contextes. Leurs résultats étaient environ 50 % meilleurs, lorsque les contextes d'encodage et de rappel étaient les mêmes – même si les listes n'avaient rien à voir avec l'eau ou la plongée (Godden & Baddeley, 1975). De même, les gens ont eu de meilleurs résultats aux exercices de mémoire, quand le tempo de la musique de fond était le même pour l'encodage et le rappel (Balch & Lewis, 1996). Dans une autre étude, les performances des participants ont été améliorées, lorsque l'odeur de chocolat était présente, à la fois pendant l'encodage et le rappel (Schab, 1990). Cette recherche sur la mémoire et sa dépendance à un contexte olfactif, a été poussée pour démontrer que l'odeur est *distinctive* dans l'environnement.

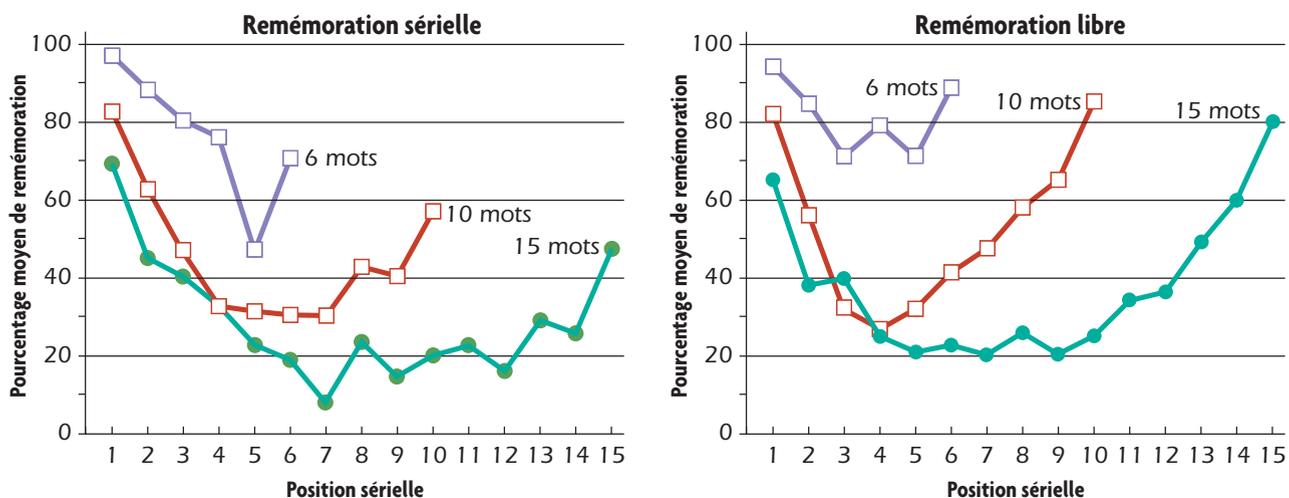
Quelles odeurs sont suffisamment distinctives pour faciliter des souvenirs dépendants du contexte ? Deux expérimentations ont utilisé une odeur *nouvelle* pour les participants (*Osmanthus*, « un parfum inhabituel, asiatique, fleuri et fruité » ; Herz, 1997, p. 375), une odeur familière mais *inappropriée* pour un laboratoire de recherche (*menthe poivrée*), et une odeur familière et *appropriée* pour un laboratoire (*fraîcheur de pin*). L'hypothèse testée était la suivante : seules les deux odeurs qui interpellaient dans cet environnement – car nouvelle ou inappropriée – seraient utilisées pour l'encodage. Les résultats ont confirmé cette prévision. Bien que l'encodage et la récupération se soient déroulés à 48 heures d'intervalle, les participants se sont souvenus de plus de mots (à partir d'une liste de 20 termes) lorsque l'odeur dans le laboratoire était la même pour l'encodage et pour la récupération – mais seulement pour l'osmanthe et la menthe (Herz, 1997).

Ces études suggèrent que toutes les odeurs environnementales ne sont pas suffisamment distinctives pour fournir un contexte d'encodage. Ces distinctions varieront, bien sûr, d'un contexte à l'autre. Dans une confiserie, la menthe poivrée n'aura pas la caractéristique d'un élément distinctif dans le contexte.

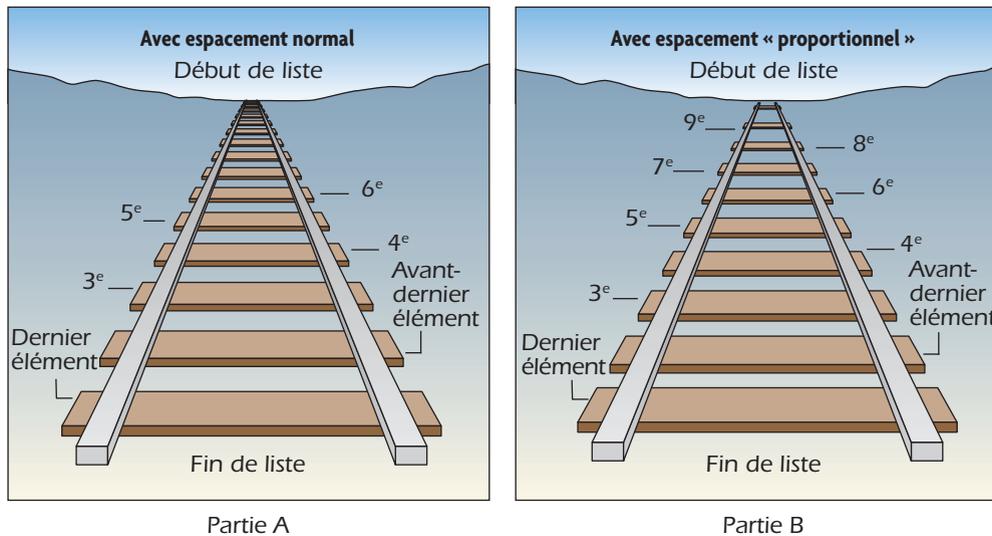
**L'effet de position sérielle** On peut aussi utiliser les changements de contexte pour expliquer un des effets classiques de la recherche sur la mémoire : l'**effet de position sérielle**. Imaginons qu'un individu doive apprendre une liste de mots sans lien entre eux. Si nous lui demandons de se les remémorer dans l'ordre, ses données seront sans doute conformes au graphique de la **figure 7.6** : il obtiendra de bons résultats pour les premiers mots (l'**effet de primauté**) et pour les derniers (l'**effet de récence**) mais de moins bons pour les mots placés au milieu de la liste. La figure 7.6 montre la généralité

de ce phénomène, lorsqu'on demande à des étudiants de mémoriser des listes de mots de longueurs variées (6, 10 et 15 mots), en utilisant soit la *remémoration sérielle* (« Récitez les mots dans l'ordre dans lequel vous les avez entendus »), soit la *remémoration libre* (« Récitez autant de mots que vous pouvez ») (Jahnke, 1965). Les chercheurs ont trouvé de la primauté et de la récence dans de nombreuses situations de tests (Neath & Surprenant, 2003). Quel jour sommes-nous ? Pensez-vous que vous seriez plus rapide d'une seconde pour répondre à cette question au début ou à la fin de la semaine, plutôt qu'au milieu (Koriat & Fischhoff, 1974) ?

Le rôle que le contexte joue dans la forme de la courbe de position sérielle a un rapport avec la **particularité contextuelle** des différents items d'une liste, des différentes expériences personnelles, etc. (Neath *et al.*, 2006). Afin de comprendre la particularité contextuelle, posez-vous cette question : « Les contextes dans lesquels j'ai appris cette information étaient-ils différents du contexte dans lequel j'essaie de me la remémorer ? » Étudions la récence. La **figure 7.7** est une représentation visuelle de la particularité. Regardons les rails de la partie A. Ils ont l'air de se rapprocher en allant vers l'horizon – même s'ils sont espacés de façon régulière. On peut dire que les rails les plus proches ressortent davantage – sont plus distinctifs – de notre contexte. Maintenant, essayons de nous souvenir des 10 derniers films que nous avons vus. Les films sont comme les rails. Selon toute vraisemblance, on doit davantage se souvenir du dernier film, car on partage le contexte le plus chevauchant avec cette expérience – c'est « plus proche » du contexte de nos expériences actuelles. Cette logique suggère que l'information « du milieu » sera davantage mémorable, si on la rend plus distinctive. L'idée, en rapport avec notre métaphore, montrée dans la partie B de la figure 7.7, est de faire en sorte que les rails soient espacés de façon régulière.



**FIGURE 7.6** L'effet de position sérielle. Cette figure montre la généralité de l'effet de position sérielle. On a demandé à des étudiants de mémoriser des listes de mots de longueurs variées (6, 10 et 15 mots), en utilisant soit la *remémoration sérielle* (« Récitez les mots dans l'ordre dans lequel vous les avez entendus »), soit la *remémoration libre* (« Récitez autant de mots que vous pouvez »). Chaque courbe montre que la mémoire est meilleure pour le début (l'*effet de primauté*) et pour la fin (l'*effet de récence*) de la liste.



**FIGURE 7.7** La particularité contextuelle. Pensez à des éléments que vous mettez dans votre mémoire, comme les rails. Dans la partie A, vous pouvez imaginer que les souvenirs les plus lointains deviennent flous, tout comme les rails vers l'horizon. Dans la partie B, vous voyez qu'une façon de combattre cet effet est de séparer physiquement les rails les plus lointains, pour que les distances apparaissent proportionnelles. De la même manière, vous pouvez rendre vos souvenirs lointains plus distinctifs en les séparant psychologiquement.

Pour que les rails semblent espacés de façon régulière, les ingénieurs devraient espacer davantage les rails les plus éloignés. Les chercheurs ont utilisé cette même logique pour un test de mémoire, en exploitant l'analogie entre espace et temps. Ils ont fait apprendre des listes de lettres à leurs participants, mais ils ont manipulé l'apparition des lettres dans le temps. Cette manipulation consistait à demander aux participants de lire des nombres de longueurs différentes, lorsqu'ils apparaissaient à l'écran entre les lettres. En condition *normale* (comme la partie A de la figure 7.7), chaque paire de lettres était séparée par un nombre à deux chiffres. En condition *proportionnelle*, (partie B), la première paire avait un nombre à quatre chiffres, et la dernière en avait zéro ; cela a eu pour effet de rendre les premiers nombres plus distinctifs, tout comme les rails dans le dessin. Les participants ont donc eu une meilleure mémoire des premiers éléments de la liste, quand ceux-ci étaient davantage séparés (Neath & Crowder, 1990).

Cette expérimentation suggère que l'effet de récence normal survient, car les derniers éléments sont presque automatiquement distinctifs. Le même principe peut expliquer la primauté – chaque fois que vous démarrez quelque chose, votre activité met en place un nouveau contexte. Dans ce nouveau contexte, les premières expériences sont particulièrement distinctives. Vous pouvez donc considérer la primauté et la récence comme deux vues différentes des mêmes rails – une à chaque bout !

### Les processus d'encodage et de récupération

Nous avons vu jusqu'à présent qu'une correspondance entre le contexte d'encodage et de récupération est bénéfique à une bonne performance de mémoire. Nous détaillerons cette conclusion en étudiant les processus employés pour faire entrer et sortir l'information de la mémoire à long terme. Nous verrons que la mémoire fonctionne mieux quand les processus d'encodage et de récupération jouissent aussi d'une bonne correspondance.



**Les niveaux de traitement** Commençons avec l'idée que le type de traitement effectué sur l'information – le type d'attention donnée à l'information au moment de l'encodage – aura une influence sur le souvenir de cette information. La théorie des niveaux de traitement suggère que plus le niveau de traitement de l'information est élevé, plus l'information a de chances d'être ancrée dans la mémoire ( Craik & Lockhart, 1972 ; Lockhart & Craik, 1990). Si le traitement implique plus d'analyse, d'interprétation, de comparaison et d'élaboration, il en résulte de meilleurs souvenirs.

Le niveau du traitement est souvent défini par les types de jugement que les participants doivent faire par rapport au matériel de l'expérimentation. Considérez le mot RAISIN. Nous pourrions vous demander d'émettre un jugement physique : le mot est-il en lettres capitales ? Ou un jugement sur la rime : le mot rime-t-il avec cousin ? Ou un jugement sur la signification : le mot représente-t-il un type de fruit ? Chacune des questions conduit à réfléchir sur le mot RAISIN. En fait, plus le niveau du traitement originel effectué par les participants est élevé, plus ils se rappellent de mots (Lockhart & Craik, 1990).

Cependant, la théorie des niveaux de traitement souffre de l'incapacité des chercheurs à spécifier ce qui rend certains niveaux de processus élevés ou bas. Malgré tout, les résultats confirment que la façon dont l'information est placée dans la mémoire – les processus psychiques mis en œuvre pour encoder l'information – influe sur la possibilité ou non de récupérer cette information plus tard. Mais nous n'avons, pour l'instant, discuté que de la mémoire explicite. Nous allons voir maintenant que la correspondance entre les processus d'encodage et de récupération est particulièrement importante pour la mémoire implicite.

**Les processus et la mémoire implicite** Nous avons défini plus haut la dimension explicite et implicite des mémoires comme une distinction qui s'applique à la fois à l'encodage et à la récupération (Bowers & Marsolek, 2003). Bien souvent, par exemple, on récupère de façon implicite des souvenirs encodés de façon explicite. Cela est vrai quand on appelle son meilleur ami par son nom, sans avoir à faire d'effort mental particulier. Pourtant, la mémoire implicite est souvent plus solide quand il existe une forte correspondance entre les processus d'encodage et les processus de récupération explicite. Cette perspective s'appelle le **traitement approprié au transfert** : la mémoire est meilleure quand le type de traitement effectué à l'encodage concorde avec les processus requis pour la récupération (Roediger *et al.*, 2002). Pour appuyer cette perspective, nous décrirons tout d'abord certaines méthodologies utilisées pour démontrer la mémoire implicite. Puis nous montrerons l'importance de la correspondance entre les processus d'encodage et de récupération.

Prenons pour exemple une expérimentation caractéristique dans laquelle la mémoire implicite est évaluée. Les chercheurs ont présenté aux étudiants des listes de noms concrets et leur ont demandé d'émettre un jugement sur le caractère agréable de chaque mot, selon une échelle de 1 (le moins agréable) à 5 (le plus agréable) [Rajaram & Roediger, 1993]. L'évaluation de ces mots a obligé les participants à penser à la signification d'un mot sans avoir à le placer de façon intentionnelle dans leur

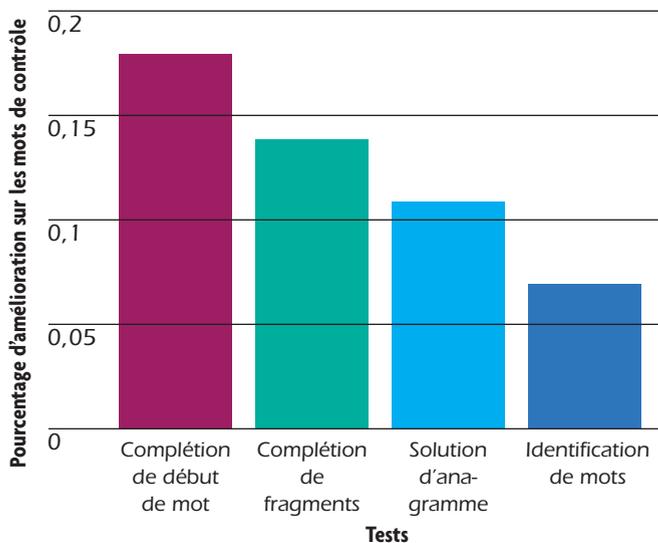
mémoire. Après cette phase, la mémoire des participants a été évaluée à l'aide d'une des quatre tâches de mémoire implicite (supposons qu'un des mots soit *uniforme*) :

- *Complétion de fragments de mots.* On donne aux participants des fragments d'un mot, comme ...ni...or..., et on leur demande de compléter ces fragments avec le premier mot qui leur vient à l'esprit.
- *Complétion de début de mot.* On demande aux participants de compléter un début de mot, comme uni....., avec le premier mot qui leur vient à l'esprit.
- *Identification de mot.* Les mots sont flashés sur un écran d'ordinateur, de telle sorte que les participants ne peuvent les voir clairement. Ils doivent retrouver de quel mot il s'agit. Dans ce cas, un des mots sera *uniforme*.
- *Anagrammes.* On donne aux participants un mot dont les lettres sont mélangées, comme *foreunim*, et on leur demande de reformer un mot, le premier qui leur vient à l'esprit.

Comme dans l'exemple avec *uniforme*, toutes les bonnes réponses peuvent être formulées avec des mots des listes précédentes. Cependant, ce qui est important, c'est que les chercheurs n'ont pas attiré l'attention sur la relation entre les mots des listes et les réponses correctes des nouvelles tâches – c'est pourquoi l'utilisation de la mémoire est implicite.

Afin d'évaluer le degré de mémoire implicite, les chercheurs ont comparé les performances des participants qui avaient vu un mot particulier, comme *uniforme*, sur les listes de mots agréables, avec les performances de personnes qui ne l'avaient pas vu. La **figure 7.8** décrit les améliorations apportées par la mémoire implicite d'un mot – le pourcentage correct, quand le mot était sur la liste du participant, moins le pourcentage correct quand il n'y était pas. (Des participants différents ont travaillé sur des listes différentes.) Vous constatez que pour chaque tâche il y a un avantage à avoir vu un mot précédemment, bien que les participants n'aient eu qu'à dire s'ils trouvaient la signification du mot agréable ou pas. On appelle cet avantage l'effet d'amorçage, car la première expérience du mot *amorce* la mémoire pour les expériences ultérieures. Pour certaines tâches de mémoire, comme la complétion de fragment de mot, les chercheurs ont remarqué que des effets d'amorçage pouvaient durer une semaine et plus (Sloman *et al.*, 1988).

Regardons maintenant la nature de la correspondance entre l'encodage et la récupération. Les quatre tests de mémoire implicite dont nous avons parlé jusqu'à présent, s'appuient sur une correspondance *physique* entre le stimulus originel et l'information donnée au test. Quels que soient les processus qui permettent d'encoder *uniforme*, ils rendent aussi ce mot disponible quand on demande de compléter le début *uni.....*, etc. Nous pouvons, cependant, introduire un autre test, de *connaissances générales*, qui s'appuie sur la *signification* ou les *concepts* plutôt que sur une correspondance physique. Imaginez qu'on pose la question : « Comment appelle-t-on les vêtements des soldats ? » La réponse sera sans doute « uniforme ». Cependant, si la réponse vient plus rapidement parce que le mot « uniforme » a été vu dans une liste précédemment, en l'occurrence dans un autre contexte, c'est bien la preuve de l'existence d'une mémoire implicite.



**FIGURE 7.8** L'effet d'amorçage dans les tests de mémoire implicite. L'effet d'amorçage indique une amélioration, dans les tâches diverses, des performances sur les mots de contrôle. Certains tests de mémoire implicite démontrent que la primauté peut durer une semaine ou plus.

En utilisant deux types différents de tests de mémoire implicite fondés sur l'amorçage – des caractéristiques physiques ou de la signification – on peut chercher une relation entre l'encodage et la récupération.

Des chercheurs ont élaboré une expérimentation sur les niveaux de traitements pour démontrer que des souvenirs implicites différents s'appuient sur divers types de processus. On a demandé aux participants de réagir à chaque mot d'une liste. Pour les jugements de niveau *élevé*, ils réagissaient à la signification des mots – par exemple, « Pouvez-vous acheter ceci ? » Pour les jugements de niveau *bas*, ils réagissaient aux caractéristiques physiques des mots – par exemple, « Est-ce que ce mot contient un c ? ». Les chercheurs ont évalué la mémoire implicite à l'aide de questions de connaissance générale et de complétion de fragments de mots. Examinons les tâches par rapport au traitement approprié au transfert (c'est-à-dire par rapport à la théorie de la concordance des traitements). Les jugements de niveau élevé impliquent des processus conceptuels à l'encodage, mais pas les jugements de niveau bas. Les questions de connaissance générale impliquent des processus conceptuels à la récupération, mais pas les complétions de fragments de mots. Les chercheurs avaient prévu qu'ils devraient trouver un avantage en termes d'amorçage pour les jugements élevés, quand les processus d'encodage et de récupération correspondaient (jugements élevés avec des questions de connaissance générale), plutôt que quand ils ne correspondaient pas (jugements élevés avec complétion de fragments). Les résultats ont confirmé la prévision (Hamilton & Rajaram, 2001).

Ce type de recherche soutient l'idée de l'importance de la concordance des traitements pour la mémoire : si on utilise un certain type de traitement – par exemple, analyse physique ou du sens – pour encoder l'information, on récupère

cette information de façon plus efficace si le traitement se sert du même type d'analyse.

Cette section a permis de prouver que la capacité à se souvenir est effectivement plus grande lorsqu'il y a une bonne correspondance entre les circonstances dans lesquelles l'information est encodée et les circonstances dans lesquelles on essaie de la récupérer. L'analyse définit à la fois la bonne marche des processus de mémoire (c'est-à-dire quand les circonstances d'encodage et de récupération correspondent) et un moindre fonctionnement de ces mêmes processus (c'est-à-dire quand il y a une mauvaise correspondance). En ce qui concerne ce dernier point, nous avons déjà un aperçu de la raison pour laquelle il n'est parfois pas possible de récupérer des souvenirs quand on en a besoin. Approfondissons maintenant les circonstances dans lesquelles les processus de mémoire échouent.

### Pourquoi nous oublions

La plupart du temps, la mémoire fonctionne très bien ; on rencontre une nouvelle connaissance et on retrouve son nom de mémoire sans hésitation. Malheureusement, de temps en temps, il s'établit un silence plutôt gênant, avec cette désagréable impression qu'on a perdu son nom. Comment cela arrive-t-il ? La réponse réside dans les causes que nous avons déjà évoquées : par exemple, il se peut qu'on essaie de se remémorer ce nom dans un contexte totalement différent de celui dans lequel on l'a appris. Cependant, les chercheurs ont étudié d'autres causes de l'oubli. En fait, les premières recherches formelles sur la mémoire, publiées en 1885, se concentraient justement sur cette question. Commençons avec ces travaux.

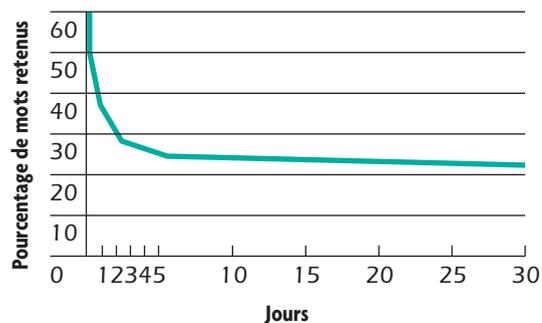
**Ebbinghaus quantifie l'oubli** Voyons si cet argument sonne vrai : « Les faits qui sont bachotés avant un examen disparaissent aussitôt, s'ils ne sont pas suffisamment appuyés par une étude et soumis plus tard à une révision suffisante. » En d'autres termes, si vous bachotez pour un examen, vous ne vous souviendrez pas de grand-chose au bout de quelques jours. Cette observation astucieuse et très contemporaine, a été faite en 1885 par le psychologue allemand Hermann Ebbinghaus, qui a exposé une série de phénomènes similaires, pour mettre en valeur sa nouvelle science de la mémoire. Les observations d'Ebbinghaus vont dans le sens d'une recherche empirique sur la mémoire. Il fallait une méthodologie, et Ebbinghaus en inventa une très intelligente. Il utilisait des séries sans signification de syllabes – des groupes de trois lettres composés généralement d'une voyelle entre deux consonnes, tels que *CEG* ou *DAK*. Il utilisait des syllabes sans signification plutôt que des mots significatifs, comme *SEL*, car il espérait obtenir une mesure « pure » de la mémoire – qui ne serait pas contaminée par un apprentissage ou des associations antérieurs, qu'une personne utiliserait lors d'une tâche expérimentale. Ebbinghaus n'était pas seulement le chercheur, il était aussi son propre sujet. Il effectuait ses recherches sur lui-même et mesurait ses performances. La tâche qu'il s'assignait consistait en la mémorisation de listes de longueurs variées. Ebbinghaus a choisi d'utiliser le *par cœur*, la mémorisation par répétition mécanique, pour effectuer cette tâche.

Il a démarré en lisant très rapidement les éléments un par un jusqu'à la fin de la liste. Puis il lisait la liste à nouveau dans le même ordre, encore et encore, jusqu'à ce qu'il puisse réciter tous ses éléments dans le bon ordre : le critère de performance. Ensuite, il se distrait en se forçant à apprendre d'autres listes. Après cet intervalle, Ebbinghaus mesurait sa mémoire en regardant combien d'essais il lui fallait pour *réapprendre* la liste d'origine. S'il avait besoin de moins d'essais pour la réapprendre qu'il n'en avait fallu pour l'apprendre au départ, des informations avaient donc été *sauvegardées* de sa première étude. (Voir chapitre 6. Rappelez-vous qu'il y a souvent des économies, lorsque les animaux réapprennent une réponse conditionnée.)

Par exemple, si Ebbinghaus avait besoin de 12 essais pour apprendre une liste et de 9 essais pour la réapprendre plusieurs jours après, l'économie réalisée pour la durée écoulée était de 25 % ( $12 \text{ essais} - 9 \text{ essais} = 3 \text{ essais}$  ;  $3 \text{ essais} \div 12 \text{ essais} = 0,25$ , ou 25 %). En utilisant l'économie au réapprentissage comme une mesure, Ebbinghaus enregistre le niveau de souvenirs restants après différents intervalles. La **figure 7.9** montre la courbe qu'il a obtenue. On constate qu'il a mis en valeur une perte de mémoire initiale rapide, suivie d'un taux de déperdition baissant graduellement.

Vous avez connu le phénomène décrit dans la courbe d'Ebbinghaus de nombreuses fois. Imaginez, par exemple, combien il serait désagréable de passer un examen une semaine après avoir révisé. Vous savez d'expérience, que presque tout ce que vous avez appris ne sera plus accessible. De la même manière, vous allez trouver facile de vous rappeler un nom juste après l'avoir appris, mais au bout d'une semaine, si vous ne l'utilisez pas, vous allez peut-être vous dire : « Je sais que je connais son nom ! »

**L'interférence** Pourquoi oublie-t-on un nom qu'on connaissait une semaine auparavant ? Une des réponses est que ce nom n'a pas été appris isolément. Avant de l'apprendre, vous aviez déjà de nombreux autres noms en tête ; après l'avoir appris, vous en avez probablement acquis quelques autres. Tous ces autres noms peuvent avoir une influence négative sur votre capacité à



**FIGURE 7.9** La courbe de l'oubli d'Ebbinghaus. La courbe montre de combien de syllabes sans signification les individus se souviennent, à l'aide de la méthode des sauvegardes, testée sur une période de 30 jours. La courbe décroît rapidement, puis atteint un plateau.

recupérer le nom dont vous avez besoin à un moment donné. Pour éclairer notre propos, nous allons vous demander d'apprendre de nouvelles paires de mots. Encore une fois, travaillez sur ces paires jusqu'à ce que vous puissiez les répéter trois fois d'affilée sans erreur.

Pomme-Robe

Chapeau-Cercle

Bicyclette-Toit

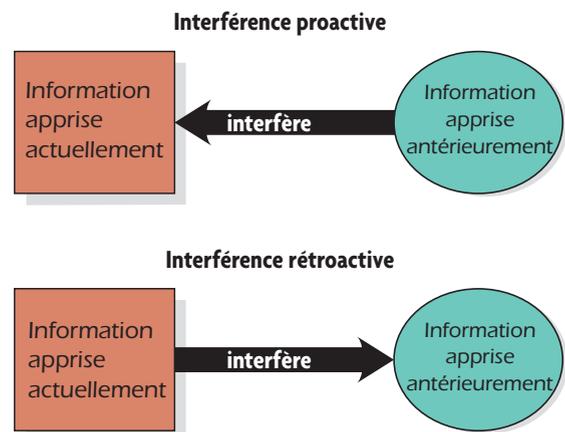
Souris-Magazine

Balle-Bébé

Oreille-Centime

La liste de paires a ici été recomposée avec de nouveaux mots. Était-ce plus dur d'apprendre ces nouvelles paires ? Serait-il plus difficile maintenant de vous rappeler les précédentes ? La réponse à ces deux questions est en général « oui ». Ce petit exercice donne une idée de la compétition – ou de l'*interférence* – qui existe entre les souvenirs.

Nous vous avons déjà donné un exemple concret du problème de l'interférence, lorsque nous vous avons demandé d'essayer de différencier vos souvenirs de brossage de dents. Tous les souvenirs spécifiques interfèrent les uns avec les autres. L'**interférence proactive** (*proactif* signifie « antérieur ») se réfère aux circonstances dans lesquelles les informations acquises dans le passé rendent plus difficile l'acquisition de nouvelles informations (voir **figure 7.10**). L'**interférence rétroactive** (*rétroactif* signifie « postérieur ») se produit quand l'acquisition de nouvelles informations rend plus difficile la remémoration d'informations anciennes. Les listes de mots que nous avons manipulées démontrent ces deux types d'interférence. Un exemple d'interférence proactive et rétroactive survient quand on déménage et qu'on change de



**FIGURE 7.10** L'interférence proactive et rétroactive. L'interférence proactive et rétroactive aide à expliquer pourquoi il est parfois difficile d'encoder et de récupérer des souvenirs. Ce que vous avez appris dans le passé peut rendre plus difficile l'encodage de nouvelles informations (interférence proactive). Ce que vous apprenez maintenant peut rendre plus difficile la récupération d'anciennes informations (interférence rétroactive).

numéro de téléphone. Au début, il est difficile d'apprendre le nouveau numéro – l'ancien revient sans cesse (interférence proactive). Cependant, une fois qu'il est enfin retenu, on a du mal à retrouver l'ancien – même après l'avoir utilisé pendant des années (interférence rétroactive).

Hermann Ebbinghaus a été le premier chercheur à documenter scrupuleusement l'interférence à l'aide d'expérimentations, tout comme il l'a fait pour d'autres phénomènes de la mémoire. Après avoir appris des douzaines de listes de syllabes sans signification, il oubliait environ 65 % des nouvelles qu'il apprenait. Cinquante ans plus tard, les étudiants de l'université de Northwestern ont étudié les listes d'Ebbinghaus et ont eu la même expérience – après de nombreux essais sur plusieurs listes, ce que les étudiants avaient appris précédemment, interférait de façon proactive avec leur mémorisation des listes qu'ils apprenaient (Underwood, 1948, 1949).

Cette partie était consacrée aux raisons qui expliquent pourquoi on oublie des informations. Passons maintenant à la recherche qui traite des façons d'améliorer le fonctionnement de la mémoire.

### L'amélioration de la mémoire pour des informations non structurées

Après avoir lu cette partie, vous aurez des idées concrètes concernant l'amélioration de vos performances mémorielles quotidiennes – comment se souvenir davantage et oublier moins. (L'encadré La psychologie et vous, un peu plus loin, vous aidera à solidifier ces acquis eu égard à vos études.) Vous savez déjà qu'il est préférable de se remémorer une information dans le même contexte ou en effectuant les mêmes types de tâches mentales, que celui dans lequel vous l'avait acquise. Mais il reste un autre petit problème pour lequel nous devons vous aider ; il s'agit de l'encodage d'informations non structurées ou arbitraires.

Supposons un vendeur dans un magasin. Il doit mémoriser les différents articles que les clients réclament : « La femme au chemisier vert veut une cisaille et un tuyau d'arrosage. L'homme à la chemise bleue veut une tenaille, six tournevis cruciformes et une raclette. » Ce scénario se rapproche des expérimentations au cours desquelles les chercheurs demandent de mémoriser des paires de mots. Comment s'est passé votre apprentissage des paires de mots que nous vous avons donné plus haut ? Cette tâche était sans doute une corvée, car ces paires n'avaient pas beaucoup de sens pour vous – et une information qui n'a pas beaucoup de sens est difficile à retenir. Afin de trouver un moyen de donner le bon article à la bonne personne, le vendeur aura besoin de faire des associations moins arbitraires. Étudions à présent la *répétition élaborative* et les *moyens mnémotechniques*.

**La répétition élaborative** Il existe une stratégie pour améliorer l'encodage, c'est la **répétition élaborative**. Le principe de cette technique consiste, pendant la répétition de l'information – pendant sa mémorisation pour la première fois – à travailler sur le contenu pour enrichir l'encodage. Une des façons de procéder est d'inventer une relation pour rendre une association moins arbitraire. Par exemple, pour retenir la paire *souris-arbre*, on peut créer une image d'une souris grimant le long d'un arbre pour y chercher du fromage. La remémoration est améliorée

lorsque les informations à encoder sont séparées sous la forme de petites histoires. Imaginons, dans le cas du vendeur, la création rapide d'une histoire pour relier chaque client avec les bons articles. (Cela peut fonctionner avec de la pratique.) Il est aussi très utile de rajouter à votre histoire une image mentale – une image visuelle – de la scène que l'on tente de retenir. L'imagerie visuelle peut améliorer la remémoration, car elle donne des codes pour les mémoires verbale et visuelle simultanément (Paivio, 1995).

La répétition élaborative constitue une aide pour éviter ce qu'on appelle *l'effet du dernier à parler* : quand, par exemple, quelqu'un est le suivant à parler, bien souvent, il ne se souvient pas de ce que le précédent a dit. Dans des cercles de personnes où tout le monde se présente, cet effet est connu. Quel était le nom de la personne directement avant vous ? L'origine de cet effet semble être due à un détournement de l'attention vers la préparation de sa propre remarque (Bond *et al.*, 1991). Pour éviter ce détournement d'attention, il faut utiliser la répétition élaborative. Gardez votre attention fixée sur la personne devant vous et enrichissez votre encodage de son nom : « Gérard... Gérard-ment vu une personne comme ça. »

**Les moyens mnémotechniques** Une autre façon d'améliorer votre mémoire est d'élaborer des stratégies mentales appelées des *moyens mnémotechniques* (du mot grec signifiant « se souvenir »). Les **moyens mnémotechniques** sont des outils qui encodent des séries de faits en les associant à des informations familières déjà encodées. Nombre de ces moyens donnent des indices de récupération prêts à l'emploi, qui aident à organiser des informations arbitraires.

Étudions la *méthode des loci* (lieux) pratiquée par les orateurs grecs. Le singulier de *loci* est *locus*, et signifie « lieu ». La méthode des lieux est un moyen de retenir l'ordre d'une liste de noms ou d'objets – ou, pour les orateurs, les différentes parties d'un long discours – en les associant à une série d'endroits que vous connaissez bien. Afin de vous souvenir de votre liste de courses, vous placerez mentalement chaque article sur le chemin que vous parcourez de la maison à l'université. Pour vous rappeler la liste plus tard, vous refaites votre



■ Comment un serveur utilise-t-il la répétition élaborative ou les moyens mnémotechniques pour apporter les bons plats aux bonnes personnes ?

**FIGURE 7.11** La méthode des lieux. Dans la méthode des lieux, on associe les éléments à retenir (tels que des articles sur une liste de courses) à des lieux situés le long d'un parcours familier (tel que le chemin de la maison à l'université).



parcours mentalement et retrouvez les articles associés à chaque lieu (voir **figure 7.11**).

La *méthode des crochets* est identique à la méthode des lieux, à la différence qu'on associe les éléments d'une liste avec une série d'indices plutôt qu'avec des lieux familiers. Les indices de la méthode des crochets sont une série de rimes qui associent des nombres avec des mots. Par exemple, on mémorise « un est un *chien* », « deux est un *nœud* », « trois est un *pois* », etc. Puis on associe chaque élément de la liste interagissant avec l'indice approprié. Si votre professeur d'histoire vous demande de mémoriser, dans l'ordre, les empereurs de l'Empire romain, vous obtiendrez Auguste promenant son chien, Tibère faisant un nœud à sa toge, Caligula mangeant des pois, etc. La clé de l'apprentissage d'informations arbitraires est d'encoder cette information de telle manière qu'elle fournisse des indices de récupération efficaces.

### La métamémoire

Supposons que vous soyez dans une situation dans laquelle vous voulez vraiment retenir quelque chose. Vous faites de votre mieux pour utiliser les indices de récupération qui reflètent les circonstances d'encodage, mais l'information ne veut pas revenir. Une des raisons pour lesquelles vous dépensez

tant d'énergie, est que vous êtes sûr de connaître cette information. Mais avez-vous raison d'être si sûr du contenu de votre mémoire ? Des questions comme celle-ci – comment votre mémoire fonctionne ou comment vous savez quelle information vous détenez – sont des questions de **métamémoire**. Une des principales questions concernant la métamémoire est de savoir quand et pourquoi le *sentiment de savoir* – la sensation subjective d'avoir une information stockée dans la mémoire – est juste.

La recherche sur la sensation de savoir a démarré avec **J. T. Hart** (1965), qui a commencé son étude en posant à des étudiants une série de questions de connaissances générales. Supposons, par exemple, que nous vous demandions : « Quelle est la plus grande planète de notre système solaire ? » Connaissez-vous la réponse ? Si vous ne la connaissez pas, comment répondriez-vous à cette question : « Même si je ne me souviens pas de la réponse maintenant, est-ce que je connais la réponse si je peux trouver la bonne réponse parmi plusieurs mauvaises ? » C'est la question que Hart a posée à ses participants. Il leur a demandé de faire une évaluation de 1, pour dire qu'ils étaient sûrs de ne pas choisir correctement parmi les réponses proposées, à 6, pour dire qu'ils étaient sûrs de choisir correctement. Voici les choix possibles :

- a. Pluton

## LA PSYCHOLOGIE ET VOUS

### Comment la recherche sur la mémoire peut-elle vous aider à préparer vos examens ?

L'analyse critique s'utilise notamment en appliquant vos nouvelles connaissances aux choses importantes que vous avez à faire. Pendant votre lecture du chapitre sur la mémoire, vous deviez vous poser ce genre de questions : « Comment puis-je appliquer tout de suite ce que j'apprends ? Comment cette recherche peut-elle m'aider à préparer mon prochain examen ? » Voyons quel conseil ce type d'analyse critique peut vous donner :

□ *La spécificité de l'encodage.* Vous vous en souvenez sans doute, le principe de la spécificité de l'encodage suggère que le contexte de récupération doit correspondre au contexte d'encodage. À l'université, le « contexte » signifiera souvent « le contexte d'autres informations ». Si vous étudiez toujours dans le même contexte, il vous semblera difficile de récupérer l'information dans un contexte différent – si un professeur traite un sujet d'une façon un peu inhabituelle, vous risquez d'être totalement perdu. Pour y remédier, vous devez changer de contexte même pendant que vous étudiez. Revoyez l'ordre de vos notes. Posez-vous des questions qui mêlent différents sujets. Essayez de faire de nouvelles combinaisons. Si vous séchez pendant un examen, essayez de générer autant d'indices de récupération que possible, qui recréeront le contexte de départ

□ *La position sérielle.* Vous avez appris grâce à la courbe de position sérielle que l'on retient moins bien des informations présentées « au milieu ». En fait, les étudiants réussissent moins bien les examens portant sur des sujets étudiés au milieu d'un cours, plutôt que des sujets étudiés au début ou à la fin (Holen & Oaster, 1976 ; Jensen, 1962). Quand vous écoutez un cours, souvenez-vous de porter votre attention au milieu du cours. Au moment des révisions, passez un peu plus de temps sur cette partie – et faites en sorte de ne pas toujours étudier votre cours dans le même ordre. Notez bien que le chapitre que vous lisez en ce moment est à peu près au milieu du livre. Si vous avez un examen qui porte sur tous les sujets de cet ouvrage, vous réviserez ce chapitre avec beaucoup d'attention.

□ *La répétition élaborative et les moyens mnémotechniques.* Parfois, lorsque vous révisez pour vos examens, vous pensez peut-être que vous êtes en train d'essayer d'acquiescer des « informations déstructurées », par exemple, si l'on vous demande de mémoriser les fonctions des différentes parties du cerveau. Dans ce cas, vous devrez créer la structure vous-même. Essayez de former des images visuelles ou de construire des phrases ou des histoires qui utilisent ces concepts de façon créative. Un des auteurs de cet ouvrage se souvient encore de son moyen mnémotechnique

pour se souvenir de la fonction de l'*hypothalamus ventromédial*, dont l'abréviation est VMH (ventromedial hypothalamus) en anglais : « very much hungry » ; très affamé (cependant, comme vous le verrez dans le chapitre 11, ce moyen mnémotechnique n'est plus très correct aujourd'hui). La répétition élaborative vous permet d'utiliser ce que vous savez déjà pour rendre les nouvelles informations plus faciles à mémoriser.

□ *La métamémoire.* La recherche sur le sujet suggère que les gens ont généralement une bonne intuition de ce qu'ils savent et ne savent pas. En situation d'examen, si le temps est chronométré, laissez-vous guider par vos intuitions quant à la répartition du temps. Vous pouvez, par exemple, lire toutes les questions rapidement et voir quelles questions vous connaissez le mieux. Si vous passez un examen pour lequel vous perdez des points à chaque mauvaise réponse, soyez attentif à vos intuitions de métamémoire, de façon à éviter de répondre aux questions pour lesquelles vous « sentez » que vous n'aurez pas la bonne réponse.

- Pourquoi serait-ce une bonne idée de mélanger vos notes de cours avant de réviser pour un examen ?

- Comment un professeur peut-il aider les étudiants à minimiser l'impact de la position sérielle sur le contenu d'un cours ?

- b. Vénus
- c. La Terre
- d. Jupiter

Si votre sensation de savoir était juste, vous auriez dû être à même de donner la bonne réponse, d. (Bien sûr, pour que le test soit valable, il faudrait que vous répondiez à une longue série de questions.) Les résultats de Hart étaient les suivants : quand les participants donnaient 1, leurs réponses étaient correctes 30 % du temps, tandis que les évaluations à 6 donnaient 75 % de bonnes réponses. Cela prouve largement que la sensation de savoir est précise.

La recherche sur la métamémoire se concentre sur les processus qui provoquent la sensation de savoir et sur la manière dont sa justesse est assurée (Benjamin, 2005 ; Koriati & Levy-Sadot, 2001 ; Metcalfe, 2000) :

- *L'hypothèse de la familiarité de l'indice* suggère que les gens fondent leur sensation de savoir sur leur familiarité avec l'indice de récupération. Si l'on demande : « Quel est le nom de famille du compositeur de *Maple Leaf Rag* ? », un familier de *Maple Leaf Rag* pensera certainement être capable de reconnaître la bonne réponse dans un choix multiple.

- *L'hypothèse de l'accessibilité* suggère que les gens fondent leur jugement de l'accessibilité sur la disponibilité d'une information partielle sur leur mémoire. Ainsi, si la question « Quel est le nom de famille du compositeur de *Maple Leaf Rag* ? » fait facilement venir à l'esprit une information jugée relative à la bonne réponse, vous penserez que vous serez capable de reconnaître la bonne réponse également.

Ces deux théories ont obtenu un soutien empirique – et les deux suggèrent que vous pouvez généralement suivre votre instinct quand vous pensez que vous savez quelque chose. (Plus loin dans ce chapitre, nous décrirons la recherche sur les témoins oculaires, qui est une exception à la règle.)

Vous avez maintenant appris beaucoup de choses sur la façon dont vous codez et récupérez des informations de la mémoire. Vous savez ce qu'est une bonne correspondance entre les circonstances d'encodage et de récupération. Dans la partie suivante, nous passerons de l'étude des processus de mémoire à l'étude du contenu de la mémoire.

### Contrôlez vos acquis

1. Les circonstances de rappel ou de reconnaissance fournissent-elles généralement plus d'indices de récupération ?
2. Lors d'une soirée, pourquoi vous souvenez-vous mieux de la première personne à qui vous parlez ?
3. Que suggère la perspective appelée traitement approprié au transfert ?
4. Vous apprenez un poème pour votre cours de français. Une fois mémorisé, vous ne pouvez plus réciter celui de la semaine dernière. Est-ce un exemple d'interférence proactive ou rétroactive ?
5. Comment pourriez-vous mettre en application la méthode des lieux pour vous souvenir de l'ordre des éléments dans la classification périodique des éléments ?
6. Quels sont les deux types d'information qui contribuent à la sensation de savoir ?

### Exercez votre sens de l'analyse

Dans l'expérimentation où les odeurs servaient d'indices de récupération, comment l'expérimentateur pouvait-il savoir quelles odeurs étaient nouvelles, appropriées ou inappropriées ?

également de quelle façon l'organisation de la mémoire permet de deviner le contenu des expériences dont on ne se souvient pas précisément.

## Les structures de la mémoire

Une des fonctions essentielles de la mémoire est de rassembler des expériences similaires, afin de permettre de découvrir des formes stables dans nos interactions avec l'environnement (voir au chapitre 4 les fonctions de la perception). Nous vivons dans un monde rempli d'innombrables expériences individuelles, desquelles nous devons sans cesse extraire des informations, afin de les combiner en un ensemble plus petit et plus simple, que nous gérons mentalement. Cependant, nous n'avons pas besoin de faire d'efforts particulièrement conscients pour trouver de la structure dans ce monde. Comme nous l'avons suggéré lors de la définition de l'acquisition implicite des souvenirs, il est assez improbable qu'une pensée du type « Voici ce qu'il doit y avoir dans une cuisine » nous vienne à l'esprit. C'est par notre expérience quotidienne du monde que nous acquérons des structures mentales qui sont le reflet des structures environnementales. Étudions les types de structures de mémoire formés pendant notre expérience quotidienne du monde.

**Les catégories et les concepts** Commençons par aborder un des sujets qui sera étudié dans le chapitre 10 – l'effort mental qu'un enfant doit fournir pour acquérir la signification d'un mot, tel que *toutou*. Pour que ce mot ait du sens, l'enfant doit enregistrer chaque occurrence du mot *toutou*, ainsi que des informations sur le contexte. De cette manière, l'enfant trouve quelle expérience commune – une créature à poils avec quatre pattes – recouvre le mot *toutou*. L'enfant doit acquérir la connaissance que *toutou* ne s'applique pas seulement à un animal particulier, mais à toute une catégorie de créatures. La capacité à catégoriser les expériences individuelles – agir de la même façon envers elles ou leur donner la même étiquette – est une des capacités les plus élémentaires des organismes pensants (Murphy, 2002).

Les représentations mentales des catégories que nous créons sont appelées des **concepts**. Le concept de *toutou*, par exemple, nomme l'ensemble des représentations mentales des expériences de chiens qu'un jeune enfant a rassemblé dans sa mémoire. (Comme nous le verrons dans le chapitre 10, si l'enfant n'a pas encore affiné le sens de chien, le concept peut également inclure des caractéristiques que les adultes ne considéreraient pas comme adéquates.) Nous avons acquis un large éventail de concepts et possédons des catégories pour les *objets* et les *activités*, tels que *grange* et *football*. Les concepts représentent aussi des *propriétés*, telles que *rouge* ou *grand* ; des *idées abstraites*, telles que *vérité* ou *amour* ; et des *relations*, telles que *plus intelligent que* ou *sœur de*. Chaque concept représente un résumé de notre expérience du monde.

Si on réfléchit aux nombreuses catégories rencontrées dans le monde, on se rend compte que certains membres de catégories sont plus ou moins typiques. Pensons à une catégorie comme *oiseau*. Nous sommes d'accord pour dire qu'un rouge-gorge est un oiseau typique, tandis qu'une autruche ou un pingouin sont atypiques. Le degré de la typicalité d'un membre d'une catégorie a des conséquences dans la vie réelle. La

## 7.4 Les structures de la mémoire à long terme

Dans la plupart des exemples cités jusqu'à présent, nous vous avons demandé d'acquérir et de récupérer des informations isolées ou sans rapport entre elles. Cependant, ce qui est représenté dans votre mémoire sont de grands ensembles de *connaissances organisées*. Par exemple, nous vous avons demandé de considérer si le raisin était un fruit. Vous avez pu répondre oui très rapidement. Et le porc-épic ? Est-ce un fruit ? Et la tomate ? Dans cette partie, nous étudierons la relation entre la difficulté de ces jugements, et la manière dont l'information est structurée dans la mémoire. Nous verrons

recherche classique a montré, par exemple, que les gens répondent plus rapidement aux membres typiques d'une catégorie, plutôt qu'à ses membres plus inhabituels. Votre temps de réaction nécessaire pour déterminer si un rouge-gorge est un oiseau serait plus court que celui nécessaire pour déterminer qu'une autruche est un oiseau (Rosch *et al.*, 1976). Mais pourquoi considère-t-on qu'un rouge-gorge est un oiseau typique, plutôt qu'une autruche ? Les réponses à cette question évoquent souvent la *ressemblance familiale* – les membres typiques d'une catégorie possèdent des attributs que partagent aussi beaucoup d'autres membres de la catégorie (Rosch & Mervis, 1975). Les rouges-gorges possèdent la plupart des attributs que l'on associe aux oiseaux – ils ont la bonne taille, ils volent, etc. Les autruches, au contraire, sont inhabituellement grandes et ne volent pas. Ces exemples indiquent que la ressemblance familiale joue un rôle dans l'évaluation de la typicalité. Cependant, la recherche récente sur le sujet suggère que les membres les plus typiques d'une catégorie sont aussi les membres *idéaux*.

Une équipe de chercheurs a recruté des individus de deux communautés qui ont plusieurs décennies d'expérience dans la pêche : le premier groupe était constitué d'Indiens d'Amérique, les Menominee, du nord du Wisconsin ; le second groupe était composé d'Américains d'origine européenne, provenant de la même région du Wisconsin (Burnett *et al.*, 2005). Ces deux groupes ont été choisis car ils diffèrent quant aux espèces de poissons qu'ils considèrent les plus désirables ou idéaux. Par exemple, les Menominee considèrent l'esturgeon comme sacré. Les chercheurs ont présenté aux participants 44 cartes portant les noms de poissons locaux. Les participants ont divisé les cartes en groupes – les chercheurs ont utilisé les justifications verbales des participants (ex. : « bon à manger ») pour créer une échelle de désirabilité. Les participants ont également évalué le fait que chaque espèce était un bon exemple de la catégorie poisson ou pas. Les chercheurs ont trouvé une corrélation de 0.80 entre désirabilité et typicalité. (Rappelez-vous la corrélation dans le chapitre 2, qui va de -1.0 à +1.0.) Cela prouve bien que la notion de poisson « idéal » joue un rôle dans le jugement de la typicalité. De plus, les différences culturelles dans le domaine de la désirabilité ont eu une influence sur leurs évaluations. Par exemple, le groupe de Menominee, comparativement au groupe américain d'origine européenne, a estimé l'esturgeon plus typique.

Si vous n'avez pas une grande expérience de la pêche, vous aurez moins de facilité à estimer la désirabilité d'un poisson. Cependant, vous pouvez penser à des catégories pour lesquelles vous avez plus d'expérience pour voir comment vos notions de ce qui est idéal influencent votre jugement de ce qui est typique.

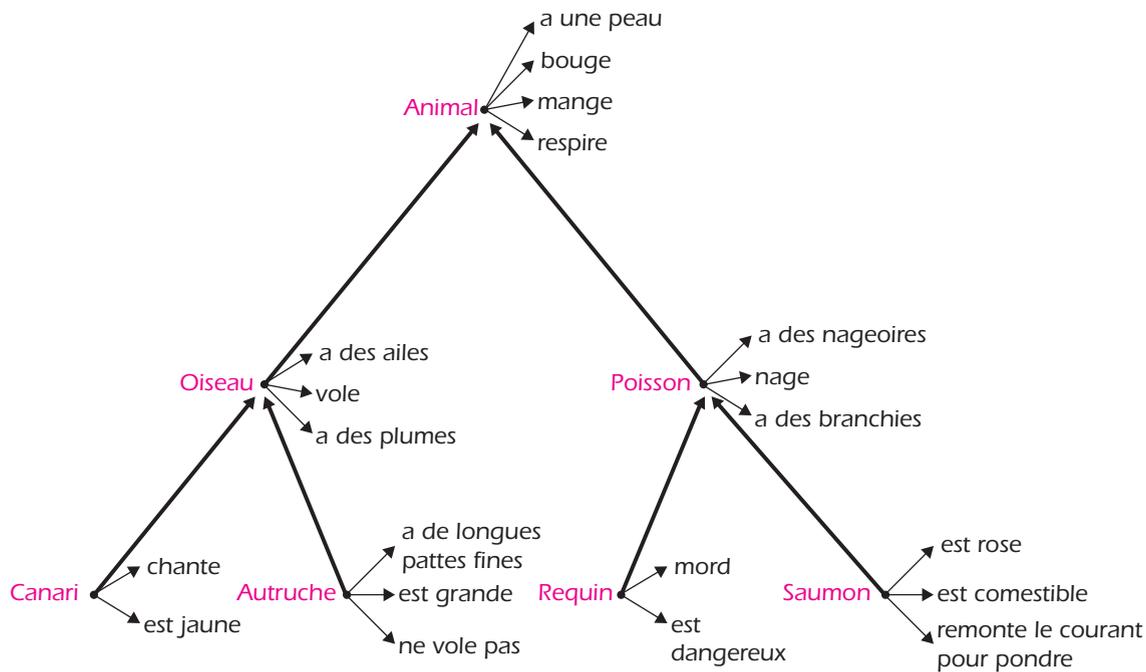
**Les niveaux de base et les hiérarchies** Les concepts et leurs prototypes n'existent pas seuls. Comme la **figure 7.12** le montre, les concepts peuvent être classés en organisations significatives. Une grande catégorie comme *animal* possède plusieurs sous-catégories, telles que *oiseau* et *poisson*, qui à leur tour contiennent des espèces/membres, tels que *canari*, *autruche*, *requin* et *saumon*. La catégorie animale est elle-même une sous-catégorie de la très vaste catégorie des *êtres vivants*. Les

concepts sont également liés à d'autres types d'informations, telles que certains oiseaux sont *comestibles*, certains sont *en voie de disparition* et d'autres sont des *symboles nationaux*.

Il semble qu'il existe un niveau dans ces hiérarchies, niveau auquel les gens catégorisent et pensent mieux aux objets. On l'appelle le **niveau de base** (Rosch, 1973, 1978). Par exemple, quand on achète une pomme chez le primeur, on peut penser à un *fruit* – mais cela semble peu précis – ou à une *golden* – mais cela semble trop spécifique ou étroit. Le niveau de base est simplement *pomme*. Si on montrait une image de cet objet, c'est ainsi qu'il serait nommé. On dira plus facilement que c'est une pomme plutôt qu'un fruit (Rosch, 1978). Le niveau de base provient de nos expériences sur le monde. On rencontre plus fréquemment le terme *pomme* que ses alternatives plus ou moins spécifiques. En revanche, un producteur de pommes aura sans doute des conversations quotidiennes sur les *canada* ou les *granny smiths*. Avec ses expériences, son niveau de base descend dans la hiérarchie.

**Les schémas** Nous avons vu que les concepts servent à construire les hiérarchies de la mémoire. Ils servent également à élaborer des structures mentales plus complexes. À la figure 7.1, pourquoi sait-on instantanément que le lapin n'appartient pas à la cuisine ? Nous avons suggéré que ce jugement reposait sur la mémoire implicite – mais nous n'avons pas dit quel type de structure mémorielle vous utilisez. Plus clairement, vous avez besoin d'une représentation dans la mémoire qui combine les concepts individuels d'une cuisine – votre connaissance sur les fours, éviers et réfrigérateurs – en une unité plus grande. Nous appelons cette grande unité un schéma. Les **schémas** sont des cadres conceptuels, ou des groupements de connaissances relatifs aux objets, aux personnes et aux situations. Les schémas sont des « paquets de connaissances » qui encodent des généralisations complexes sur notre expérience de la structure de l'environnement. Nous avons des schémas pour les cuisines et les chambres, les coureurs automobiles et les professeurs, les fêtes surprises et les diplômés. Dans les chapitres suivants, nous donnerons plus de détails sur les types de schémas qui forment nos expériences quotidiennes. Par exemple, dans le chapitre 10, nous observerons que les relations affectives que les enfants développent avec leurs parents fournissent des schémas pour leurs interactions sociales ultérieures. Dans le chapitre 13, nous verrons que vous possédez un *schéma de soi* – une structure de mémoire qui vous permet d'organiser les informations sur vous-même.

Cependant nos schémas n'incluent pas tous les détails individuels de toutes nos expériences. Un schéma représente une expérience moyenne de situations environnementales. Donc, nos schémas ne sont pas permanents, mais évoluent avec les événements de notre vie. Ils incluent aussi les détails auxquels on a porté suffisamment d'attention. Par exemple, quand on demande à des étudiants de citer l'information gravée sur le côté face des pièces américaines, ils ne donnent presque jamais le mot *Liberté*, bien que ce soit écrit sur toutes les pièces (Rubin & Kontis, 1983). Nos schémas fournissent une image précise de ce que nous avons remarqué du monde. Voyons maintenant toutes les façons dont nous utilisons nos concepts et nos schémas.



**FIGURE 7.12** Structure de concepts organisée de façon hiérarchique. On peut diviser la catégorie *animal* en sous-catégories, telles que *oiseau* et *poisson* ; de la même manière, chaque sous-catégorie peut également être divisée. Certaines informations (comme « a une peau ») s'appliquent à tous les concepts de la hiérarchie ; d'autres (comme « chante ») s'appliquent seulement à des concepts de niveaux plus bas (un *canari*, par exemple).

**L'utilisation des structures de mémoire** Réfléchissons sur des exemples de structures de mémoire en action. Pour commencer, regardons l'image A de la **figure 7.13**. De quoi s'agit-il ? Bien que nous ayons sciemment choisi un membre inhabituel de la catégorie, vous en avez sans doute facilement conclu : « C'est une chaise. » Cependant, pour ce faire, vous avez dû utiliser vos représentations mémorielles des membres de cette catégorie. Vous déclarez « C'est une chaise », car l'objet du dessin vous rappelle vos expériences passées de chaises.

Les chercheurs ont élaboré deux théories concernant la manière dont les individus recourent aux concepts de la mémoire pour catégoriser les objets qu'ils rencontrent dans le monde. Une des théories suggère que, pour chaque concept en mémoire, les individus encodent un **prototype** : une représentation du membre le plus central ou le plus moyen d'une catégorie (Rosch, 1978). Les objets sont donc reconnus par comparaison aux prototypes mémorisés. Et c'est parce que l'image A de la figure 7.13 correspond à de nombreux attributs essentiels du prototype de l'image B, qu'elle est identifiée comme étant une chaise.

La seconde théorie indique que les individus gardent des souvenirs des nombreux **exemplaires** différents qu'ils ont rencontrés dans chaque catégorie. Dans l'image C de la figure 7.13, un certain nombre d'exemplaires de chaises susceptibles d'avoir été rencontrés est illustré. Ici, un objet est reconnu par comparaison aux exemplaires stockés dans la mémoire. Les individus identifient l'image comme étant une chaise, parce qu'elle est identique à plusieurs de ces exemplaires. Les chercheurs ont entrepris de nombreuses études pour comparer les deux formes de catégorisation, prototype et

exemplaire. Le résultat soutient plutôt la théorie de l'exemplaire : les personnes semblent catégoriser les objets qu'elles rencontrent en les comparant à de multiples représentations mémorielles (Nosofsky & Stanton, 2005 ; Smits *et al.*, 2002).

Nous voulions que l'image de la figure 7.13 soit une chaise inhabituelle, mais qu'elle soit clairement une chaise malgré tout. Cependant, comme on l'a vu dans le chapitre 4, le monde fournit parfois des stimuli ambigus – et vous utilisez votre connaissance antérieure pour interpréter ces stimuli. Vous souvenez-vous de la **figure 7.14** ? Y voyez-vous un canard ou un lapin ? Supposons que l'on s'attende à ce que vous voyiez un canard. Si vous faites correspondre les caractéristiques de l'image à celles d'un canard présentes dans les exemplaires que vous avez en mémoire, vous serez sans doute satisfait. Il se serait passé la même chose si on vous avait dit que vous alliez voir un lapin. Vous utilisez des informations en mémoire pour générer – et confirmer – les attentes.

Comme nous l'avons déjà remarqué, les représentations de la mémoire permettent aussi de remarquer un fait inhabituel. C'est la raison pour laquelle vous avez rapidement noté le lapin au centre de la figure 7.1. C'est parce que le lapin paraît incohérent dans votre schéma de cuisine, qu'il serait tout à fait probable que vous vous souveniez l'avoir vu sur cette image. Dans une étude, des chercheurs ont démontré que l'information incohérente avec le schéma est plus mémorable. Ils ont éparpillé dans le bureau d'un étudiant à la fois des objets typiques (des cahiers, des stylos, etc.) et des objets atypiques (un harmonica, une brosse à dents, etc.) [Lampinen *et al.*, 2001]. Les participants ont passé 1 minute dans la pièce. Plus tard, ils ont indiqué quels éléments d'une liste avaient été posés dans



**FIGURE 7.13** Les théories de catégorisation. A. Quel est cet objet inhabituel ? B. Une théorie suggère que vous catégorisez cet objet comme une chaise, en le comparant à un prototype unique stocké dans votre mémoire. C. Une autre théorie suggère que vous catégorisez cet objet en le comparant aux nombreux exemplaires que vous avez en mémoire.

la pièce. Pour la plupart, leurs souvenirs étaient plus précis concernant les objets atypiques que les objets typiques. De plus, les participants avaient des souvenirs plus précis quant aux éléments atypiques, tandis que leurs souvenirs des objets typiques se fondaient davantage sur une sensation de familiarité. Cette étude illustre comment les structures de la mémoire dirigent notre attention sur les aspects inhabituels d'une scène.

Tous ces exemples démontrent que la disponibilité des structures de mémoire influence la façon dont on appréhende le monde. Nos expériences passées influencent nos expériences présentes et entraînent des attentes pour le futur. Nous verrons

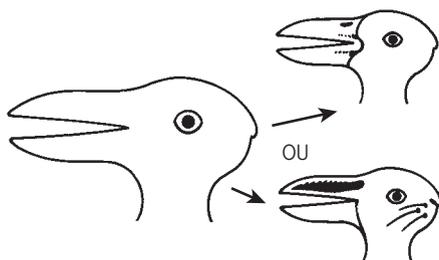
que, pour les mêmes raisons, les concepts et les schémas peuvent parfois aller à l'encontre d'une mémoire précise.

### La mémoire comme processus reconstructif

Parlons maintenant d'une autre façon d'utiliser les structures de la mémoire. Bien souvent, quand on vous demande de vous souvenir d'une information, vous ne pouvez pas vous en souvenir directement. En fait, vous *reconstruisez* cette information sur la base de connaissances plus générales que vous avez stockées. Afin d'expérimenter la **mémoire reconstructive**, répondez à ces trois questions :

- Y avait-il le mot *le* dans le chapitre 3 ?
- Y a-t-il eu un 7 juillet en 1991 ?
- Avez-vous respiré hier entre 14 h 05 et 14 h 10 ?

Vous avez probablement eu envie de répondre « Oui ! » sans hésitation à chacune de ces questions, mais vous n'avez sans nul doute aucune mémoire spécifique ou précise pour vous aider à vous en souvenir (sauf si, bien sûr, il s'est passé quelque chose qui aurait fixé ces événements dans votre mémoire – le 7 juillet est votre anniversaire ou vous avez coché tous les *le* du chapitre 3 pour vous occuper, par exemple). Afin de répondre à ces questions, vous devez utiliser des



**FIGURE 7.14** L'illusion de la reconnaissance. Canard ou lapin ?

souvenirs d'ordre général pour reconstruire ce qui a dû se passer. Examinons ce processus de reconstruction plus en détail.

**La précision de la mémoire reconstructive** Quand on reconstruit des souvenirs au lieu de se rappeler la représentation d'un souvenir spécifique, alors on peut s'attendre à trouver des moments où la mémoire reconstruite diffère de l'occurrence réelle : ce sont des distorsions. Une des démonstrations les plus impressionnantes de distorsion de mémoire est aussi la plus ancienne. Dans l'ouvrage *Se souvenir : une étude de la psychologie expérimentale et sociale* (1932), **sir Frederic Bartlett** a entrepris un programme de recherche afin de démontrer comment les connaissances antérieures des individus influençaient leur façon de se souvenir d'une nouvelle information. Bartlett a étudié la façon dont des étudiants britanniques se souvenaient d'histoires dont les thèmes et le vocabulaire provenaient d'une autre culture. Sa plus célèbre histoire était « La guerre des fantômes », un conte amérindien.

Bartlett s'est aperçu que leur reproduction de l'histoire était souvent très différente de l'originale. Les distorsions trouvées par Bartlett impliquaient trois types de processus reconstructifs :

- *Le nivellement.* La simplification de l'histoire.
- *La valorisation.* La mise en exergue de certains détails.
- *L'appropriation.* La modification des détails pour les adapter à son propre passé ou à sa propre expérience.

Ainsi, les lecteurs ont reproduit l'histoire en remplaçant les termes peu familiers par des mots propres à leur culture : *bateau* à la place de *canoë* et *pêche* à la place de *chasse aux phoques*. Les participants ont également souvent modifié l'intrigue de l'histoire pour éliminer les références aux forces surnaturelles trop distantes de leur culture.

Suivant l'exemple de Bartlett, des recherches récentes ont mis à jour une série de distorsions de mémoire qui ont lieu lorsque les personnes utilisent des processus constructifs pour reproduire des souvenirs (Bergman & Roediger, 1999). Comment, par exemple, se souvenir de ce qu'on a fait quand on était enfant ? On a demandé aux participants d'une expérimentation d'indiquer si, avant l'âge de 10 ans, ils avaient « rencontré et serré la main d'un personnage de télévision dans un parc d'attraction » (Braun *et al.*, 2002, p. 7). Après avoir répondu à la question (parmi d'autres questions sur leurs expériences passées), certains des participants ont lu une publicité pour Disneyland qui évoquait une visite familiale du parc : « Retournez en enfance... et retrouvez les personnages de votre jeunesse, Mickey, Goofy et Daffy Duck. » Plus loin, la publicité décrivait les circonstances dans lesquelles le visiteur pouvait serrer la main d'un de ses héros : « Bugs Bunny, que vous avez adoré à la télévision, est tout près de vous... Vous n'avez qu'à tendre la main » (p. 6). Après la lecture de cette publicité, les participants étaient en mesure d'indiquer (bien qu'ils ne l'aient jamais fait) qu'ils avaient serré la main d'un de ces personnages. De plus, ils étaient capables de raconter précisément qu'ils avaient serré la main de Bugs Bunny à Disneyland : 16 % des participants de ce groupe se sont souvenus de cela, contre 7 % des participants d'un groupe qui n'avait pas lu la publicité. Bien sûr, aucun de ces souvenirs

ne pouvait être correct : Bugs Bunny n'est pas un personnage de Disney !

Cette étude suggère que même les souvenirs d'événements vécus sont reconstruits à partir de sources variées. Elle indique aussi que les personnes manquent parfois de précision quand elles se rappellent les vraies sources des diverses composantes de leurs souvenirs (Mitchell & Johnson, 2000). En fait, les chercheurs ont démontré que les individus croient parfois avoir accompli une action qu'ils ont, en réalité, seulement accomplie dans leur imagination.

Un groupe de 210 étudiants a participé à une expérimentation en trois sessions. Dans la session 1, les étudiants se sont assis à une table recouverte de nombreux objets. L'expérimentateur a lu aux étudiants une liste d'actions pouvant être effectuées avec ces objets. Certaines d'entre elles étaient ordinaires (lancer la pièce, par exemple) et d'autres étaient bizarres (comme s'asseoir sur le dé). On a demandé aux étudiants d'accomplir la moitié de ces actions (les ordinaires et les bizarres), et de seulement imaginer accomplir les autres. La session 2 a eu lieu 24 heures après. Dans cette session, on a demandé aux étudiants d'imaginer des actions – y compris certaines du jour d'avant – jusqu'à cinq fois. Dans la session 3, qui a eu lieu deux semaines après la session 2, on a demandé aux étudiants de repenser à la première session. On leur a demandé de se rappeler s'ils avaient vraiment effectué chaque action ou seulement imaginé les faire. Pour les actions ordinaires et bizarres, la même règle s'est appliquée : plus les étudiants ont imaginé, dans la session 2, effectuer une action, plus ils étaient susceptibles de se souvenir l'avoir accomplie – même s'ils ne l'avaient jamais faite (Thomas & Loftus, 2002).

Peut-on trouver des applications de ce résultat dans notre propre vie ? Imaginons que nous nous répitions plusieurs fois de mettre notre réveil à sonner avant de nous coucher. Chaque fois que nous nous le rappelons, nous créons dans notre tête une image des étapes à suivre. Si nous imaginons cette action suffisamment de fois, nous pourrions finir par croire que nous l'avons réellement effectuée !

Cependant, il est important de garder à l'esprit que, comme dans le chapitre 4, où nous avons parlé des illusions perceptuelles, les psychologues infèrent souvent la suite normale des processus, en démontrant les circonstances dans lesquelles ces processus mènent aux erreurs. Ces distorsions de mémoire peuvent être considérées comme les conséquences de processus qui fonctionnent habituellement bien. En réalité, bien souvent, il est inutile de se souvenir des détails exacts d'un épisode particulier ; la reconstruction de l'essentiel des événements suffit. Cependant, il existe au moins un domaine de la réalité qui nécessite absolument un souvenir exact des faits . Étudions maintenant la mémoire du témoin oculaire.

**La mémoire du témoin oculaire** Un témoin à la cour jure de « dire la vérité, toute la vérité ». Dans ce chapitre, nous avons vu que la précision ou l'imprécision d'un souvenir dépend de la manière dont il a été encodé et de l'ensemble des circonstances d'encodage et de récupération. Si l'on reprend l'image de la figure 7.3 examinée au début du chapitre et que,



■ Pourquoi les mots que les témoins utilisent pour décrire un accident peuvent-ils affecter leurs souvenirs ultérieurs ?

sans la regarder de nouveau, on tente d'écrire ou de repenser, autant que possible, à cette scène, puis qu'on y retourne une nouvelle fois, quel est le résultat ? Les souvenirs sont-ils tous précis ? Les chercheurs savent que les personnes ne sont pas capables de rendre compte de « la vérité », même si elles le veulent sincèrement. C'est pourquoi ils se sont penchés sur la question de la *mémoire du témoin oculaire*. Le but étant d'aider la justice à découvrir les meilleures méthodes qui assureraient la précision des témoignages.

Des études influentes sur la mémoire des témoins oculaires ont été menées par **Elizabeth Loftus** (1979 ; Wells & Loftus, 2003) et ses collègues. Leur recherche conclut que les souvenirs des témoins oculaires étaient assez vulnérables aux distorsions, et ce à cause des *informations post-événementielles*. Par exemple, on a montré aux participants d'une étude un film sur un accident automobile et on leur a demandé d'estimer la vitesse des voitures impliquées (Loftus & Palmer, 1974). En outre, on a demandé à certains participants : « À quelle vitesse roulaient les voitures quand elles se sont percutées ? », et à d'autres : « À quelle vitesse roulaient les voitures quand elles sont entrées en contact ? » Le groupe des « percutées » a estimé la vitesse à plus de 65 km/h ; le groupe « contact » a estimé la vitesse à 50 km/h. Une semaine plus tard, on a demandé aux témoins : « Avez-vous vu des débris de verre ? » En réalité, il n'y avait pas de verre dans le film. Pourtant, un tiers des participants du groupe « percutées » a dit qu'il y avait eu des débris de verre, contre seulement 14 % des membres du groupe « contact ». Les informations post-événementielles ont donc eu un effet important sur ce que les témoins ont dit avoir vu.

Cette expérimentation illustre sans doute l'expérience réelle de la plupart des témoins oculaires : après les événements, ils ont maintes fois l'occasion de recevoir de nouvelles informations susceptibles d'interagir avec leurs souvenirs initiaux. Loftus et ses collègues démontrent que les participants succombent souvent à *l'effet de désinformation* (Loftus, 2005). Autre exemple : lors d'une étude, les participants ont regardé un diaporama sur un accident de la route. On leur a ensuite posé une série de questions. Pour une moitié des participants, la question était : « Est-ce qu'une autre voiture a doublé la Datsun rouge arrêtée au stop ? » Et pour l'autre moitié, la question était : « Est-ce qu'une autre voiture a doublé la Datsun rouge arrêtée au cédez le

passage ? » Les diapositives de départ montraient un panneau stop. Pourtant, quand on a demandé aux participants de reconnaître la diapositive originelle parmi deux différentes, un stop et un cédez le passage, ceux qui avaient eu la question comprenant le mot stop ont donné une bonne réponse à 75 %, contre 41 % pour les autres. (Loftus *et al.*, 1978). C'est la conséquence de la désinformation.

Lors d'une expérience, des participants ont regardé un diaporama sur un vol dans un bureau. Le diaporama était accompagné d'une voix off féminine qui décrivait le déroulement des faits. Immédiatement après le diaporama, les participants ont entendu la bande sonore leur décrire à nouveau les événements. Cependant, cette narration *a posteriori* contenait de fausses informations. Par exemple, pour ceux qui avaient vu le magazine *Glamour*, la bande sonore mentionnait *Vogue*. Quarante-huit heures plus tard, le chercheur a testé la mémoire des participants sur les informations données dans les diapositives, mais il les a clairement informés qu'il n'y aurait pas de question dont la réponse se trouverait dans la narration de la bande sonore. Donc, si les participants étaient capables de faire une distinction claire entre les événements originaux et les informations post-événementielles, ils n'auraient pas dû être influencés par ces dernières. Mais cela n'a pas été le cas. Malgré l'avertissement, les participants se sont souvent rappelés les mauvaises informations post-événementielles au lieu de celles données par les diapositives (Lindsay, 1990).

Les participants ont été incapables de faire la différence entre les sources initiales – événementielles ou post-événementielles – des représentations de la mémoire. Les chercheurs continuent à approfondir leurs connaissances sur les circonstances qui induisent les témoins en erreur. Ils ont démontré, par exemple, que la désinformation a un plus grand impact quand sa source est identique à celle des événements initiaux – quand les sources sont dissemblables, les personnes retracent plus facilement la provenance de chaque information (Lindsay *et al.*, 2004). Cette démonstration prouve qu'il existe une limite à la contamination des souvenirs des témoins par des informations extérieures.

Nous avons maintenant étudié plusieurs aspects importants de l'encodage, du stockage et de la récupération de l'information. Dans la dernière partie de ce chapitre, nous allons voir la partie cérébrale impliquée dans les fonctions de mémoire.

### *Contrôlez vos acquis*

1. Quelle est la relation entre les catégories et les concepts ?
2. Que proclame la théorie de la catégorisation ?
3. D'après Frederic Bartlett, quels sont les trois processus qui créent des distorsions dans la mémoire reconstructive ?
4. Comment Elizabeth Loftus et ses collègues ont-ils démontré les effets de la désinformation ?

### Exercez votre sens de l'analyse

Dans l'étude sur les poissons, pourquoi les chercheurs ont-ils utilisé deux groupes de la même région géographique ?

## 7.5 Les aspects biologiques de la mémoire

Revenons au chiffre mémorisé au début de ce chapitre. Vous en souvenez-vous encore ? Quel était le but de cet exercice ? Pensez pendant un moment aux aspects biologiques de votre capacité à considérer une information arbitraire et stockez ceci tout de suite en mémoire. Comment pouvez-vous faire cela ? L'encodage d'un souvenir implique que vous changiez immédiatement quelque chose dans votre cerveau. Si vous souhaitez retenir cette information pour au moins la durée d'un chapitre, le changement doit avoir le potentiel de devenir permanent. Vous êtes-vous demandé comment cela était possible ? Il vous a été demandé de vous souvenir d'un chiffre afin de pouvoir réfléchir à la remarquable biologie de la mémoire. Regardons le cerveau de plus près.

### À la recherche de l'engramme

Considérons votre souvenir du chiffre 46 ou, plus précisément, votre souvenir que le chiffre 46 était le chiffre que nous vous avons demandé de vous rappeler. Comment avons-nous pu déterminer l'endroit du cerveau où la mémoire réside ? **Karl Lashley** (1929, 1950), qui, le premier, a travaillé sur l'anatomie de la mémoire, se référait à cette question comme étant la recherche de l'**engramme**, la représentation physique de la mémoire. Lashley a entraîné des rats à se repérer dans des labyrinthes, a retiré des morceaux de tailles variables de leur cortex, puis a testé à nouveau leur mémoire du labyrinthe. Lashley a

trouvé que le trouble mnésique dû aux lésions cérébrales était proportionnel à la quantité de tissu retirée. Le trouble empirait au fur et à mesure que le cerveau était endommagé. Cependant, la mémoire n'était pas affectée en fonction de l'*endroit* du cortex où le tissu était retiré. Lashley en a conclu que l'insaisissable engramme n'existait pas dans une région précise, mais était largement dispersé dans tout le cortex.

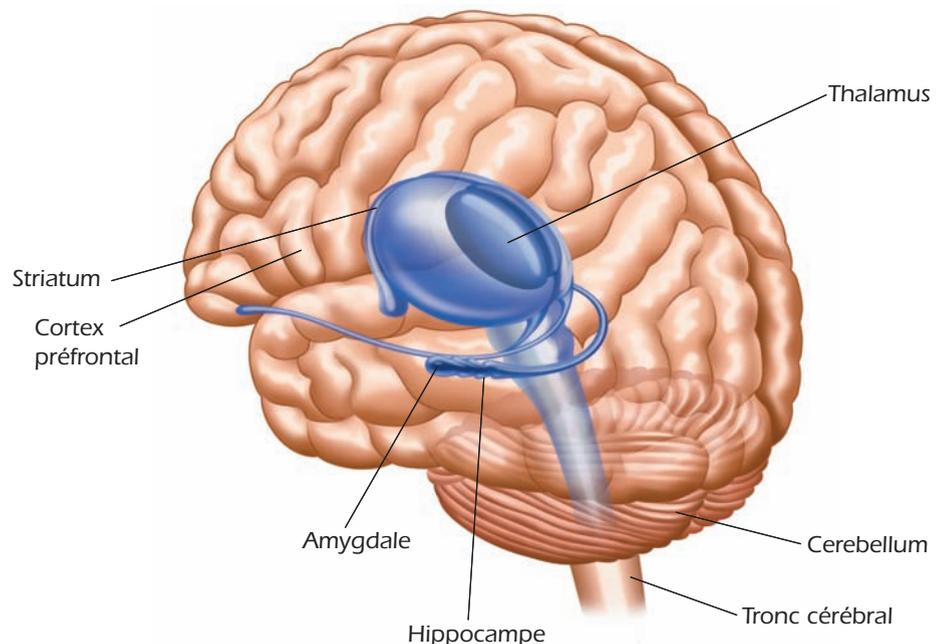
Lashley n'a peut-être pas pu localiser l'engramme, à cause notamment de la variété des types de mémoires qui sont en jeu, même dans une situation d'apparence simple. L'apprentissage du labyrinthe implique des interactions complexes de signaux spatiaux, visuels et olfactifs. Aujourd'hui, les neuroscientifiques pensent aujourd'hui que des séries d'informations complexes sont dispersées sur plusieurs systèmes neuronaux, même si des types de connaissances distincts sont traités et localisés dans des régions limitées du cerveau (Markowitsch, 2000 ; Rolls, 2000).

Quatre structures cérébrales principales sont impliquées dans la mémoire :

- *le cerveillum*, essentiel dans la mémoire procédurale, les souvenirs acquis par répétition, et les réponses conditionnées ;
- *le striatum*, un complexe de structures dans le proencéphale, la base probable de la formation des habitudes et des connexions stimulus-réponse ;
- *le cortex cérébral*, responsable des mémoires sensorielles et des associations entre les sensations ;
- *l'amygdale et l'hippocampe*, responsables de la mémoire déclarative des faits, des dates et des noms ainsi que des souvenirs émotionnels importants.

D'autres parties du cerveau, telles que le *thalamus*, le proencéphale basal et le cortex préfrontal, sont également utilisées dans la formation de types particuliers de mémoires (voir **figure 7.15**).

**FIGURE 7.15** Les structures cérébrales de la mémoire. Ce schéma simplifié montre les structures cérébrales principales qui servent à la formation, au stockage et à la récupération des souvenirs.



## QUESTIONS DE PSYCHOLOGIE

### Pourquoi la maladie d'Alzheimer affecte-t-elle la mémoire ?

Ces dernières années, les chercheurs ont acquis une meilleure connaissance de la formation des souvenirs dans le cerveau. Cette connaissance a permis de se concentrer sur la maladie d'Alzheimer – une condition biologique dans laquelle la fonction de mémoire diminue graduellement. Cette maladie atteint près de 900 000 personnes âgées en France. Au-delà de 65 ans, le risque d'affection est multiplié par deux tous les cinq ans. En 2020, près de 1 300 000 Français seront affectés par cette maladie, soit un quart des plus de 65 ans. Le démarrage de la maladie est malheureusement lent. Au premier stade, le seul symptôme observable est une défaillance de la mémoire. Cependant, son évolution implique une détérioration constante. Les malades peuvent souffrir de modifications graduelles de la personnalité, telles que l'apathie, le manque de spontanéité et le retrait de la vie sociale. Au stade suivant, les malades peuvent devenir complètement muets et inattentifs, et même oublier les noms de leurs conjoints et enfants.

Les premières descriptions des symptômes de la maladie d'Alzheimer datent de 1906 et ont été données par le psychiatre allemand Alois Alzheimer. Dans ces premières investigations, Alzheimer a noté que le cerveau des individus morts de cette maladie contenait des enchevêtrements inhabituels dans le tissu neural et des dépôts collants appelés plaques. Pourtant, Alzheimer n'a pu déterminer si ces modifications du cerveau étaient la cause de la maladie ou ses conséquences. (Comme dit dans le chapitre 2, la corrélation n'implique

pas forcément la causalité.) Il y a seulement 10 ou 15 ans que les chercheurs ont pu prouver que les plaques elles-mêmes causaient la détérioration du cerveau (Esler & Wolfe, 2001 ; Hardy & Selkoe, 2002). Les plaques sont formées d'une substance appelée *amyloid  $\beta$ -peptide* ( $A\beta$ ). Les processus ordinaires du cerveau humain, qui aident à la croissance et au maintien des neurones, créent l' $A\beta$  comme un produit secondaire. Normalement, l' $A\beta$  se dissout dans le fluide entourant les neurones, sans aucune conséquence. Cependant, dans la maladie d'Alzheimer, l' $A\beta$  devient fatale aux neurones : l' $A\beta$  forme des plaques et provoque l'autodestruction des cellules (Marx, 2001).

La compréhension du rôle de l' $A\beta$  dans la progression de la maladie a récemment mené à d'importantes découvertes. Par exemple, les chercheurs commencent à améliorer leur capacité de diagnostic. Comme nous le verrons dans le chapitre 10, le vieillissement humain s'accompagne de modifications normales de la mémoire. Afin de faire un diagnostic précoce de la maladie d'Alzheimer, les médecins doivent pouvoir déterminer si les troubles de mémoire des personnes âgées sont normaux ou pas, ce qui a été une tâche difficile pendant plus de 100 ans. La maladie d'Alzheimer ne pouvait être diagnostiquée avec certitude que quand les médecins voyaient le cerveau des patients – ce qui était impossible tant que les patients étaient vivants. Cependant, les chercheurs ont commencé à développer des applications du PET scan (voir chapitre 3) qui leur permettent de détecter

la présence de l' $A\beta$  dans le cerveau vivant (Helmut, 2002a). L'avancée phare fût la fabrication d'un marqueur radioactif, qui s'attache aux plaques de l' $A\beta$ . Ce marqueur radioactif est visible au PET scan, fournissant ainsi un mécanisme de diagnostic précoce des formations fatidiques de l' $A\beta$  dans le cerveau.

Un diagnostic précoce permettrait un traitement précoce, dans le but de minimiser les effets négatifs de la maladie. Bien que les scientifiques poursuivent un certain nombre de mesures et traitements préventifs, plusieurs séries de recherches se concentrent à nouveau sur l' $A\beta$  (Travis, 2005). Tout d'abord, les chercheurs explorent un moyen d'interrompre le processus biochimique qui produit l' $A\beta$ . Ils recherchent également les possibilités de détruire les plaques d' $A\beta$  déjà formées. L'ensemble de ces approches permet d'espérer que la maladie d'Alzheimer sera moins dévastatrice pour les générations futures.

En France, le Ministère de la santé a mis en place, dans le cadre du plan Alzheimer 2004-2007, un observatoire national de la recherche sur la maladie d'Alzheimer (ONRA). Sa mission est de fournir aux chercheurs, aux professionnels de santé et aux décideurs des informations synthétiques et actualisées sur l'état de la recherche publique et privée, en sciences biomédicales comme en sciences humaines sociales. Les informations diffusées par l'ONRA sont validées par un comité scientifique multidisciplinaire, et accessibles sur le site <http://cm2r.enamax.net/onra/>.

Dans le chapitre 3, nous nous sommes concentrés sur l'anatomie du cerveau. Maintenant, regardons les méthodes utilisées par les neuroscientifiques pour tirer des conclusions sur le rôle des structures cérébrales spécifiques à la mémoire. Nous examinerons deux types de recherches. Tout d'abord, nous considérerons les idées provenant « d'expérimentations en réel » : les circonstances dans lesquelles des individus qui ont souffert de lésions du cerveau se portent volontaires dans la recherche sur la mémoire. Puis, nous décrirons les façons dont les chercheurs utilisent les nouvelles techniques d'imagerie cérébrale pour améliorer leur connaissance des processus mnésiques du cerveau.

#### L'amnésie

En 1960, Nick A., jeune technicien radar de l'Air Force, a eu un accident étrange qui a complètement changé sa vie. Il était

assis à son bureau pendant que son collègue jouait avec un mini fleuret. Puis, soudainement, Nick s'est levé et s'est retourné, juste au moment où son ami pointait l'arme. Le fleuret a transpercé sa narine droite et a pénétré le côté gauche de son cerveau. Cet accident a totalement désorienté Nick. La conséquence la plus lourde fut l'amnésie, une perte de mémoire sur une période prolongée. À cause de cette **amnésie**, Nick oublie souvent ce qui vient juste de se passer. Quand il lit quelques paragraphes d'un texte, il en oublie rapidement les premières phrases. Il ne se rappelle pas le sujet d'une émission de télévision, sauf s'il fait l'effort de se remémorer, pendant les publicités, ce qu'il vient de voir.

Le type d'amnésie dont Nick souffre est appelé amnésie antérograde. Cela signifie qu'il ne peut plus acquérir de souvenirs des événements survenus après l'accident. D'autres

patients souffrent d'amnésie rétrograde. Dans ce cas-là, la lésion cérébrale empêche l'accès aux souvenirs qui précèdent l'accident. Si vous avez eu la malchance de recevoir un coup violent sur la tête (lors d'un accident de voiture, par exemple), vous avez sans doute expérimenté une amnésie rétrograde des événements qui ont mené à l'accident.

Les patients comme Nick aident beaucoup la recherche médicale en se laissant étudier. En reliant le locus de la lésion cérébrale, comme celle de Nick, à des modèles de déficit de performance, les chercheurs ont commencé à comprendre le lien entre les types de mémoires, dont nous vous avons parlé dans ce chapitre, et les régions du cerveau (O'Connor & Lafleche, 2005). Nick se souvient des choses essentielles, sa mémoire procédurale semble intacte, même en l'absence de connaissances déclaratives. Et donc, par exemple, il sait comment mélanger et cuire les ingrédients d'une recette, mais il oublie ces ingrédients.

Le trouble sélectif de mémoire explicite, comme celle de Nick, démontre que différentes régions du cerveau sont impliquées dans différents types d'encodage et de récupération. Pour cette raison, une lésion dans une région donnée peut empêcher un processus mnésique mais pas un autre. Les chercheurs ont démontré ce genre de dissociation en opposant les utilisations explicite et implicite de la mémoire.

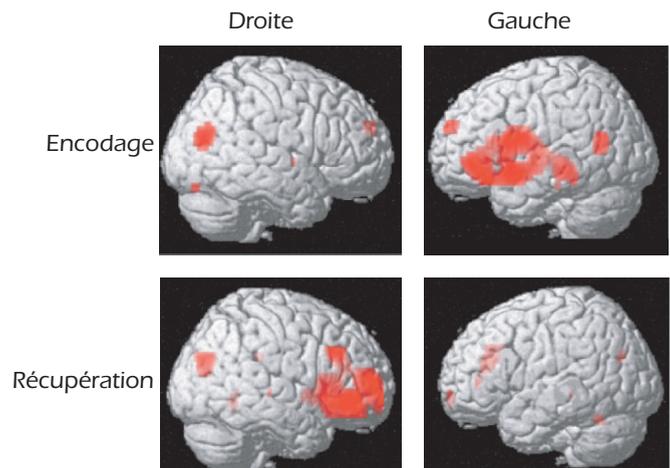
Quinze amnésiques et douze individus de contrôle ont participé à une étude évaluant leurs capacités mnésiques explicite et implicite (Goshen-Gottstein *et al.*, 2000). Au cours de l'expérience, on a montré aux participants des paires de mots, telles que *porte-monnaie – sauce*. Leur tâche consistait à créer une phrase sensée pour chaque paire de mots, en gardant les mots dans le même ordre (par exemple, « J'ai rempli le porte-monnaie avec de la sauce »). Ensuite, les participants ont effectué des exercices de mémoire explicite et implicite. Pour l'exercice explicite, on a encore montré aux participants des paires de mots. On leur a demandé s'ils avaient déjà vu les deux mots de la paire. En comparaison aux individus de contrôle, les amnésiques n'ont pas su faire cet exercice. Pour l'exercice de mémoire implicite, les participants ont encore vu des paires de mots. Mais cette fois, on leur a demandé si les deux mots faisaient partie de leur langue. Ici, les amnésiques ont été aussi performants que les autres. Bien qu'ils n'aient pas pu se souvenir explicitement avoir vu des mots comme *porte-monnaie* et *sauce* groupés par paire, le fait d'avoir créé des phrases avec ces mots a amélioré leurs performances dans l'exercice implicite.

La connaissance de certaines formes de lésions cérébrales, qui endommagent de façon sélective la mémoire explicite mais pas la mémoire implicite, permet aux chercheurs d'isoler les rôles des deux types de mémoire dans l'encodage et la récupération. Regardons, par exemple, la façon dont les personnes forment des associations verbales du type « la *médecine* guérit le *hoquet* ». Nous savons, grâce aux recherches que nous venons de décrire, que les individus amnésiques peuvent acquérir la connaissance de mots uniques en dehors de toute conscience explicite – mais peuvent-ils également acquérir la connaissance d'associations de mots ? D'après une recherche sur un individu appelé C.V., dont l'amnésie provient d'une lésion d'une partie

du lobe temporal, appelé le lobe temporal médian, la réponse est non (Rajaram & Coslett, 2000). Bien que C.V. eut une mémoire implicite *perceptuelle*, on n'a pas détecté chez lui de mémoire implicite *conceptuelle* (voir la section Les processus d'encodage et la mémoire implicite plus haut dans ce chapitre). Il en résulte que, sans fonction mnésique explicite, on ne peut pas encoder certains types d'associations. Les études de ce type permettent aux chercheurs de mieux comprendre les aspects cérébraux de la mémoire et l'organisation des processus de mémoire.

## L'imagerie cérébrale

Les psychologues ont beaucoup appris sur la relation entre l'anatomie et la mémoire grâce aux patients amnésiques, qui ont généreusement accepté de participer à ces expériences. De plus, l'arrivée des techniques d'imagerie cérébrale ont permis aux chercheurs d'étudier les processus de mémoire sur les individus sans lésion cérébrale (Nyberg & Cabeza, 2000). [voir la partie sur l'imagerie du chapitre 3]. Par exemple, en utilisant la tomographie à émission de positrons (TEP), Endel Tulving et ses collègues (Habib *et al.*, 2003) ont identifié une différence dans l'activation entre les deux hémisphères cérébraux, à l'encodage et à la récupération d'informations épisodiques. Leurs études recourent les études standard, sauf que dans ce cas, le flux sanguin du cerveau des participants est contrôlé par PET scan, pendant l'encodage et la récupération. Comme vous le voyez dans la **figure 7.16**, les chercheurs ont découvert une activité cérébrale particulièrement élevée dans le cortex préfrontal gauche pendant l'encodage d'informations épisodiques, et dans le cortex préfrontal droit pendant la récupération d'informations épisodiques. Ces processus montrent des distinctions anatomiques, additionnées aux distinctions conceptuelles relevées par les psychologues cognitivistes.



**FIGURE 7.16** L'activité cérébrale à l'encodage et à la récupération. Cette figure montre les régions du cerveau les plus activées à l'encodage et à la récupération. Les PET scan révèlent une activité cérébrale particulièrement élevée dans le cortex préfrontal gauche pendant l'encodage d'information épisodique, et dans le cortex préfrontal droit pendant la récupération d'informations épisodiques.

Reproduit de *Trends in cognitive sciences*, 7(6), Reza Habib, Lars Nyberg et Endel Tulving, « Brain activity for encoding versus retrieval », p. 241, Copyright © 2003, reproduit avec l'autorisation de Elsevier.

La recherche s'appuyant sur l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) a aussi apporté d'impressionnants éclairages sur la façon dont les opérations de mémoire sont distribuées dans le cerveau. Par exemple, les études avec IRMf ont commencé à identifier les régions cérébrales qui sont activées, lorsque de nouveaux souvenirs sont formés.

Un projet a examiné le transfert d'information de la mémoire de travail à la mémoire à long terme (Ranganath *et al.*, 2005). Dans cette étude, on montre aux participants des images en une seconde représentant des dessins aux formes complexes. Les chercheurs ont demandé aux participants de former une image claire de la forme, pour qu'ils la gardent dans leur mémoire de travail pendant un intervalle de 7 à 13 secondes. À la fin de l'intervalle, on leur a montré un second objet et ils devaient dire si cela correspondait ou non à la première forme. Pendant ce temps, les participants subissaient une IRMf. Au bout de 128 essais, on a donné aux participants un test surprise de mémoire à long terme. On leur a montré une série de dessins et ils devaient dire quels étaient ceux préalablement présentés. Comme on pourrait l'imaginer, il y a eu de bonnes et de mauvaises réponses. L'IRMf a dévoilé un phénomène fascinant : quand des régions du cortex préfrontal et l'hippocampe étaient plus actifs, au moment où des dessins particuliers étaient encodés dans la mémoire de travail, les participants se sont mieux souvenus de ces dessins ; quand ces régions étaient relativement inactives à l'encodage, les participants n'ont pas pu reconnaître ces dessins.

Nous ne savons pas exactement ce que les participants faisaient pendant qu'ils regardaient certains dessins, et qui aurait conduit le cerveau à répondre d'une certaine manière. Cependant, c'est grâce à ce type de réponse cérébrale que l'on a pu prévoir ce que les participants se remémoreraient. Cette recherche a trouvé les bases biologiques de la naissance de nouveaux souvenirs.

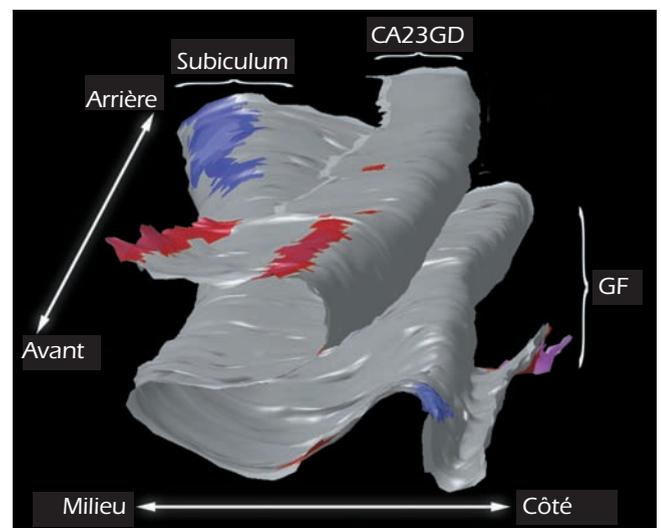
Historiquement, les chercheurs ont eu des difficultés à obtenir des images de certaines des régions subcorticales les plus importantes impliquées dans le processus de mémoire. Par exemple, comme vous pouvez le voir sur la figure 7.15, l'hippocampe est enroulé comme une petite spirale étroite dans le cerveau. Néanmoins, les dernières avancées en IRMf ont fourni les premières images des régions de l'hippocampe qui fonctionnent quand les personnes apprennent et se souviennent de nouvelles associations.

Des personnes ont participé à une expérimentation sur la mémoire, allongées dans un appareil IRM. Elles ont regardé des photos de visages d'inconnus accompagnés de noms (comme Janet). Le but étant de mettre en valeur les nouvelles associations entre visages et noms, que l'on a besoin d'apprendre dans la vie courante. Les scanners ont montré une impressionnante forme d'activité (voir **figure 7.17**). Deux régions de l'hippocampe – zones deux et trois de la corne d'Ammon (CA23) et le gyrus dentelé (GD) – ont montré une activité intense pendant l'encodage initial. Cependant, une fois que les participants

avaient appris les associations, ces sous-régions sont devenues moins actives. Une autre région, appelée le *subiculum* – est devenue active seulement pour la récupération des nouvelles associations entre visages et noms, et non pour l'encodage (Zeineh *et al.*, 2003).

Les étudiants qui se spécialiseront en neurosciences cognitives auront l'occasion de voir pourquoi c'est le gyrus dentelé qui manipule l'encodage et le *subiculum* la récupération. Dans le cadre de cet ouvrage, des recherches comme celle-ci donnent déjà une idée claire du lien entre les processus de mémoire catalogués en modèles cognitifs (encodage et récupération, par exemple) et des opérations comparables dans le cerveau.

Les résultats d'études avec imagerie illustrent bien pourquoi les chercheurs de disciplines différentes doivent travailler en étroite collaboration pour permettre une meilleure compréhension des processus de mémoire. Les psychologues fournissent les données concernant les performances humaines, et les neurophysiologistes les utilisent pour détecter des structures cérébrales spécialisées. Mais, simultanément, l'état des connaissances en physiologie contraint les théories des psychologues sur les mécanismes d'encodage, de stockage et de récupération. Grâce à cette collaboration, les scientifiques de ces domaines de recherche apportent un éclairage important sur les opérations des processus de mémoire.



**FIGURE 7.17** Les régions de l'hippocampe impliquées dans l'encodage et la récupération. Les régions montrées en rouge – zones deux et trois de la corne d'Ammon (CA23) et le gyrus dentelé (GD) – ont montré une activité intense pendant l'encodage de nouvelles associations. La région montrée en bleu – le *subiculum* – est particulièrement active pendant la récupération. La région colorée en violet – le *gyrus fusiforme* (GF) – est active à la fois pendant l'encodage et la récupération, ce qui suggère que son activation n'est pas particulièrement liée à l'apprentissage ni à la remémoration.

D'après M.M. Zeineh *et al.*, « Regions of the hippocampus involved in encoding and retrieval », *Science*, 299, 577-580, 2003. Copyright © 2003 AAAS. Avec la permission de l'auteur.

*Contrôlez vos acquis*

1. Qu'a conclu Karl Lashley sur l'emplacement de l'engramme ?
2. Qu'a-t-on appris sur l'altération de la mémoire implicite chez les individus souffrant d'amnésie ?

3. Qu'ont révélé les études, utilisant le PET scan, sur les bases cérébrales de l'encodage et de la récupération d'informations épisodiques ?

*Exercez votre sens de l'analyse*

Dans l'étude sur la mémorisation des dessins, pourquoi était-il important que le test de mémoire à long terme soit une surprise pour les participants ?

**RÉSUMÉ****7.1 Qu'est-ce que la mémoire ?**

- Les psychologues cognitivistes étudient la mémoire en tant que type de traitement de l'information.
- Les souvenirs impliquant un effort conscient sont explicites. Les souvenirs inconscients sont implicites.
- La mémoire déclarative est une mémoire de faits ; la mémoire procédurale est une mémoire sur la façon d'exécuter des capacités.
- La mémoire est souvent vue comme un processus en trois étapes : encodage, stockage et récupération.

**7.2 L'utilisation de la mémoire à court terme**

- La mémoire iconique a de grandes capacités mais une durée très courte.
- La mémoire à court terme (MCT) a une capacité limitée et une durée brève sans répétition.
- La répétition de maintien peut prolonger la présence d'information dans la MCT indéfiniment.
- On peut augmenter la capacité de la MCT en tronçonnant puis en rassemblant des éléments non-liés en groupes significatifs.
- Le concept de mémoire de travail inclut la MCT.
- Les trois composants de la mémoire de travail fournissent les ressources nécessaires à toutes les expériences de la vie.

**7.3 La mémoire à long terme : encodage et récupération**

- La mémoire à long terme (MLT) constitue notre connaissance totale du monde et de nous-mêmes. Sa capacité n'a pratiquement pas de limite.
- Notre capacité à se souvenir de l'information repose sur la correspondance entre les circonstances de l'encodage et celles de la récupération.
- Les indices de récupération permettent d'accéder à l'information de la MLT.
- La mémoire épisodique concerne les souvenirs d'événements personnellement vécus. La mémoire sémantique est la mémoire de la signification fondamentale des mots et des concepts.

- Un contexte similaire entre apprentissage et récupération aide à la récupération.
- La courbe de position sérielle s'explique par la particularité contextuelle.
- On retient mieux l'information qui est traitée plus en profondeur.
- Il est important, dans le cas des souvenirs implicites, que les processus d'encodage et de récupération soient similaires.
- Ebbinghaus a travaillé sur l'oubli.
- L'interférence se produit lorsque les indices de récupération ne mènent pas uniquement à des souvenirs spécifiques.
- On peut améliorer les performances de la mémoire grâce à la répétition élaborative et aux moyens mnémotechniques.
- D'une façon générale, la sensation de savoir prévoit avec précision la disponibilité de l'information dans la mémoire.

**7.4 Les structures de la mémoire à long terme**

- Les concepts servent à construire la pensée. Ils se forment lorsque les processus de mémoire rassemblent des classes d'objets ou d'idées avec des propriétés communes.
- Les concepts sont souvent organisés en hiérarchies, allant du général au spécifique, en passant par le niveau élémentaire.
- Les schémas sont des regroupements cognitifs plus complexes.
- Toutes ces structures de mémoire sont utilisées pour fournir des attentes et un contexte d'interprétation de nouvelles informations.
- La mémorisation n'est pas seulement un enregistrement, mais un processus constructif.
- Les expériences passées participent à la manière dont on se souvient.
- Une nouvelle information peut biaiser le rappel, et rend la mémoire du témoin oculaire peu fiable, quand elle est contaminée par un événement ultérieur.

## 7.5 Les aspects biologiques de la mémoire

- On a démontré que plusieurs structures cérébrales (l'hippocampe, l'amygdale, le cerebellum et le cortex cérébral) étaient impliquées dans différents types de mémoires.
- Des expérimentations avec des individus amnésiques ont aidé les chercheurs à comprendre comment différents types de mémoires étaient acquis et représentés dans le cerveau.
- Les techniques d'imagerie cérébrale ont contribué à la connaissance des bases cérébrales de l'encodage et de la récupération.

## EXERCICES

### Questions à choix multiple

1. En début de journée, Théophile croise un vendeur d'oranges. Plus tard, sa mère lui demande ce qu'il aimerait comme goûter. Il répond : « J'aimerais une orange. » Elle lui demande : « Pourquoi une orange ? ». Et Théophile lui répond : « C'est ce qui m'a traversé l'esprit. » Cela semble être une utilisation ..... de la mémoire.
  - a. explicite
  - b. implicite
  - c. procédurale
  - d. iconique
2. Lors d'une audition, Noa répond à des questions sur la politique, tandis qu'elle fait tourner des ballons dans ses mains. Le jeu des questions/réponses exige surtout une mémoire ....., tandis que le maniement des ballons exige surtout une mémoire .....
  - a. implicite ; procédurale
  - b. déclarative ; procédurale
  - c. procédurale ; déclarative
  - d. implicite ; déclarative
3. Quel est l'ordre correct de ces processus ?
  - a. récupération, encodage, stockage
  - b. encodage, récupération, stockage
  - c. encodage, stockage, récupération
  - d. stockage, encodage, récupération
4. Afin de démontrer la capacité de la mémoire iconique, George Sperling a montré que les participants avaient de meilleures performances avec la procédure :
  - a. de rappel complet
  - b. de mémoire procédurale
  - c. de rappel partiel
  - d. de mémoire implicite
5. Marc regarde un numéro de téléphone dans l'annuaire, mais il l'oublie avant d'avoir pu le composer. Il semble que Marc aurait dû faire plus d'efforts sur :
  - a. la répétition
  - b. le tronçonnage
  - c. l'empan mémoriel
  - d. la mémoire iconique
6. Laquelle de ces propositions n'est pas un composant de la mémoire de travail ?
  - a. la mémoire iconique
  - b. la boucle phonologique
  - c. l'administrateur central
  - d. le calepin visuo-spatial
7. Grâce aux indices de récupération, ..... est habituellement plus facile que .....
  - a. le rappel ; la mémoire épisodique
  - b. la reconnaissance ; le rappel
  - c. la mémoire sémantique ; la reconnaissance
  - d. le rappel ; la reconnaissance
8. Après que Mégane a rencontré un groupe de personnes, elle ne peut se rappeler que le nom de la dernière personne qu'elle a rencontrée. C'est un exemple d'effet de :
  - a. primauté
  - b. particularité contextuelle
  - c. spécificité de l'encodage
  - d. récence
9. Prenez le mot *Mississippi*. Laquelle de ces questions vous demande de traiter ce mot au niveau de traitement le plus élevé ?
  - a. Combien de fois la lettre « s » apparaît-elle dans ce mot ?
  - b. Ce mot est-il le nom d'un fleuve ?
  - c. Combien de syllabes ce mot contient-il ?
  - d. Quelles est la première lettre de ce mot ?
10. Vous venez de mémoriser une liste de mots sans signification. Vous allez essayer de vous remémorer ces mots tous les jours pendant 30 jours (sans regarder la liste). Il y aura certainement le plus d'oublis entre le :
  - a. jour 1 et jour 2
  - b. jour 3 et jour 5
  - c. jour 5 et jour 10
  - d. jour 10 et jour 30
11. Nicolas doit apprendre l'ordre des planètes selon leur distance par rapport au soleil. Pour commencer, il imagine Mercure comme un beignet géant et Vénus en forme de chaussure. Il semble que Nicolas utilise :
  - a. la méthode des lieux
  - b. la méthode des crochets
  - c. la métamémoire
  - d. la mémoire iconique
12. Au début de chaque examen, Sara lit toutes les questions afin de déterminer celles pour lesquelles elle se sent sûre de répondre correctement. Pour faire cette évaluation, Sara utilise :
  - a. la spécificité de l'encodage
  - b. des moyens mnémotechniques
  - c. la répétition élaborative
  - d. la métamémoire
13. Lequel de ces termes se situe au niveau élémentaire de la catégorie ?
  - a. animal
  - b. requin
  - c. poisson
  - d. canari
14. À la ferme pédagogique, Clara voit un agneau et un ourson. Quand elle rentrera chez elle, Clara se souviendra plus facilement de l'....., car c'est un schéma .....
  - a. ourson ; incohérent
  - b. agneau ; incohérent
  - c. ourson ; cohérent
  - d. agneau ; cohérent

15. Laquelle de ces propositions n'est *pas* un des processus restructurés que Sir Frederic Bartlett a identifiés ?
- la valorisation
  - l'appropriation
  - le nivellement
  - la localisation
16. Dans une expérimentation, les participants regardent un film montrant un adolescent au volant d'une voiture brûler un feu orange et se déporter vers une voiture garée. Laquelle de ces questions le chercheur pourrait-il poser pour démontrer un effet de désinformation ?
- À combien roulait la voiture quand elle a brûlé le feu orange ?
  - À combien roulait la voiture quand elle a heurté la voiture garée ?
  - À combien roulait la voiture quand elle a passé le feu vert ?
  - À combien roulait la voiture quand elle s'est déportée vers la voiture garée ?
17. Karl Lashley effectuait sa recherche de l'engramme en entraînant des rats dans des labyrinthes et en leur enlevant différentes quantités de :
- cortex
  - cerebellum
  - striatum
  - amygdale
18. Constantin souffre d'amnésie. Vous vous attendriez à ce que sa capacité à acquérir des souvenirs ..... soit plus altérée que sa capacité à acquérir des souvenirs .....
- déclaratifs ; explicites
  - explicites ; implicites
  - implicites ; procéduraux
  - implicites ; déclaratifs
19. Si on vous demandait d'identifier les bases cérébrales de l'encodage et de la récupération de souvenirs épisodiques, vous devriez répondre :
- le striatum
  - le cerebellum
  - le cortex préfrontal
  - l'amygdale
20. Alois Alzheimer a pu démontrer que :
- Des plaques dans le cerveau sont la cause de la maladie d'Alzheimer.
  - L'amyloïde  $\beta$ -peptide est la cause de la maladie d'Alzheimer.
  - Des plaques dans le cerveau peuvent aider à prévenir la maladie d'Alzheimer.
  - Les gens qui meurent de maladie d'Alzheimer ont des plaques dans leur cerveau.

## Questions de réflexion

- Quelles sont les relations entre encodage, stockage et récupération ?
- Quelles sont les fonctions principales de la mémoire de travail ?
- Dans quelles mesures les techniques d'imagerie cérébrales ont-elles aidé à confirmer certaines des distinctions théoriques élaborées par les chercheurs en mémoire ?

## BIBLIOGRAPHIE COMPLÉMENTAIRE

### Ouvrages généraux sur la mémoire

- Eustache, F., *Pourquoi notre mémoire est-elle si fragile ?*, Paris, Le Pommier, 2003.
- Lieury, A., *Psychologie de la mémoire*, Paris, Dunod, 2004.
- Nicolas, S., *La mémoire*, Paris, Dunod, coll. Topos, 2002.
- Rossi, J. P., *Psychologie de la mémoire*, Bruxelles, De Boeck, 2006.
- Schacter, D. L., *À la recherche de la mémoire*, Bruxelles, De Boeck, 1999.
- Schacter, D. L., *Science de la mémoire. Oublier et se souvenir*, Paris, O. Jacob, 2003.
- Tiberghien, G., *La mémoire oubliée*, Liège, Mardaga, 1997.

### Mémoire de travail

- Gaonac'h, D. et Larigauderie, P., *Mémoire et fonctionnement cognitif. La mémoire de travail*, Paris, A. Colin, 2000.
- Majerus, S., Van Der Linden, M. et Belin, C., *Relations entre perception, mémoire de travail et mémoire à long terme*, Marseille, Solal, 2003.

### Mémoire à long terme : structure et fonctionnement

- Nicolas, S., *La mémoire humaine. Une perspective fonctionnaliste*, Paris, L'Harmattan, coll. Psychologiques, 2000.
- Nicolas, S., *Mémoire et conscience*, Paris, A. Colin, coll. Cursus, 2003.

- Piolino, P., Desgranges, B. et Eustache, F., *La mémoire autobiographique : théorie et pratique*, Marseille, Solal, 2000.
- Schacter, D. L. et Tulving, E. (Éds.), *Systèmes de mémoire chez l'animal et chez l'homme*, Marseille, Solal, 1996.
- Versace, R., Nevers, B. et Padovan, C., *La mémoire dans tous ses états*, Marseille, Solal, 2002.

### Biologie de la mémoire

- Chapouthier, G., *Biologie de la mémoire*, Paris, O. Jacob, 2005.
- Dupont, J.-C., *Histoires de la mémoire. Pathologie, psychologie et biologie*, Paris, Vuibert, 2005.
- Petit, L., *La mémoire*, Paris, PUF, coll. Que sais-je ?, 2006.
- Squire, L. R. et Kandel, E. R., *La mémoire. De l'esprit aux molécules*, Paris, Flammarion, 2005.

### Pathologie de la mémoire

- Brouillet, D. et Syssau, A., *La maladie d'Alzheimer : mémoire et vieillissement*, Paris, PUF, coll. Que sais-je ?, 2005.
- Ergis, A.-M. et al., *Les troubles de la mémoire dans la maladie d'Alzheimer*, Marseille, Solal, 2004.
- Meulemans, T., Desgranges, B., Adam, S. et Eustache, F., *Évaluation et prise en charge des troubles mnésiques*, Marseille, Solal, 2003.
- Nicolas, S., Guillery, B. et Eustache, F., *Les maladies de la mémoire*, Paris, In Press, coll. Concept-Psy, 2007.
- Van Der Linden, M. et al., *L'évaluation des troubles de la mémoire*, Marseille, Solal, 2005.